

발간등록번호

11-1192000-001827-01

2023년 연안침식 실태조사

[부산광역시]

2023. 12



해양수산부

2023년 연안침식 실태조사

[부산광역시]

2023. 12



해양수산부

제 출 문

해양수산부장관 귀하

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

2023년 12월

공동수급대표사

(주)해양정보기술
대표이사 강 용 덕

공동수급참여사

(주)지오시스템리서치
대표이사 김 홍 선

참여기술자

(주)해양정보기술

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

(주)지오시스템리서치

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

해양수산부

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

〈 목 차 〉

그림 목차	v
표 목차	vi
 〈 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	17
1.3.2	평가등급의 분류	21
1.3.3	기본 모니터링 이력조서	23
1)	기장군 임랑	23
2)	기장군 일광	61
3)	해운대구 송정	95
4)	해운대구 해운대	120
5)	수영구 광안리	158
6)	영도구 감지	195
7)	영도구 중리	214
8)	서구 송도	233
9)	사하구 다대포 동측	267
제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영		289
2.1	개요	289
2.2	비디오 모니터링 시스템	290
2.2.1	시스템 구성	290
2.2.2	관측영상	291
2.2.3	영상기준점(Ground Control Point) 측량 및 정사보정	293
2.2.4	모니터링 결과 분석	296
2.3	비디오 모니터링 운영	300
2.3.1	해운대구 해운대	300
2.3.2	서구 송도	308
참고 문헌		315
부록		317

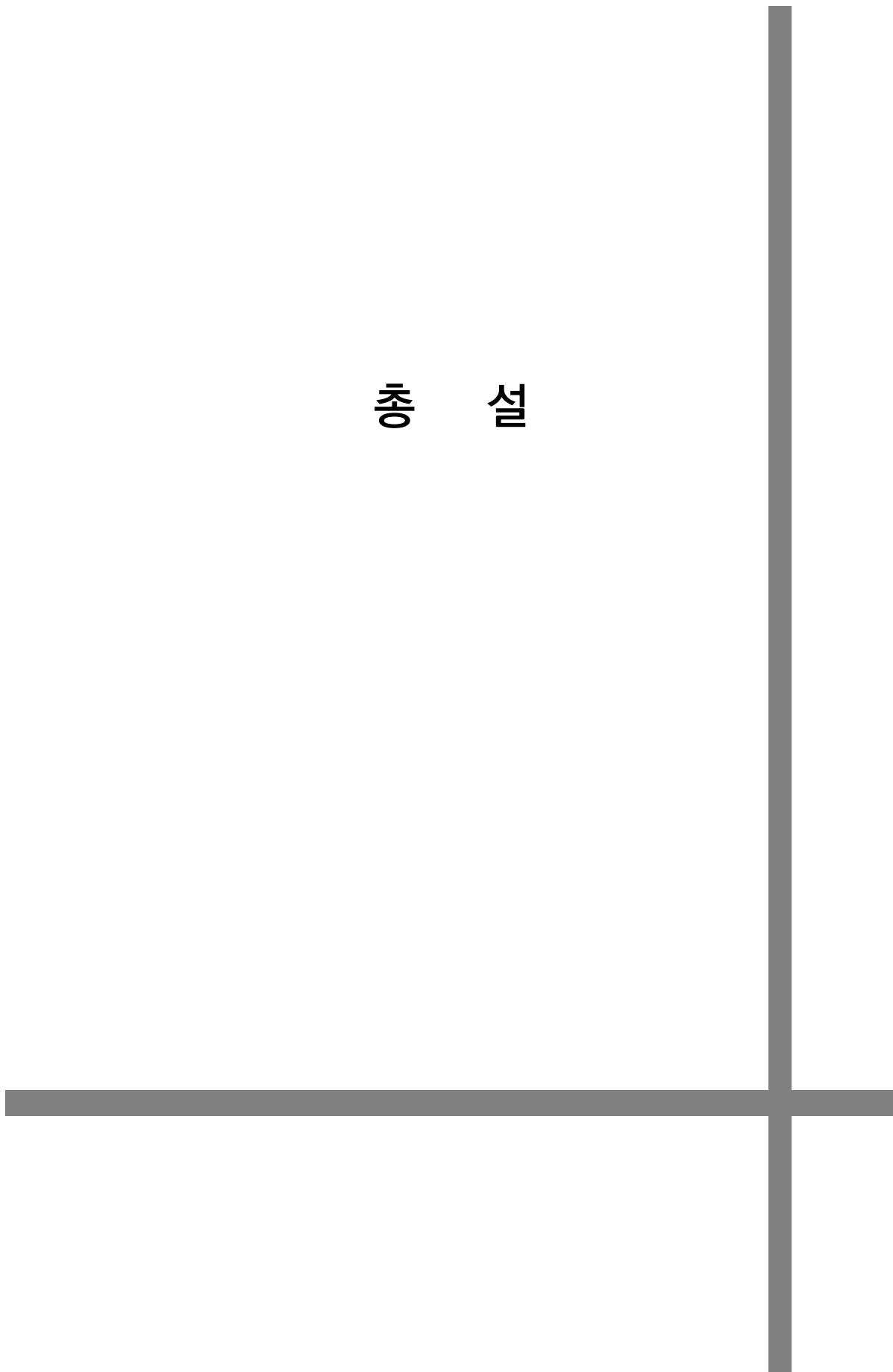
〈그림 목 차〉

〈그림 0-1〉 해역별 해수면 변동률	2
〈그림 0-2〉 연안침식 실태조사 대상지역 위치도	3
〈그림 1-1-1〉 연안침식 기본 모니터링 위치도	7
〈그림 1-2-1〉 Network RTK-GPS 측량 흐름도	10
〈그림 1-2-2〉 자갈, 모래, 실트 및 점토 함량비에 의한 퇴적물유형 분류	14
〈그림 1-2-3〉 상용프로그램(Global Mapper)을 이용한 좌표투영	15
〈그림 1-3-1〉 연안침식 등급평가(침식주제도)	21
〈그림 2-1-1〉 비디오 모니터링 시스템 운영 위치도	289
〈그림 2-2-1〉 비디오 모니터링 시스템 구성 예(해운대)	290
〈그림 2-2-2〉 순간영상	291
〈그림 2-2-3〉 평균영상	291
〈그림 2-2-4〉 평균영상 작성 원리	292
〈그림 2-2-5〉 영상기준점 측량 과정	293
〈그림 2-2-6〉 영상좌표계(A)와 실제좌표계(B)와의 상관관계 모식도	295
〈그림 2-2-7〉 해빈정보 자료처리 과정	296
〈그림 2-2-8〉 정사영상 합성	297
〈그림 2-2-9〉 이동평균을 이용한 패턴분석 기법	298
〈그림 2-2-10〉 기선 설정 및 해빈면적 산출	299

〈 표 목 차 〉

〈표 0-1〉 우리나라에 직·간접 영향을 준 2023년 태풍(기상청 자료)	1
〈표 0-2〉 연안침식등급 평가결과	4
〈표 0-3〉 대상지역 평가등급 변동현황	5
〈표 0-4〉 대상지역 기본 모니터링 등급표	6
〈표 1-1-1〉 기본 모니터링 조사 항목	8
〈표 1-2-1〉 위성측위기(RTK-GPS)의 제원	10
〈표 1-2-2〉 퇴적물 입자 직경별 명칭	12
〈표 1-2-3〉 퇴적물 조직표준치의 산정공식 및 언어표기척도(Verbal Scale)	13
〈표 1-2-4〉 기본 모니터링 조사지역의 연안침식현황 등급	16
〈표 1-3-1〉 침식등급 평가항목 및 배점	17
〈표 1-3-2〉 해빈폭 변화 평가인자 및 점수 산정식	18
〈표 1-3-3〉 단면적 변화 평가인자 및 점수 산정식	18
〈표 1-3-4〉 침식 안정률 평가인자 및 점수 산정식	19
〈표 1-3-5〉 국부침식 평가인자 및 점수 산정식	19
〈표 1-3-6〉 배후지취약성 평가인자 및 점수 산정식	20
〈표 1-3-7〉 기본 모니터링 조사지역의 연안침식현황 등급	21
〈표 2-1-1〉 대상지역별 비디오 모니터링 시스템 운영현황	289

총 설



〈 총 설 〉

1. 추진배경

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

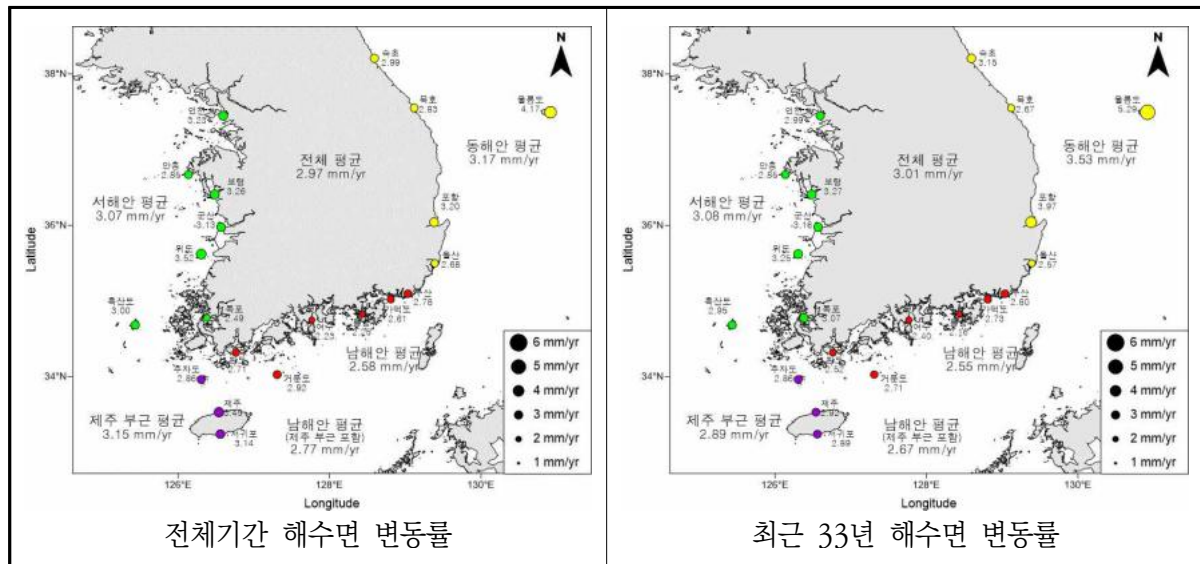
2023년 8월에 내습한 태풍 카눈(KHANUN)은 1951년 기록이 시작된 이래 한반도 남에서 북으로 완전히 관통한 최초의 태풍이며(표 0-1), 그 영향으로 백사장 침식과 연안에서의 피해가 발생하였다.

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

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

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

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



〈그림 0-1〉 해역별 해수면 변동률

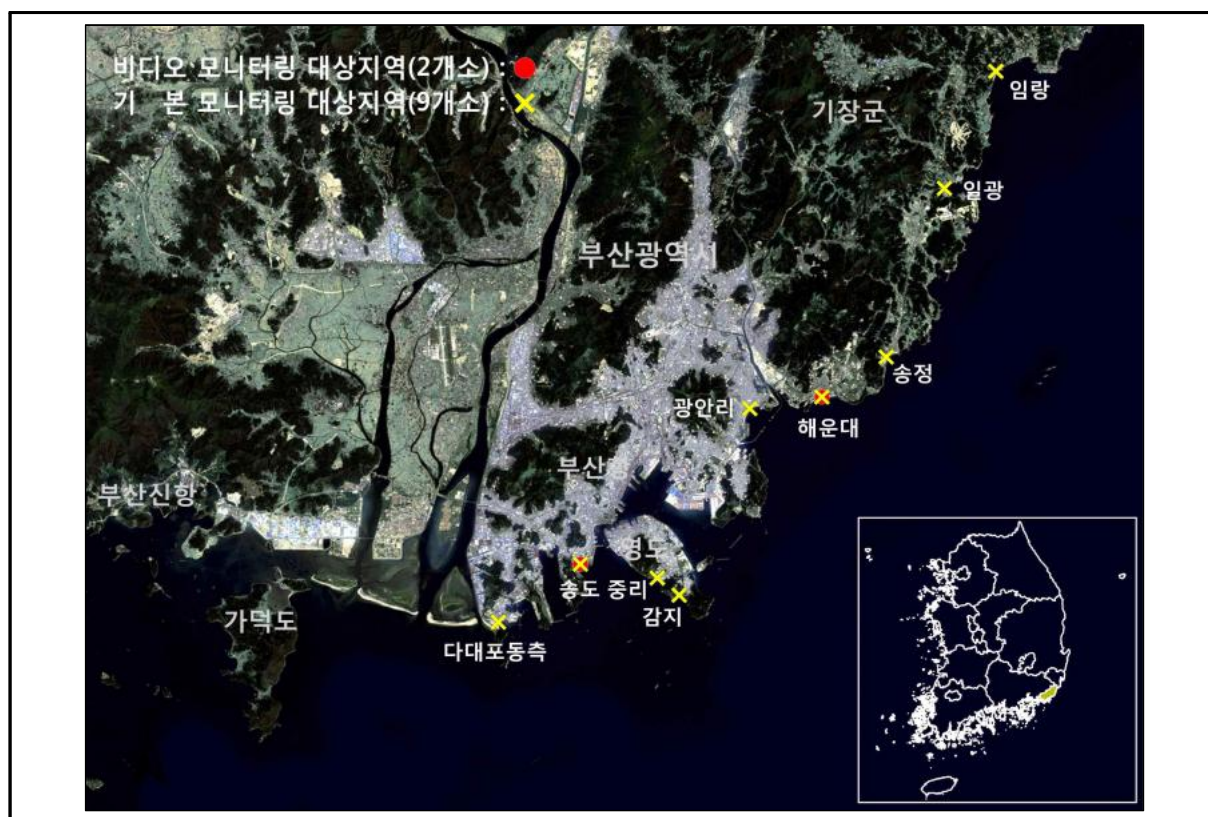
이와 같이 연안침식 문제가 단순히 모래 유실의 문제가 아니라 휴식 및 생활공간을 잠식하여 사회, 경제적 피해를 주고 있는 심각한 사안으로, 연안의 안전성과 인간과 연안의 공존을 확보하고 연안의 지속성장 기반을 수립하여 후세를 위해 지속 발전이 가능한 연안역 창출을 위한 기반구축이 요구되고 있다. 그러나 우리나라의 지형적 특성상 각 연안마다 획일적인 침식방지 대책이나 선진국 또는 타 지역의 모방적인 대책으로는 항구적인 침식을 막지 못하는 한계가 있으며, 2차 침식을 유발한 부적절한 대응공법 적용 등에 의해 경제적 손실을 동반하는 다양한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

2. 과업의 목적

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

3. 과업대상지역

연안침식 실태조사 대상지역은 <그림 0-2>과 같다.



<그림 0-2> 연안침식 실태조사 대상지역 위치도

4. 결과 요약

기본 모니터링 대상지역 총 9개소의 침식등급 평가결과는 B등급 5개소, C등급 4개소로 나타났으며, 예방적 연안정비사업의 우선 시행 혹은 반영이 필요한 D등급은 0개소로 나타났다(표 0-2). 전년도와 비교시 등급 상승지역 5개소, 등급 하강지역 0개소로 나타났으며(표 0-3), 상세 평가결과는 <표 0-4>에 제시하였다.

<표 0-2> 연안침식등급 평가결과

(개소)

구 분	A등급	B등급	C등급	D등급	총개소	침식우심률 (C, D/총개소)
'04년	-	2	4	-	6	66.7%
'05년	-	4	2	-	6	33.3%
'06년	-	5	1	-	6	16.7%
'07년	3	2	1	-	6	16.7%
'08년	3	1	2	-	6	33.3%
'09년	2	2	2	-	6	33.3%
'10년	2	6	-	-	8	0.0%
'11년	-	8	-	-	8	0.0%
'12년	-	5	3	-	8	37.5%
'13년	-	6	3	-	9	33.3%
'14년	-	7	4	-	11	36.4%
'15년	2	5	4	-	11	36.4%
'16년	-	5	4	-	9	44.4%
'17년	-	7	2	-	9	22.2%
'18년	-	3	6	-	9	66.7%
'19년	-	2	5	2	9	77.8%
'20년	-	3	4	2	9	66.7%
'21년	-	6	3	-	9	33.3%
'22년	-	1	7	1	9	88.9%
'23년	-	5	4	-	9	44.4%

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

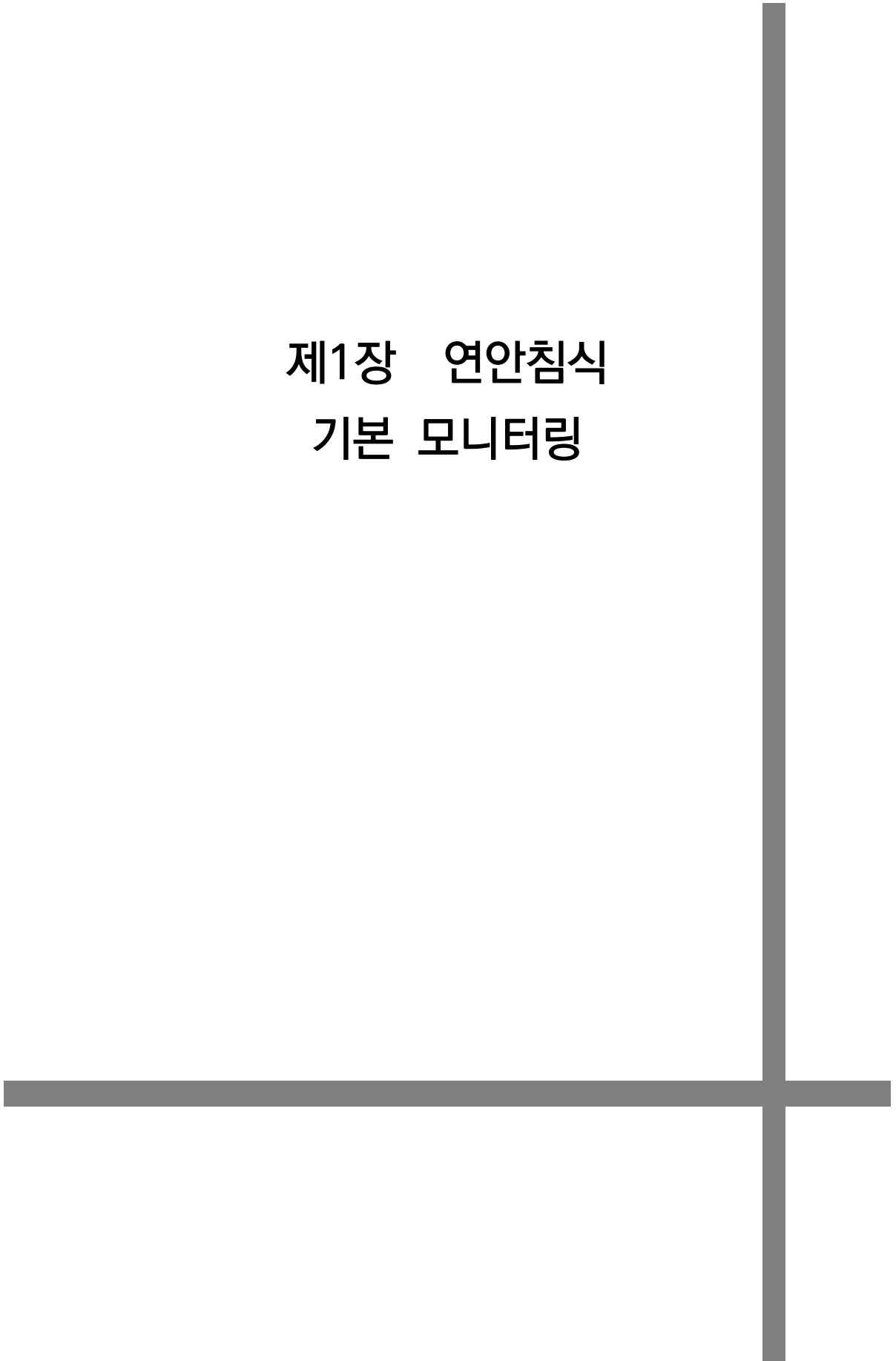
〈표 0-3〉 대상지역 평가등급 변동현황

등급	소계 (개소)	변경 등급	개소	대상지역
상승	5	B→A	0	해당 없음
		C→A	0	해당 없음
		C→B	4	수영구 광안리, 영도구 감지, 중리, 서구 송도
		D→B	0	해당 없음
		D→C	1	해운대구 송정
변동 없음	4	A→A	0	해당 없음
		B→B	1	기장군 일광
		C→C	3	기장군 임랑, 해운대구 해운대, 사하구 다대포동측
		D→D	0	해당 없음
하강	0	A→B	0	해당 없음
		A→C	0	해당 없음
		B→C	0	해당 없음
		B→D	0	해당 없음
		C→D	0	해당 없음

〈표 0-4〉 대상지역 기본 모니터링 등급표

번호	지역명	평가결과																				비고
		20004	20005	20006	20007	20008	20009	20010	20011	20012	20013	20014	20015	20016	20017	20018	20019	20020	20021	20022	20023	
1	기장군 임랑	C	B	B	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	B	C	D	C	B	C	C	
2	기장군 일광	B	B	B	B	C	C	B	B	B	B	C	B	B	B	C	C	C	C	B	B	
3	해운대구 송정	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	C	C	C	D	D	C	D	C	
4	해운대구 해운대	C	C	C	A	A	A	B	B	C	C	B	A	B	B	B	B	D	B	C	C	
5	수영구 광안리	C	C	B	A	A	B	B	B	C	C	C	C	B	B	C	C	C	B	C	B	
6	영도구 감지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	C	B	B	B	B	B	B	C	B	
7	영도구 중리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	C	B	C	C	B	B	C	B	
8	서구 송도	C	B	B	B	B	B	B	B	C	C	B	A	B	B	B	C	B	B	C	B	
9	사하구 다대포 동측	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	C	C	C	C	C	C	C	

제1장 연안침식 기본 모니터링



제1장 연안침식 기본 모니터링

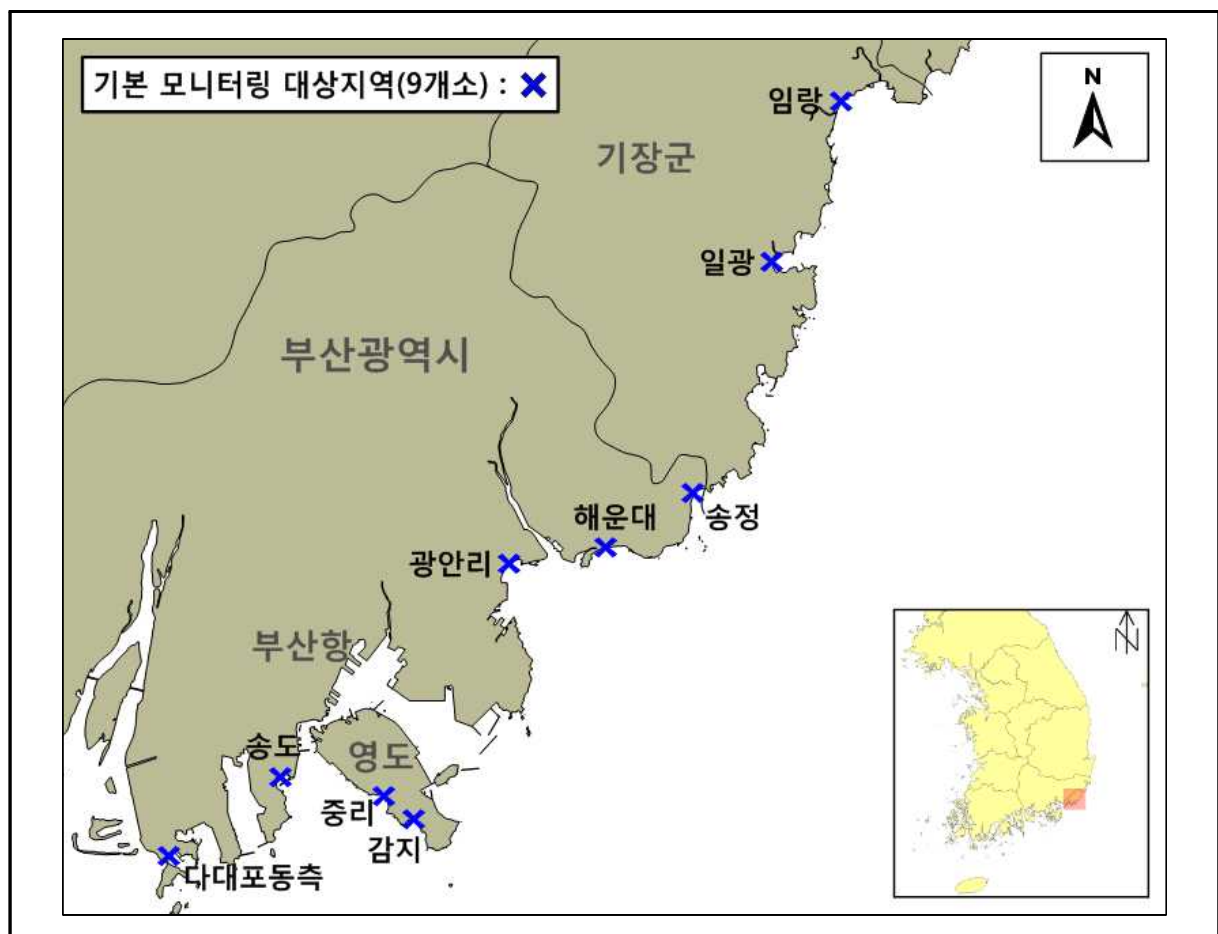
1.1 조사 개요

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 : 9개소(그림 1-1-1)



〈그림 1-1-1〉 연안침식 기본 모니터링 위치도

1.1.3 조사 기간

◦ 2023년 4월 10일 ~ 2023년 11월 9일

1.1.4 조사 항목

연안침식 기본 모니터링 조사 항목은 <표 1-1-1>과 같다.

<표 1-1-1> 기본 모니터링 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 1970년~2023년 바람자료를 분석, 정리하여 바람장미도와 함께 제시하였다.

3) 심해설계파

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

4) 표층퇴적물

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

5) 하천

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

2.2.3 시설현황

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

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


1.2.4 기준점 조사 및 해빈조사

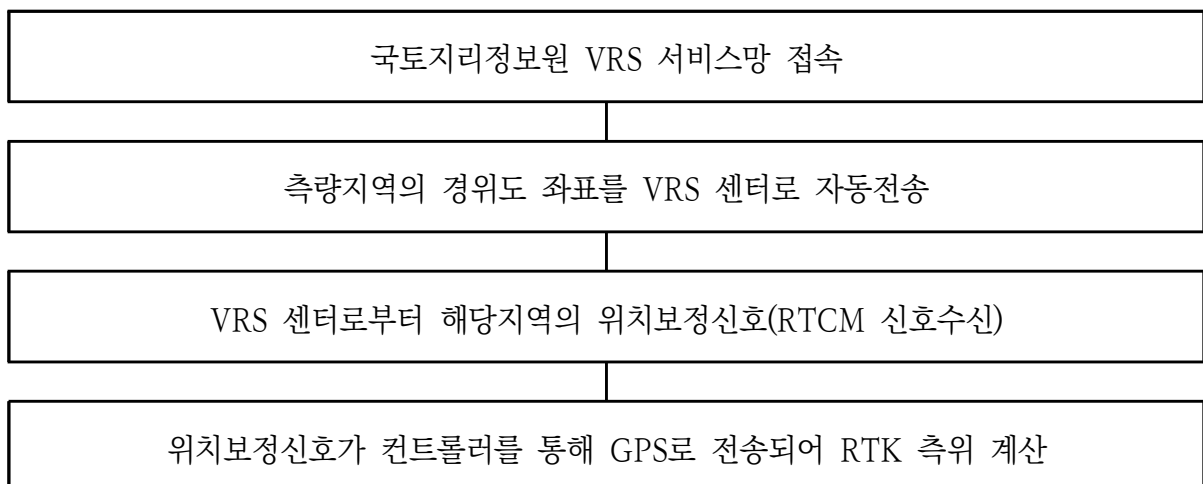
1) 측량조사 방법

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

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

<표 1-2-1> 위성측위기(RTK-GPS)의 제원

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



<그림 1-2-1> Network RTK-GPS 측량 흐름도

2) 해안선 및 해빈조사

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

1.2.5 표층퇴적물 조사

1) 목적

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

2) 시료채취

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

3) 분석 방법

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

$$\Phi = -\log_2 D$$

D : 입자직경(Diameter(mm))

Φ : 파이지수(phi Scale)

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

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

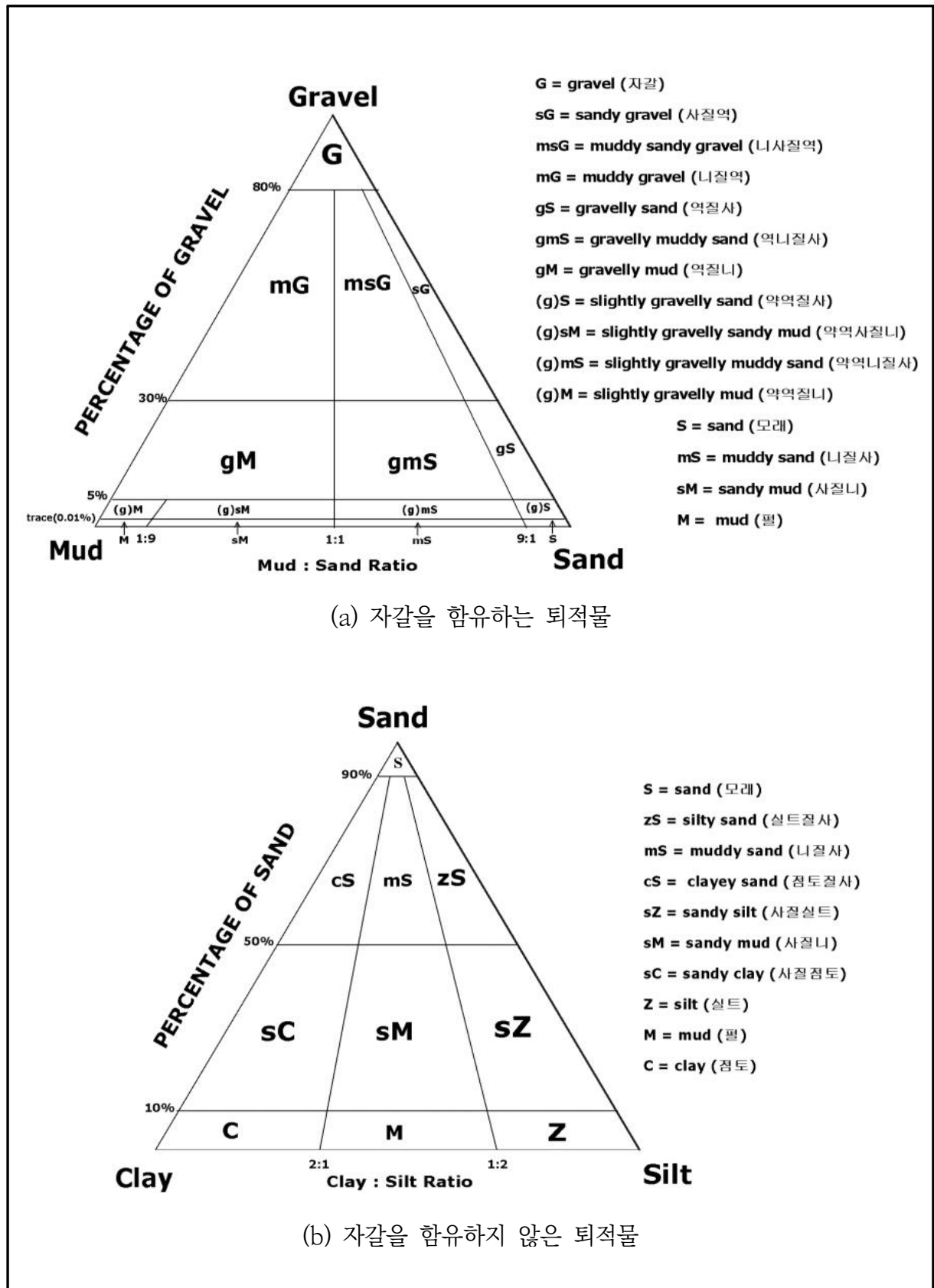
실험을 통해 얻어진 입경별 중량비를 파악하고 Folk et al.(1970)의 삼각다이아 그래프에 도시하여 퇴적상을 파악하였다. 중량백분율의 누적곡선과 Folk and Ward(1957)의 그래픽 방법을 이용하여 퇴적물의 입경특성을 나타내는 평균입경(mean), 분급도(sorting), 왜도(skewness) 및 첨도(kurtosis)의 조직변수들을 구하였다(표 1-2-3, 그림 1-2-2). 여기서, 10 Φ (0.001mm) 보다 세립한 입경의 조성비는 외삽법에 의한 균등 분배방식을 이용하여 구하였다.

〈표 1-2-2〉 퇴적물 입자 직경별 명칭

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

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

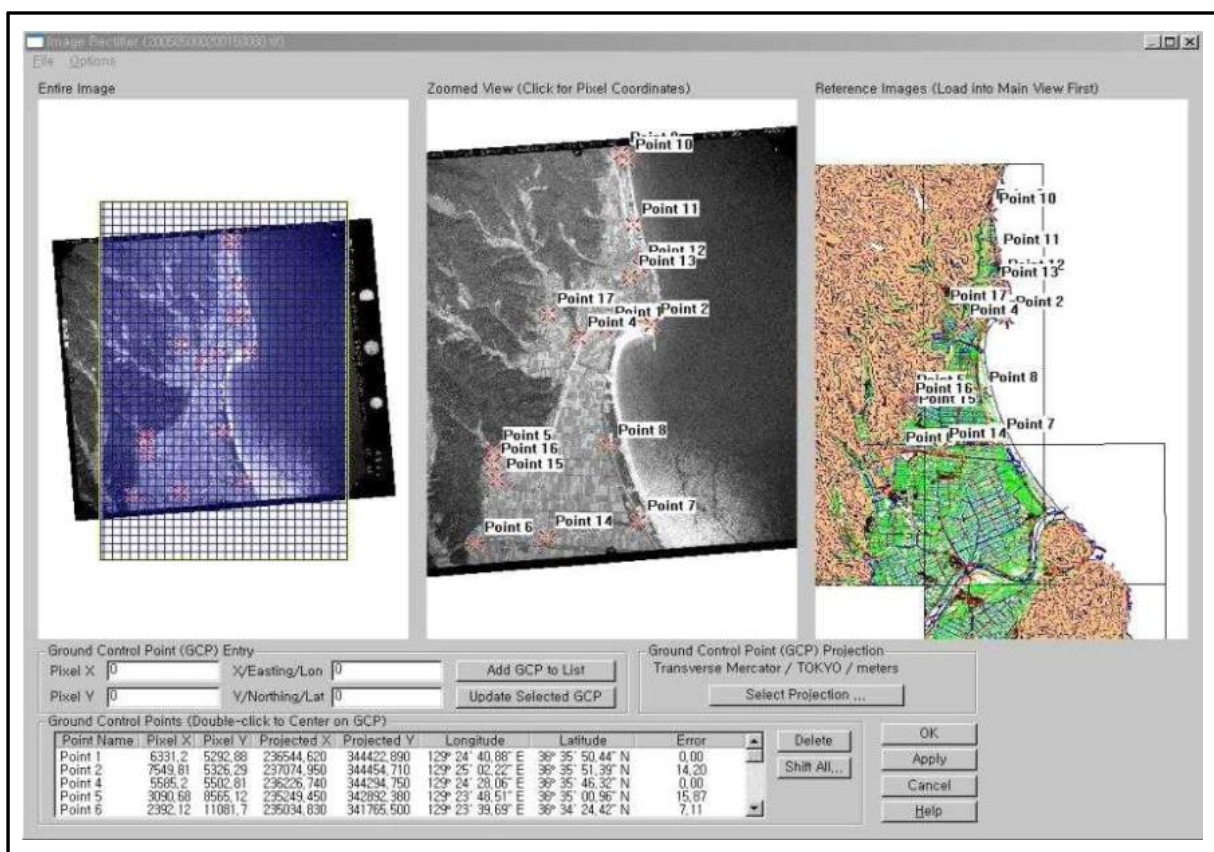
Graphic Mean : 평균값 $M_z = \frac{(\Phi_{16} + \Phi_{50} + \Phi_{84})}{3}$		
Inclusive Graphic Standard Deviation : 퇴적물의 균일성을 측정 $\sigma_I(\Phi) = \frac{(\Phi_{84} - \Phi_{16})}{4} + \frac{(\Phi_{95} - \Phi_5)}{6.6}$		
0.35 >	Very Well Sorted	극양호 분급
0.35 ~ 0.5	Well Sorted	양호 분급
0.5 ~ 0.71	Moderately Well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



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

1.2.6 항공사진 및 위성영상 분석

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



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

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
$A = \frac{\text{관측전기간 평균해빈폭} - \text{당해연도 최소해빈폭}}{\text{관측전기간 평균해빈폭}}, 0 \leq A \leq 1.0$ $\text{상수}(L) = \frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} = \frac{20 - 0}{1.0 - 0} = 20.0$			

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>			

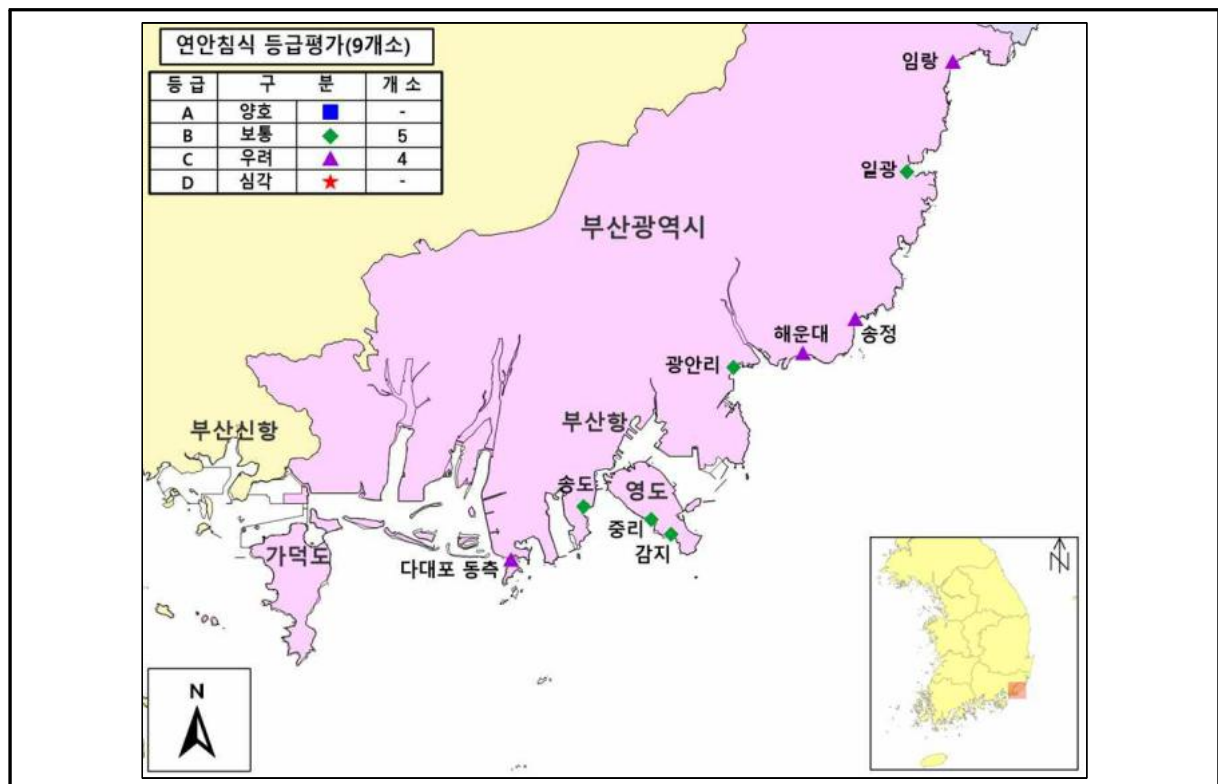
1.3.2 평가등급의 분류

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	5개소	일광 외 4개소
C	60점 미만 ~ 40점 이상	우려	4개소	임랑 외 3개소
D	40점 미만	심각	-	-

주) 지역별 평가 등급은 매년 조사 결과에 따라 변경될 수 있음




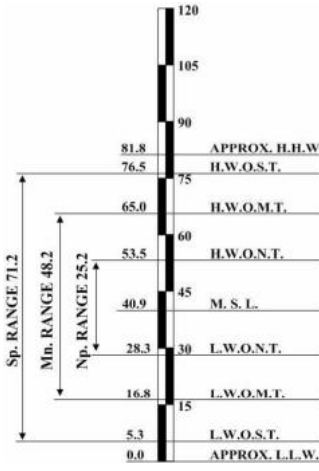
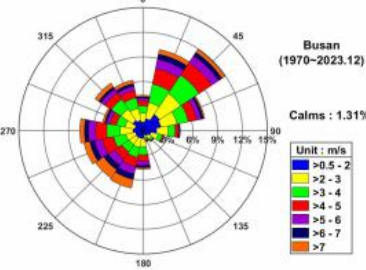

<그림 1-3-1> 연안침식 등급평가(침식주제도)



1.3.3 기본 모니터링 이력조사

1) 기장군 임랑


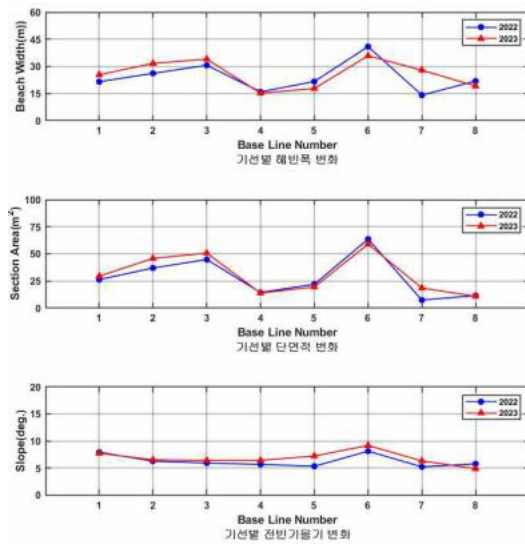
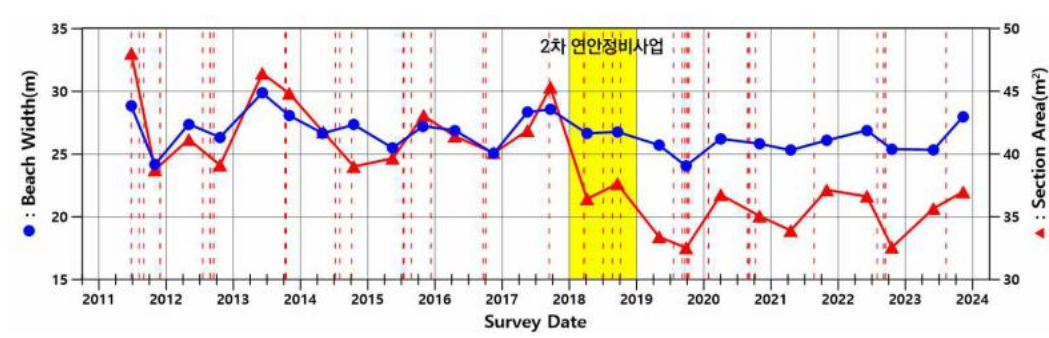
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	기장군 임랑										분류번호	부산-기장-01					1/38							
침식등급	C등급(우려)										침식유형	백사장 침식												
위치도											1차 관측일	2023년 5월 31일												
											2차 관측일	2023년 11월 8일												
											시점좌표	N35°19'07", E129°15'46"												
											종점좌표	N35°19'24", E129°16'01"												
											총연장(m)	662m												
											해빈폭(m)	15~38m												
											대표저질특성	모래												
											해안선 형태	활형												
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 고리)										바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)													
																								
																		최대풍속 (1904. 08. 20)			풍속		35.0m/s	
																					풍향		NE	
																		순간최대풍속 (1987. 08. 31)			풍속		43.0m/s	
	풍향		NE																					
				평균풍속(1970년~2023년)				3.7m/s																
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																							
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기												
					NO. 111-2	SE	8.1	12.0	NO. 112-2	E	6.7	10.8												
						SSE	5.4	10.1		ESE	4.3	9.3												
						S	6.2	10.4		SE	6.6	10.7												
					NO. 112-3	ESE	4.2	9.5	NO. 113-3	ENE	7.6	11.4												
						SE	8.1	12.1		E	7.1	11.0												
						SSE	5.1	9.8		ESE	4.3	9.4												
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭																
	장안천	지방	13.1	8.7	28.5	557	1.0	97																
	좌광천	지방	18.5	14.9	43.8	539	0.9	65																
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점	침식등급												
	15.7		8.3		8.4		11.2		15.0		58.6		C											
침식등급 이력	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년				
	C	B	B	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	B	C	D	C	B	C	C				

(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	2/38
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 임랑항		② 해안도로		③ 주차장
				
④ 도류제		⑤ 좌광천		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qa	충적층	역, 사 및 점토	
<div>① 임랑항 : 방파제 70m, 물양장 50m</div> <div>② 해안도로 : 길이 650m, 폭 6m</div> <div>③ 주차장</div> <div>④ 도류제 : 길이 58.9m, 폭 6m</div> <div>⑤ 좌광천</div>				


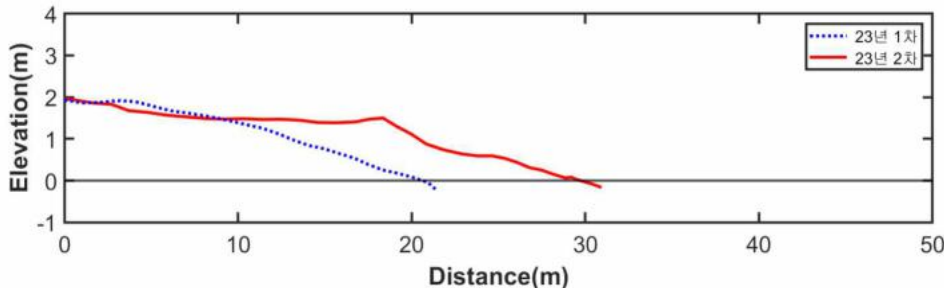
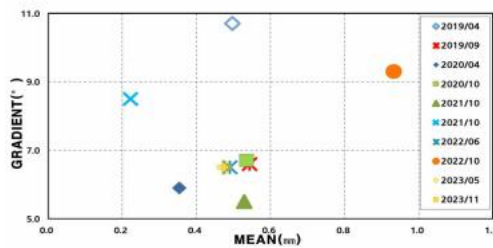
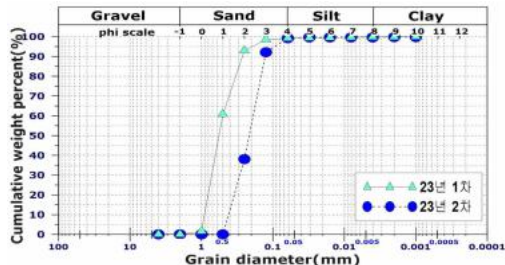
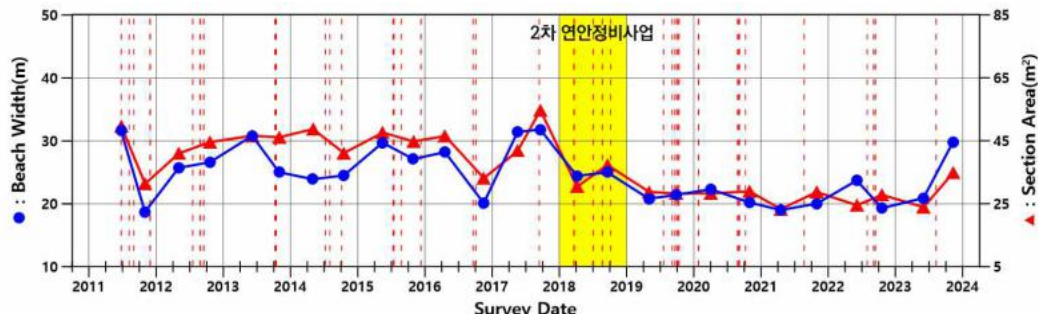
(3) 기선변화


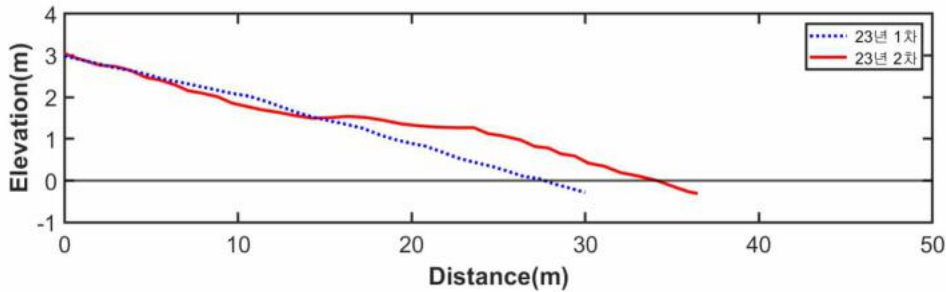
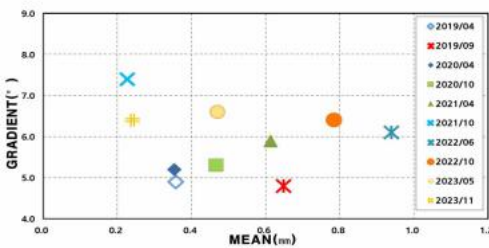
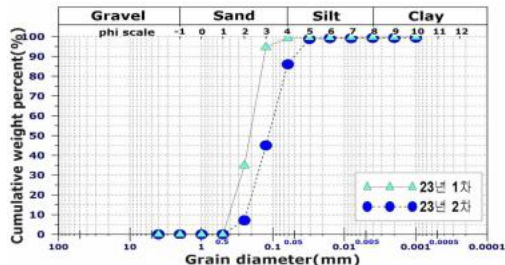
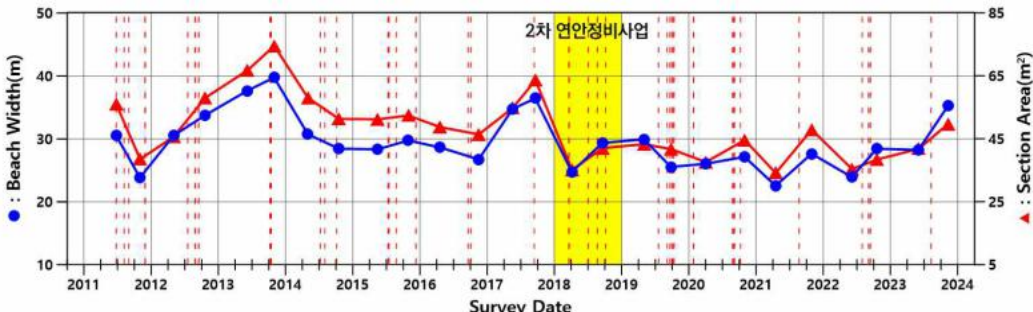
지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	3/38			
<div>2022년</div> 							
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
	1	21.5	25.4	26.2	29.4	7.9	7.7
	2	26.2	31.7	36.9	45.8	6.3	6.5
	3	30.7	34.1	44.8	50.7	5.9	6.4
	4	15.9	15.2	14.2	13.7	5.7	6.4
	5	21.6	17.8	21.8	19.4	5.3	7.2
	6	41.0	35.9	63.7	59.0	8.1	9.2
	7	해빈 없음					
8							
							
측량시기 별 평균 및 단면적 변화							
분석	<div>○ 2018년도 하반기에 제2차 연안정비사업으로 호안보수(850m), 양빈(160,000㎥)이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가 경향을 보임</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.5m, 평균 단면적 1.7㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.2°로 전년 대비 0.7° 급해짐</div> <div>○ 2번 기선에서 해빈폭 5.5m, 단면적 8.9㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄</div> <div>※ 7, 8번 기선은 침식등급평가 제외</div>						


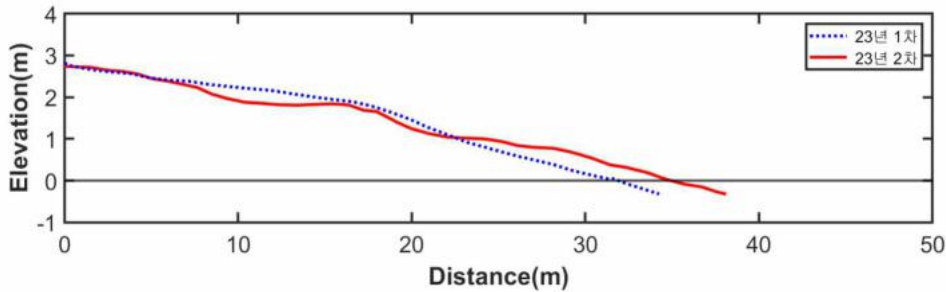
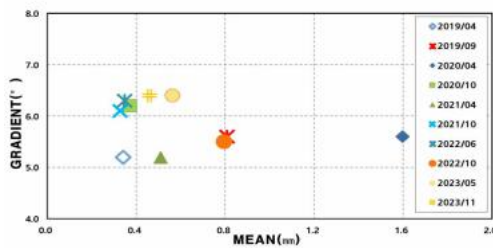
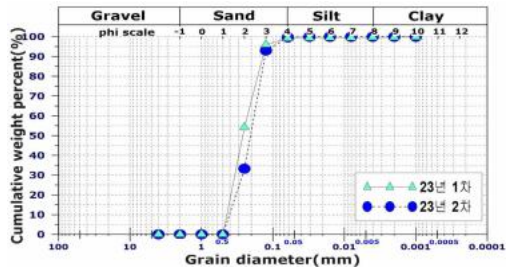
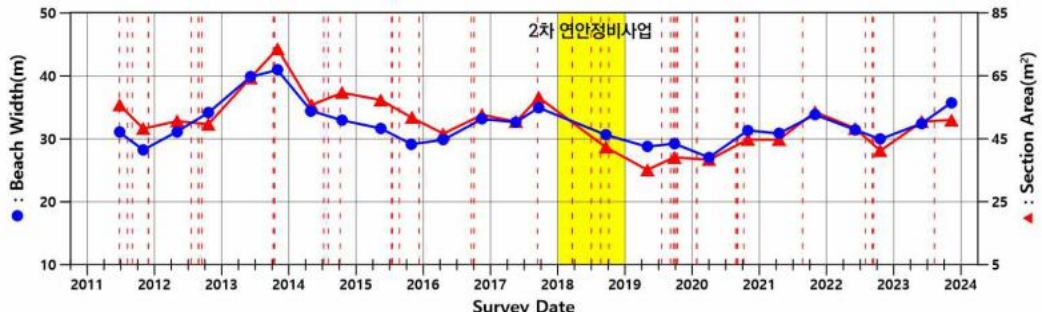
지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	4/38
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2011/06/26	7.1	10.7	태풍 메아리	
2011/08/08	8.6	12.8	태풍 무이파	
2011/09/03	7.0	10.7	태풍 탈라스	
2011/11/30	7.4	10.7	고파랑	
2011/12/01	7.5	10.7	고파랑	
2012/07/19	5.1	10.7	태풍 카눈	
2012/08/28	9.9	12.8	태풍 볼라벤	
2012/08/30	9.3	12.8	태풍 덴빈	
2012/09/17	13.4	12.8	태풍 산바	
2013/10/08	12.2	12.8	태풍 다나스	
2013/10/15	7.8	10.7	고파랑	
2013/10/16	8.0	12.8	고파랑	
2014/07/09	7.3	16.0	태풍 너구리	
2014/08/03	6.7	10.7	태풍 나크리	
2014/10/06	6.0	10.7	태풍 봉풍	
2015/07/12	7.0	12.8	태풍 찬홈	
2015/07/17	6.5	10.7	태풍 낭카	
2015/08/25	7.5	10.7	태풍 고니	
2015/12/11	7.3	10.7	고파랑	
2016/09/20	7.9	10.7	태풍 말라카스	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/09/15	6.2	10.7	태풍 탈림	
2018/03/20	8.8	10.7	고파랑	
2018/03/21	9.5	10.7	고파랑	
2018/07/03	7.3	12.8	태풍 브라비론	
2018/08/23	5.6	12.8	태풍 솔릭	
2018/10/06	10.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	6.8	12.8	태풍 다나스	
2019/09/07	8.6	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	10.9	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	7.7	12.8	태풍 미탁	
2019/10/12	7.5	10.7	고파랑	
2019/10/13	8.7	12.8	고파랑	
2020/01/27	9.9	10.7	고파랑	
2020/01/28	8.5	10.7	고파랑	
2020/08/26	7.3	10.7	고파랑	
2020/09/03	13.0	10.7	태풍 마이삭	
2020/09/07	10.2	9.1	태풍 하이선	
2020/10/09	8.0	10.7	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	


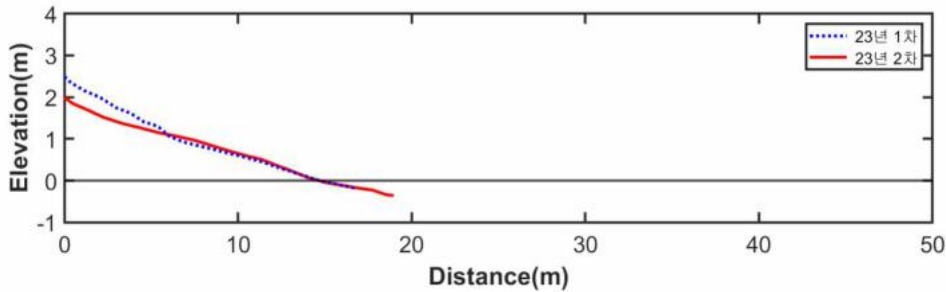
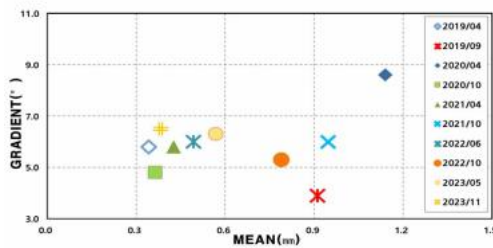
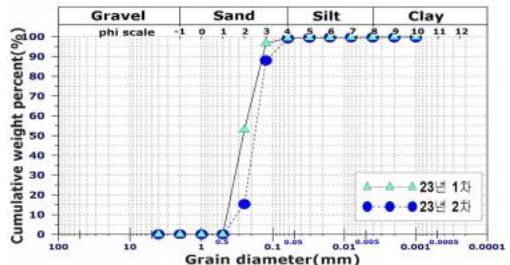
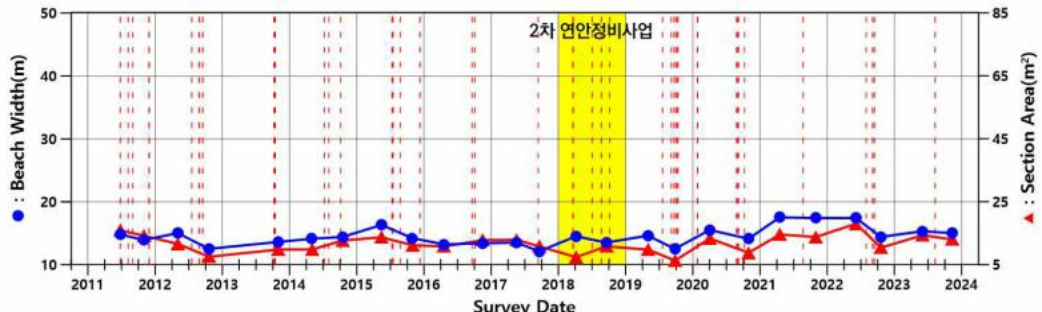
[illegible]


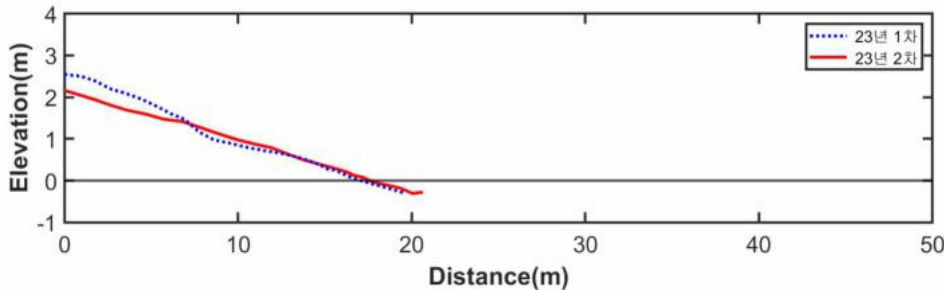
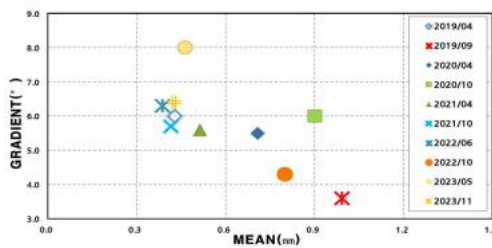
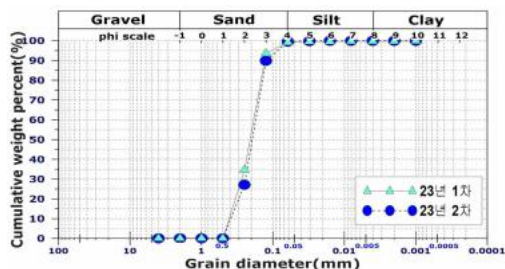
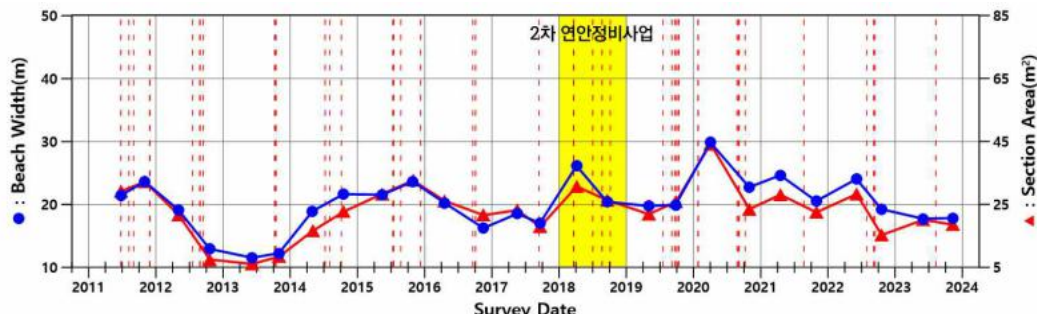
(4) 기선별 분석 및 결과


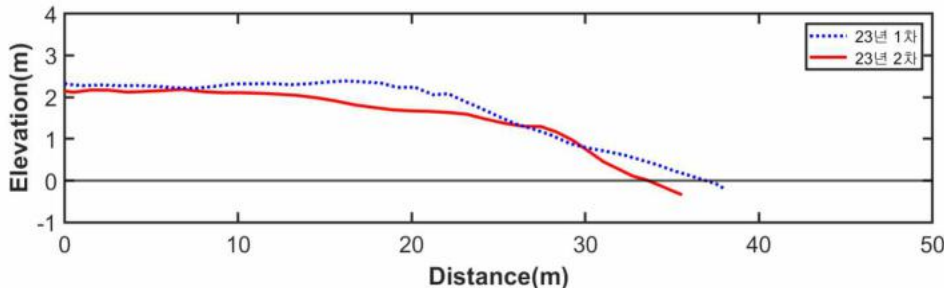
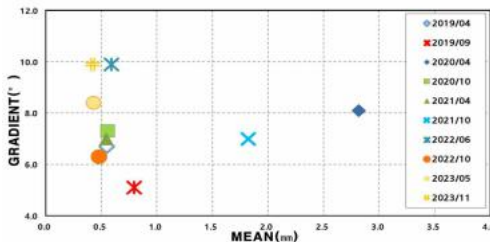
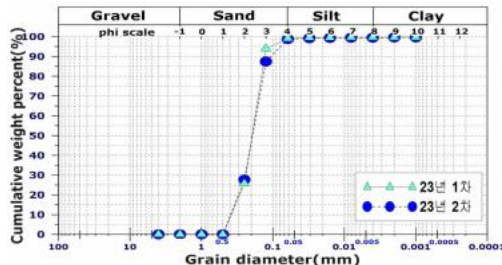
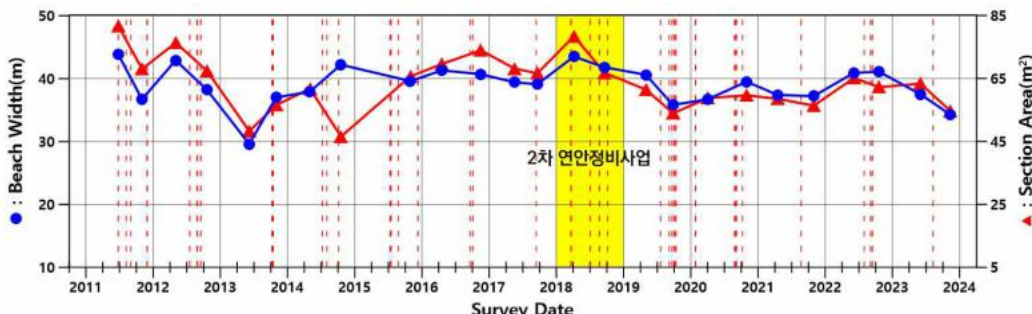
지역명	기장군 임랑				분류번호			부산-기장-01		6/38	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°19'13.76"		
								E	129°15'57.76"		
1번					평균 해빈폭(m)			25.4			
					평균 단면적(m²)			29.4			
					방위각(°)			147.9			
					타원체고(m)			33.298			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	20.8	21.4	22.3	20.2	19.0	20.0	23.7	19.3	20.9	29.8
	단면적(m²)	28.8	28.2	28.3	28.9	23.3	28.7	24.5	27.8	23.9	34.8
	전빈기울기(°)	10.7	6.6	5.9	6.7	5.5	8.5	6.5	9.3	8.9	6.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


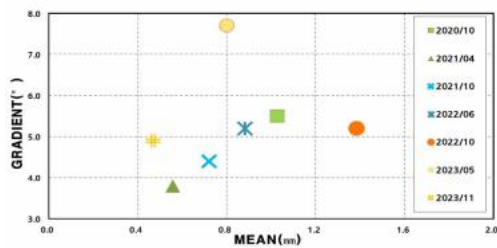
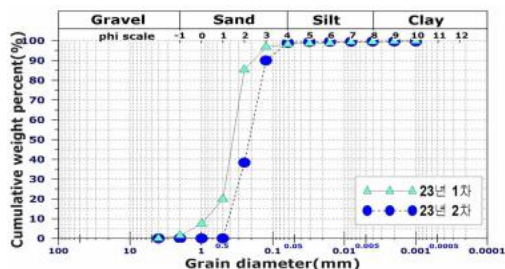
지역명	기장군 임랑				분류번호				부산-기장-01		7/38
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표				N	35°19'11.78"	
									E	129°15'54.74"	
2번					평균 해변폭(m)				31.7		
					평균 단면적(m²)				45.8		
					방위각(°)				135.0		
					타원체고(m)				33.138		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	29.9	25.5	26.0	27.1	22.5	27.6	23.9	28.4	28.2	35.2
	단면적(m²)	43.3	41.7	37.6	44.6	34.1	47.9	35.4	38.4	41.8	49.7
	전빈기울기(°)	4.9	4.8	5.2	5.3	5.9	7.4	6.1	6.4	6.6	6.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해변폭 및 단면적 변화											


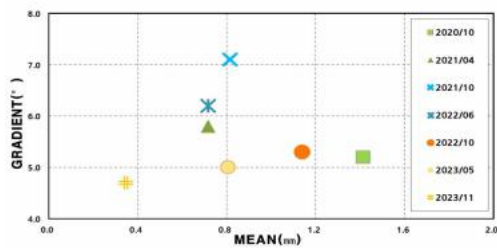
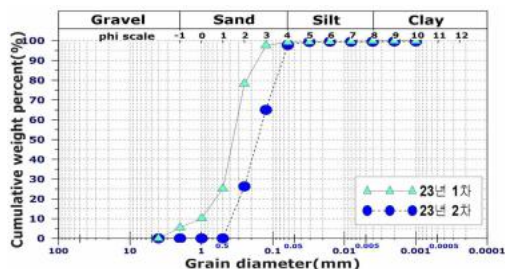
지역명	기장군 임랑				분류번호				부산-기장-01		8/38
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표				N	35°19'08.91"	
									E	129°15'51.72"	
3번					평균 해빈폭(m)				34.1		
					평균 단면적(m²)				50.7		
					방위각(°)				130.0		
					타원체고(m)				33.038		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	28.7	29.2	27.0	31.3	30.8	33.8	31.4	29.9	32.4	35.7
	단면적(m²)	35.1	39.1	38.3	44.8	44.7	53.5	48.3	41.2	50.4	51.0
	전반기울기(°)	5.2	5.6	5.6	6.2	5.2	6.1	6.3	5.5	6.4	6.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01		9/38						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°19'05.24"			E	129°15'49.58"			
4번		평균 해빈폭(m)	15.2								
		평균 단면적(m²)	13.7								
		방위각(°)	119.8								
		타원체고(m)	32.932								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	14.6	12.5	15.5	14.1	17.5	17.4	17.4	14.4	15.3	15.0
	단면적(m²)	9.8	6.3	13.3	8.8	14.6	13.8	18.0	10.4	14.4	13.0
	전빈기울기(°)	5.8	3.9	8.6	4.8	5.8	6.0	6.0	5.3	6.3	6.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 임랑				분류번호			부산-기장-01		10/38	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°19'01.77"		
								E	129°15'47.32"		
5번					평균 해빈폭(m)			17.8			
					평균 단면적(㎡)			19.4			
					방위각(°)			116.4			
					타원체고(m)			32.550			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	19.7	19.9	29.8	22.7	24.6	20.5	24.0	19.2	17.7	17.8
	단면적(㎡)	21.9	25.8	44.2	23.5	28.1	22.5	28.3	15.3	20.1	18.6
	전빈기울기(°)	6.0	3.6	5.5	6.0	5.6	5.7	6.3	4.3	8.0	6.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 임랑		분류번호		부산-기장-01		11/38				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		35°18'57.39" 129°15'44.25"				
6번			평균 해빈폭(m)		35.9						
			평균 단면적(㎡)		59.0						
			방위각(°)		115.2						
			타원체고(m)		32.123						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	40.6	35.8	36.7	39.5	37.4	37.2	40.9	41.1	37.5	34.3
	단면적(㎡)	61.4	53.9	58.7	59.6	58.5	56.3	65.1	62.2	63.3	54.7
	전빈기울기(°)	6.7	5.1	8.1	7.3	7.0	7.0	9.9	6.3	8.4	9.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01		12/38						
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	35°18'55.28"							
			E	129°15'41.98"							
7번		평균 해빈폭(m)	-								
		평균 단면적(㎡)	-								
		방위각(°)	-								
		타원체고(m)	-								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	해빈 없음									
	단면적(㎡)										
	전반기울기(°)										
기선변화	해빈 없음										
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화	해빈 없음										

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01		13/38							
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	35°18'54.97"								
			E	129°15'42.36"								
8번		평균 해빈폭(m)	-									
		평균 단면적(㎡)	-									
		방위각(°)	-									
		타원체고(m)	-									
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)											
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11	
	해빈폭(m)	해빈없음										
	단면적(㎡)											
	전빈기울기(°)											
기선변화	해빈 없음											
입도결과												
	평균 입경분포도						누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화	해빈 없음											

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	기장군 임랑	분류번호				부산-기장-01	14/38
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	28.8%	2017/09	-24.3%	2011/11	25.6	23.8
	평면적	28.8%	2017/09	-24.3%	2011/11	1917.7	1785.6
	단면적	47.8%	2017/09	-37.1%	2021/04	37.0	37.0
2번	해빈폭	34.5%	2013/10	-23.8%	2021/04	28.9	30.1
	평면적	34.5%	2013/10	-23.8%	2021/04	3032.0	3156.1
	단면적	54.0%	2013/10	-29.5%	2021/04	46.8	49.9
3번	해빈폭	27.1%	2013/10	-16.1%	2020/04	31.7	32.6
	평면적	27.1%	2013/10	-16.1%	2020/04	3831.4	3937.2
	단면적	45.7%	2013/10	-30.5%	2019/04	49.8	51.2
4번	해빈폭	20.6%	2021/04	-16.6%	2017/09	15.1	13.9
	평면적	20.6%	2021/04	-16.6%	2017/09	1747.3	1606.7
	단면적	52.9%	2022/06	-46.5%	2019/09	12.7	10.9
5번	해빈폭	48.8%	2020/04	-42.6%	2013/06	21.0	19.0
	평면적	48.8%	2020/04	-42.6%	2013/06	2843.4	2578.9
	단면적	91.7%	2020/04	-73.5%	2013/06	25.0	21.2
6번	해빈폭	12.6%	2011/06	-24.1%	2013/06	39.3	38.7
	평면적	12.6%	2011/06	-24.1%	2013/06	4346.6	4281.1
	단면적	28.5%	2011/06	-26.8%	2014/10	65.9	61.4
7번	해빈폭	해빈 없음					
	평면적						
	단면적						
8번	해빈폭						
	평면적						
	단면적						

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	15/38	
○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다					
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	26	24.6885	4.2206	26.8205	22.5564
2번	26	29.5231	4.3226	31.7067	27.3395
3번	25	32.1720	3.2212	33.8315	30.5125
4번	25	14.5080	1.4361	15.2478	13.7682
5번	26	20.0231	4.0805	22.0844	17.9618
6번	25	38.9920	3.1129	40.5957	37.3883
7번	해빈 없음				
8번					
공 란					

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 31일)

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	16/38
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래, 역질사, 약역질사		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.68)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.00)		
	평균첨도	Leptokurtic(높음, 1.18)		
	평균입경의 분포	0.43~1.10mm		
	평균입경의 평균값	0.65mm		

지역명	기장군 임랑			분류번호		부산-기장-01		17/38		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.411	0.254	0.271	0.279	0.243	0.248			
	D84	0.640	0.325	0.367	0.365	0.316	0.310			
	D50	1.183	0.470	0.567	0.561	0.465	0.435			
	D16	1.757	0.679	0.857	0.899	0.681	0.608			
	D5	1.943	0.855	1.104	1.214	0.855	0.745			
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	1.64	97.77	0.48	0.11	-0.14	0.70	0.29	0.88	(g)S
	2	0.00	99.52	0.21	0.27	1.09	0.53	0.01	1.00	S
	3	0.00	99.41	0.34	0.26	0.83	0.61	0.04	1.00	S
	4	0.00	99.47	0.29	0.24	0.81	0.65	-0.05	0.98	S
	5	0.00	99.48	0.23	0.28	1.11	0.55	0.02	0.99	S
	6	0.00	99.48	0.23	0.28	1.20	0.48	0.01	0.98	S

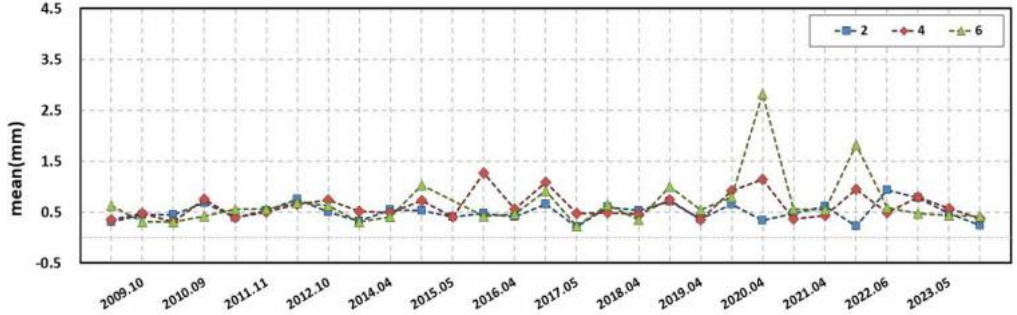
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 11월 8일)

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	18/38
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.65)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.97)		
	평균입경의 분포	0.24~0.48mm		
	평균입경의 평균값	0.40mm		

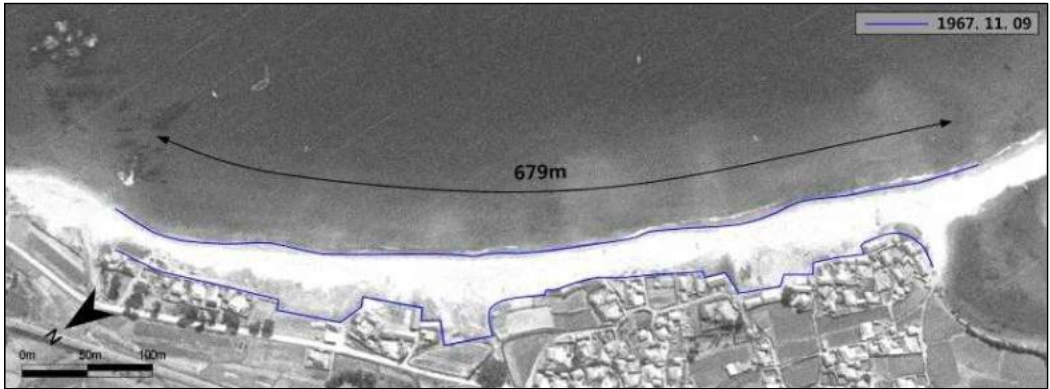
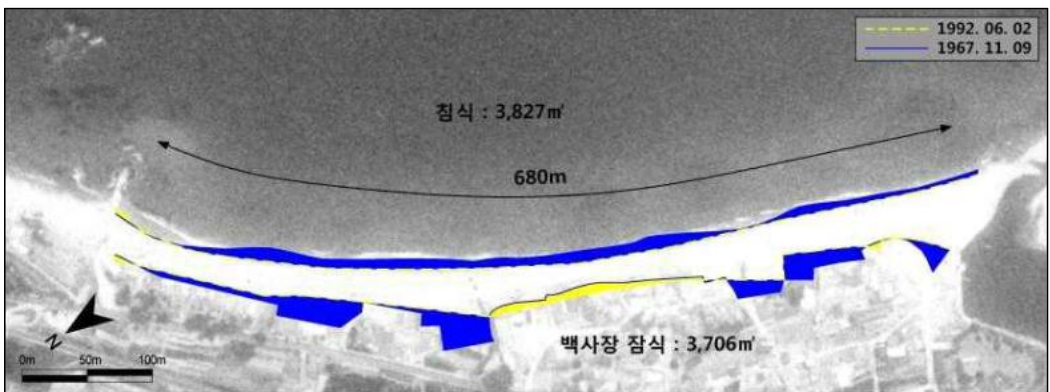
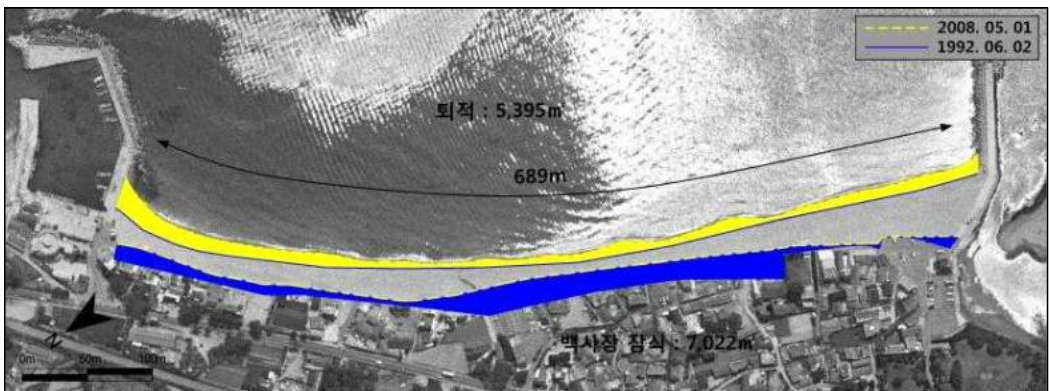
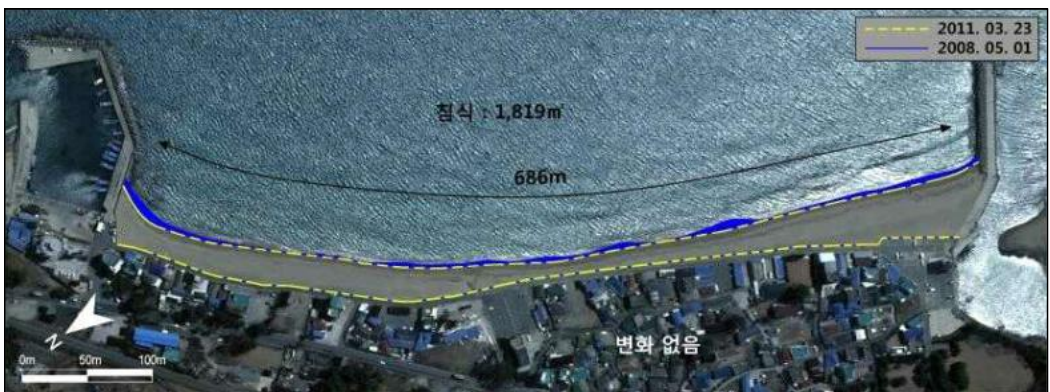
지역명	기장군 임랑			분류번호		부산-기장-01		19/38		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.231	0.104	0.240	0.216	0.222	0.202			
	D84	0.309	0.139	0.309	0.273	0.285	0.275			
	D50	0.475	0.239	0.457	0.383	0.422	0.422			
	D16	0.731	0.418	0.688	0.538	0.640	0.647			
	D5	0.936	0.605	0.918	0.670	0.836	0.870			
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.61	0.16	0.23	1.07	0.62	0.01	0.97	S
	2	0.00	98.78	0.67	0.55	2.06	0.78	-0.04	0.94	S
	3	0.00	99.97	0.03	0.00	1.12	0.58	-0.03	1.03	S
	4	0.00	99.54	0.16	0.30	1.39	0.49	0.00	1.00	S
	5	0.00	99.88	0.12	0.00	1.23	0.58	-0.03	0.99	S
	6	0.00	99.30	0.31	0.39	1.25	0.63	0.00	1.03	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	20/38
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	21/38
표점의 평균 침식 속도	<div><p>mean(mm)</p><p>2009.10 2010.09 2011.11 2012.10 2014.04 2015.05 2016.04 2017.05 2018.04 2019.04 2020.04 2021.04 2022.06 2023.05</p><p>2 4 6</p></div>			
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	22/38
1967년				
1967년 ~ 1992년				
1992년 ~ 2008년				
2008년 ~ 2011년				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	23/38
2011년 ~ 2013년				
2013년 ~ 2015년				
2015년 ~ 2017년				
2017년 ~ 2019년				

지역명

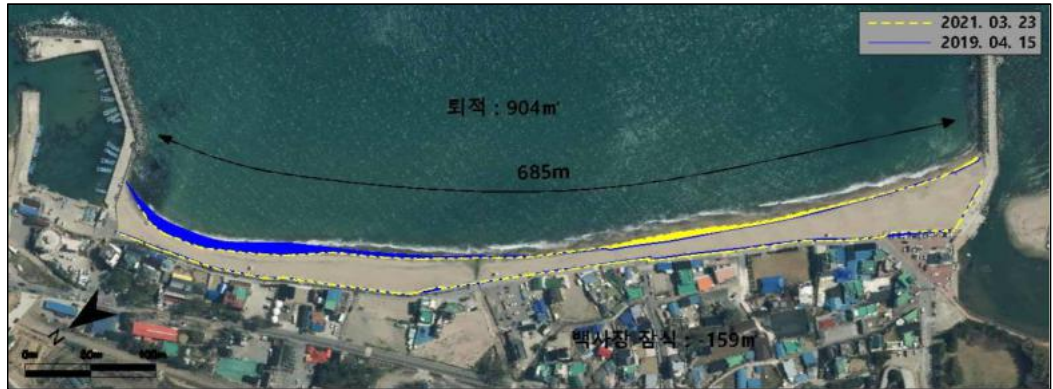
기장군 임랑

분류번호

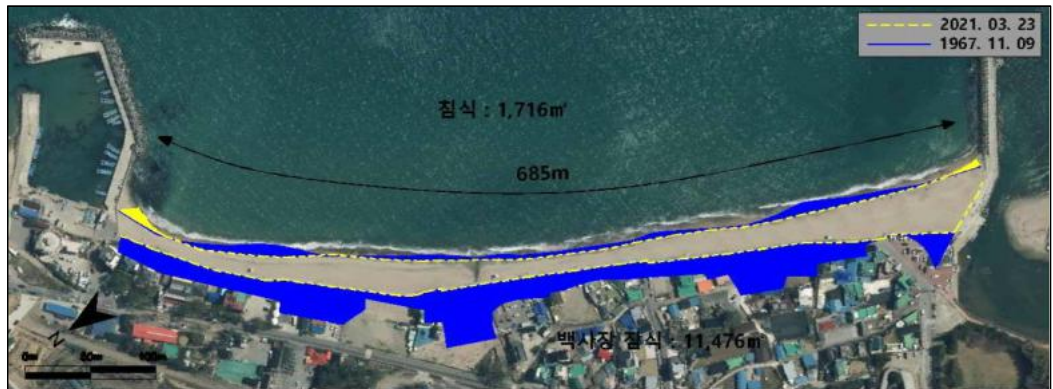
부산-기장-01

24/38

2019년
~
2021년



1967년
~
2021년



○ 1992년도에는 배후지 개발이 진행됨





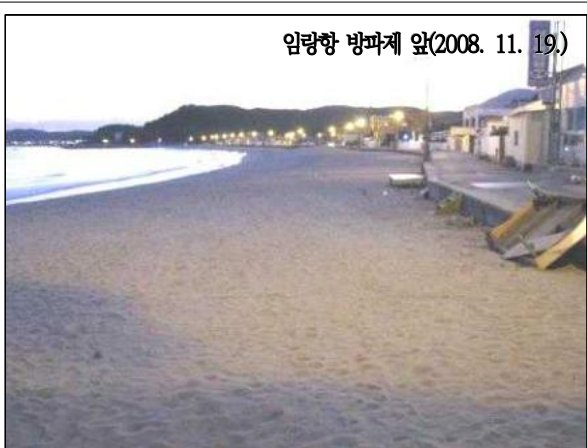

○ 2008년도에는 임랑항, 도류제 및 해안도로가 건설되어 안전이 전진함

○ 2017년에는 남측구간의 호안이 연장되었으며, 2019년은 북측구간의 호안이 보수되어 백사장이 잠식됨






기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭 (m)	연변화율 (%/yr)
	전(㎡)	후(㎡)	변화량(㎡)	잠식면적 (㎡)	잠식폭(m)	침퇴적면적 (㎡)	침퇴적폭 (m)		
1967~1992	27,660	20,127	-7,533	3,706	5.4	-3,827	-5.6	-10.9	-1.1
1992~2008	20,127	18,500	-1,627	7,022	10.2	5,395	7.8	-2.4	-0.5
2008~2011	18,500	16,682	-1,818	0	0.0	-1,818	-2.6	-2.6	-3.3
2011~2013	16,682	17,069	387	16	0.0	403	0.6	0.6	1.2
2013~2015	17,069	19,158	2,089	171	0.2	2,260	3.3	3.0	6.1
2015~2017	19,158	14,463	-4,695	236	0.3	-4,459	-6.5	-6.8	-12.3
2017~2019	14,463	15,213	750	484	0.7	1,234	1.8	1.1	2.6
2019~2021	15,213	14,468	-745	-159	-0.2	-904	-1.3	-1.1	-2.4
1967~2019	27,660	14,468	-13,192	11,476	16.7	-1,716	-2.5	-19.2	-0.9







(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	25/38
<div> <div> <div> <div>임랑항 방파제 앞(2003. 4. 11.)</div> </div> </div> </div>		<div> <div> <div> <div>도류제 앞(2003. 4. 11.)</div> </div> </div> </div>		
<div> <div>해빈경사가 급하며, 조사시 임랑항에서 준설한 모래로 양빈을 수행함</div> </div>				
<div> <div> <div> <div>임랑항 방파제 앞(2004. 5. 29.)</div> </div> </div> </div>		<div> <div> <div> <div>도류제 앞(2004. 5. 29.)</div> </div> </div> </div>		
<div> <div>목조계단식 친수호안이 설치되었으며, 전구간에 자갈이 드러남</div> </div>				
<div> <div> <div> <div>임랑항 방파제 앞(2005. 5. 12.)</div> </div> </div> </div>		<div> <div> <div> <div>도류제 앞(2005. 5. 12.)</div> </div> </div> </div>		
<div> <div>전년보다 호안부근에 모래가 많이 퇴적되었으나, 백사장 중앙부근은 해빈폭이 감소함</div> </div>				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	26/38
<div>임랑항 방파제 앞(2006. 5. 17.)</div> 		<div>도류제 앞(2006. 5. 17.)</div> 		
<div>전년과 비교하여 큰 변화는 없으며, 도류제 정비공사가 진행됨</div>				
<div>임랑항 방파제 앞(2007. 11. 1.)</div> 		<div>도류제 앞(2007. 11. 1.)</div> 		
<div>전체적으로 큰 변화는 없으나, 남측 해안에 자갈이 드러나 있으며 임랑항에서 준설한 모래로 북측에 양빈을 수행함</div>				
<div>임랑항 방파제 앞(2008. 11. 19.)</div> 		<div>도류제 앞(2008. 11. 19.)</div> 		
<div>도류제 정비공사 및 양빈 실시 이후 월파 피해가 보고된 바 없으며 해빈 변화는 미미한 것으로 나타남</div>				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	27/38
<div> <div>  </div> <div> <p>임랑항 방파제 앞(2009. 10. 22.)</p> </div> </div>		<div> <div>  </div> <div> <p>도류제 앞(2009. 10. 22.)</p> </div> </div>		
<p>전체적으로 해빈폭 및 해빈경사의 변화가 크지는 않으나, 백사장 침식 현상이 지속되고 있으며, 고파랑 내습시 배후 민가의 피해가 우려됨</p>				
<div> <div>  </div> <div> <p>임랑항 방파제 앞(2010. 4. 14.)</p> </div> </div>		<div> <div>  </div> <div> <p>도류제 앞(2010. 4. 14.)</p> </div> </div>		
<p>전년과 비교하여 전체적으로 해빈폭 및 해빈경사의 변화는 크지 않으나 중앙구간 후빈부에 해빈절벽이 생성되었으며, 남측 및 북측구간에 자갈이 분포함</p>				
<div> <div>  </div> <div> <p>임랑항 방파제 앞(2010. 9. 29.)</p> </div> </div>		<div> <div>  </div> <div> <p>도류제 앞(2010. 9. 29.)</p> </div> </div>		
<p>'10년 4월 조사 당시와 비교하여 해빈폭 및 해빈경사의 변화는 보이지 않으나, 남측 및 북측 구간에서 정선부를 따라 중앙구간으로 자갈화가 진행됨</p>				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	28/38
<div>임랑항 방파제 앞(2011. 6. 21.)</div> 		<div>도류제 앞(2011. 6. 21.)</div> 		
<p>'10년 9월 조사 당시 나타났던 해변 정선부의 자갈분포는 감소하였으며, 전반적으로 해변폭과 표고가 증가함. 백사장 북측과 남측구간에 해수욕장 개장전 양빈(820m³)을 수행함</p>				
<div>임랑항 방파제 앞(2011. 11. 1.)</div> 		<div>도류제 앞(2011. 11. 1.)</div> 		
<p>1차 조사시와 비교하여 북측 백사장의 해변폭이 감소하였으며, 해수욕장 중앙 일부구간의 정선부에 자갈이 드러남</p>				
<div>임랑항 방파제 앞(2012. 5. 1.)</div> 		<div>도류제 앞(2012. 5. 1.)</div> 		
<p>전년도 2차 조사시보다 전체적으로 해변폭은 증가하였으나 호안부 표고가 낮아짐</p>				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	29/38
<div> <div>  </div> <div> <p>임랑항 방파제 앞(2012. 10. 19.)</p> </div> </div>		<div> <div>  </div> <div> <p>도류제 앞(2012. 10. 19.)</p> </div> </div>		
<p>1차 조사시보다 북측 및 중앙구간에 퇴적이 진행되었으나, 남측구간은 해변폭이 감소함</p>				
<div> <div>  </div> <div> <p>임랑항 방파제 앞(2013. 10. 29.)</p> </div> </div>		<div> <div>  </div> <div> <p>도류제 앞(2013. 10. 29.)</p> </div> </div>		
<p>전년과 비교하여 중앙구간의 해변폭 및 단면적이 증가하였으며, 남측구간의 해안도로 일부구간이 붕괴됨</p>				
<div> <div>  </div> <div> <p>임랑항 방파제 앞(2014. 4. 30.)</p> </div> </div>		<div> <div>  </div> <div> <p>도류제 앞(2014. 4. 30.)</p> </div> </div>		
<p>해안도로 붕괴구간의 보수공사가 진행중이며, 중앙 및 북측구간 정선부에 모래절벽이 나타남</p>				



지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	30/38
<div> <div>임랑항 방파제 앞(2014. 10. 16.)</div>  </div>		<div> <div>도류제 앞(2014. 10. 16.)</div>  </div>		
<p>남측과 중앙부에 해안도로 공사가 완료되었으며 북측 백사장의 침식이 진행됨</p>				
<div> <div>임랑항 방파제 앞(2015. 5. 13.)</div>  </div>		<div> <div>도류제 앞(2015. 5. 13.)</div>  </div>		
<p>남측구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소하였으며, 조사당시 남측 좌광천 물양장 및 도류제, 해안도로 복구공사가 진행됨</p>				
<div> <div>임랑항 방파제 앞(2015. 10. 28.)</div>  </div>		<div> <div>도류제 앞(2015. 10. 28.)</div>  </div>		
<p>남측 좌광천 석축이 붕괴되었으며, 1차 조사시와 비교하여 중앙구간(3, 4번 기선)에서 해빈폭과 단면적이 감소하고 호안 전면 모래가 유실됨</p>				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	31/38
<div> <div>  <p>임랑항 방파제 앞(2016. 4. 18.)</p> </div> <div>  <p>도류제 앞(2016. 4. 18.)</p> </div> </div>				
<p>중앙구간에서 모래 유실로 자갈분포구간이 확대됨</p>				
<div> <div>  <p>임랑항 방파제 앞(2016. 11. 15.)</p> </div> <div>  <p>도류제 앞(2016. 11. 15.)</p> </div> </div>				
<p>북측 해안에 자갈분포가 감소하였으며, 호안 전면에 모래 퇴적이 진행됨</p>				
<div> <div>  <p>임랑항 방파제 앞(2017. 5. 17.)</p> </div> <div>  <p>도류제 앞(2017. 5. 17.)</p> </div> </div>				
<p>전년대비 북측구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함</p>				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	32/38
<div> <div> </div> <div> </div> </div>		<p>북측 및 중앙구간 호안 전면에 모래 퇴적이 진행되었으나, 남측구간에서는 고파랑 내습시 모래 유실이 발생함</p>		
<div> <div> </div> <div> </div> </div>		<p>전년대비 북측구간에 자갈분포가 증가하였으며, 중앙구간에 연안정비사업이 시행중임</p>		
<div> <div> </div> <div> </div> </div>		<p>북측구간에 연안정비사업으로 호안정비공사가 시행중임</p>		

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	33/38
<div> <div>임랑항 방파제 앞(2019. 4. 30.)</div>  </div>		<div> <div>도류제 앞(2019. 4. 30.)</div>  </div>		
중양구간에서 해안도로 정비공사가 시행됨				
<div> <div>임랑항 방파제 앞(2019. 9. 25.)</div>  </div>		<div> <div>도류제 앞(2019. 9. 25.)</div>  </div>		
고파랑의 영향으로 중양구간에 모래가 유실됨				
<div> <div>임랑항 방파제 앞(2020. 4. 1.)</div>  </div>		<div> <div>도류제 앞(2020. 4. 1.)</div>  </div>		
중양 및 북측구간에 모래 퇴적이 진행됨				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	34/38
 <p>임랑항 방파제 앞(2020. 10. 29.)</p>		 <p>도류제 앞(2020. 10. 29.)</p>		
중양구간에 제 10호 태풍 “하이선”의 영향으로 배후 민가 파손이 발생함				
 <p>임랑항 방파제 앞(2021. 4. 15.)</p>		 <p>도류제 앞(2021. 4. 15.)</p>		
중양구간에 모래 유실 및 자갈 분포가 증가됨				
 <p>임랑항 방파제 앞(2021. 10. 28.)</p>		 <p>도류제 앞(2021. 10. 28.)</p>		
중양구간에 모래 퇴적이, 북측구간에 모래 유실이 진행됨				

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	36/38
				
1차 조사대비 2차 조사 시 북측구간 해안도로 전면 모래 분포가 증가함				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	기장군 임랑	분류번호	부산-기장-01	37/38
				
위성영상				
 				
① 북측구간 1차조사대비 2차조사시 모래 퇴적				
 				
② 중앙구간(4번기선)해안도로 전면 2차 조사 시 모래 분포 감소 ③ 남측구간 전빈부 2차 조사 시 자갈 분포 감소				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.5m, 평균 단면적 1.7㎡가 증가하였으며, 전빈 기울기는 평균 7.2°로 전년 대비 0.7° 급해짐 ○ 제3차 연안정비사업으로 돌제200m(100m, 2기), 수중방파제360m(120m 3기), 양빈(140,000 m³)이 계획됨 				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

기장군 임랑

분류번호

부산-기장-01

38/38

침퇴적 원인

◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 울산 부이)

연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	360	342	355	340	303	343	365	336
출현회수	1,704	1,536	1,602	1,066	1,383	1,614	1,576	1,342
평균대비증감(%)	9.9	4.3	4.8	-27.2	6	9.3	0.3	-7.3

◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26.0	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21.0	-45.0	120.9

◦ 백사장 잠식 현황

잠식면적(㎡)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
11,476	16.7	건물, 도로, 친수공간, 호안

◦ Source/Sink : 모래 유입원인 하천 개발(보 건설)로 모래공급 감소

◦ Longshore Process : 도류제와 방파제로 인한 새로운 평형해안선 형성

◦ Cross-shore Process : 호안(해안도로) 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생

◦ 구조물 현황

호안, 도류제, 항만시설

◦ 하천개발 현황

장안천 : 보 9개

좌광천 : 보 10개

배후지피해위험성	75.0
단면적변화율	41.5
해빈침식안정률	84.0
국부침식정도	56.0
해빈폭변화율	52.3


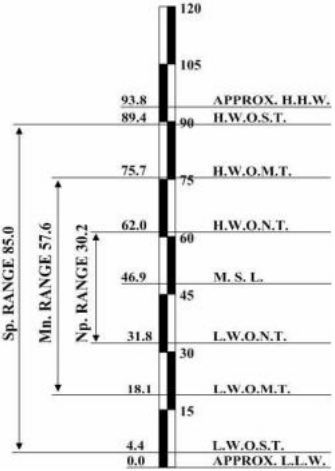
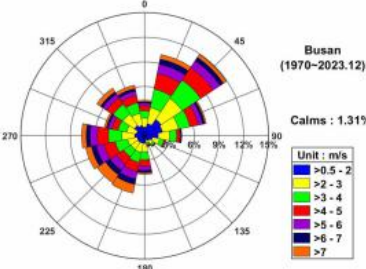

고찰

◦ 전반적으로 해빈폭과 단면적이 증가하는 경향을 보였으나, 남측 도류제 영향으로 남측구간 (5~6번 기선)에서 지속적인 침식이 발생함

◦ 2024년 제3차 연안정비사업 착공이 예정되어있음

2) 기장군 일광


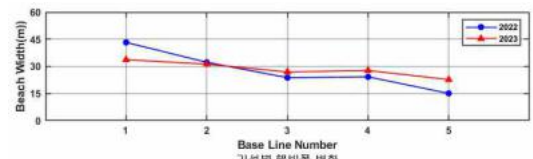
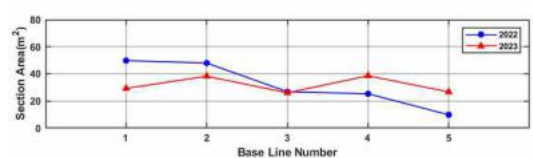
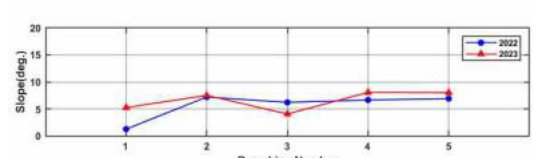
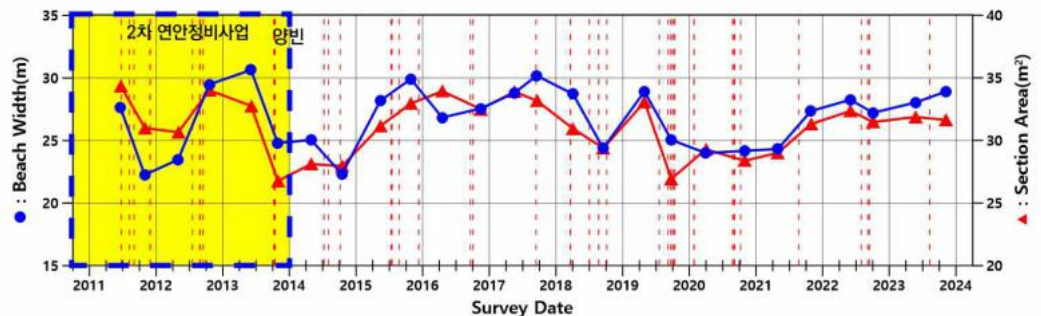
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	기장군 일광					분류번호	부산-기장-02		1/34											
침식등급	B등급(보통)					침식유형	백사장 침식													
위치도						1차 관측일	2023년 5월 24일													
						2차 관측일	2023년 11월 8일													
						시점좌표	N35°15'40", E129°14'14"													
						종점좌표	N35°15'27", E129°14'10"													
						총연장(m)	865m													
						해빈폭(m)	22~35m													
						대표저질특성	모래													
						해안선 형태	바구니형													
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 대변항)					바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)														
									최대풍속 (1904. 08. 20)		풍속	35.0m/s								
											풍향	NE								
									순간최대풍속 (1987. 08. 31)		풍속	43.0m/s								
											풍향	NE								
						평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s												
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																			
	격자점위치도					번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기							
						NO. 111-2	ESE	4.4	9.7	NO. 112-2	ENE	8.0	11.7							
							SE	8.1	12.0		E	6.7	10.8							
							SSE	5.4	10.1		ESE	4.3	9.3							
						NO. 112-3	ENE	7.2	11.5	NO. 113-3	NE	7.2	11.1							
							E	6.9	11.3		ENE	7.6	11.4							
							ESE	4.2	9.5		E	7.1	11.0							
	하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭											
일광천		지방	8.7	6.6	19.2	385	1.0	60												
2023년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급													
	19.0	10.6	7.1	16.6	20.0	73.3	B													
침식등급 이력	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	B	B	B	B	C	C	B	B	B	C	B	B	B	C	C	C	C	C	B	B

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


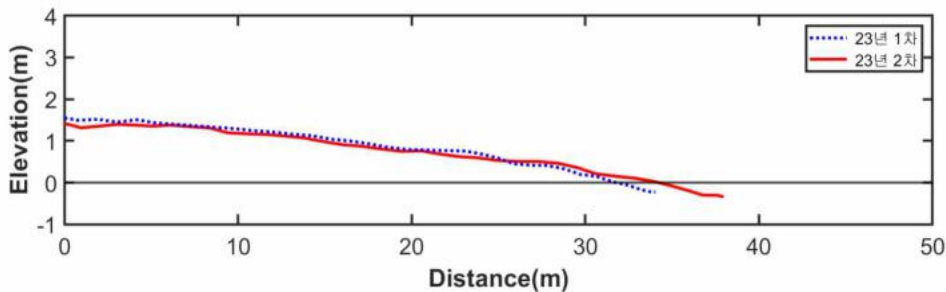
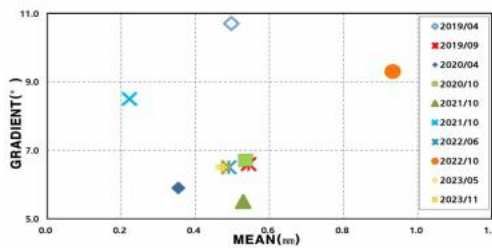
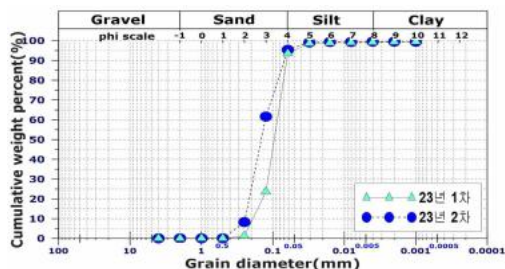
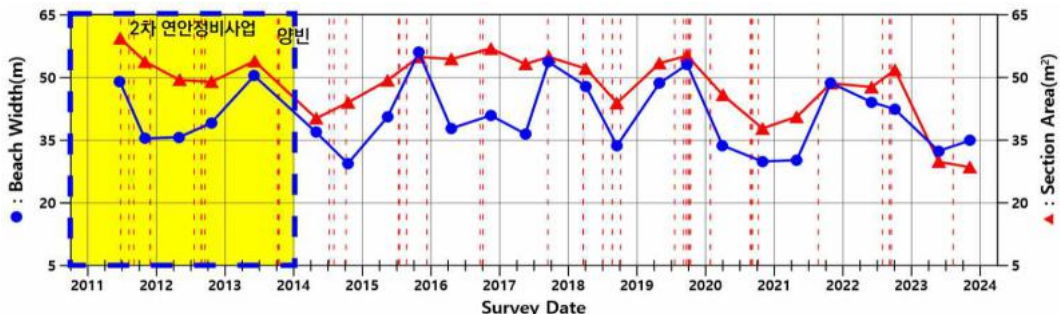
지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	2/34
<div>2022년</div> <div><div>⑤ 계단식호안</div><div>④ 이벤트광장</div><div>③ 해안도로</div><div>② 도류제</div><div>① 일광천</div></div> <div>0m 50m 100m</div>				
위성영상				
<div>2023. 11. 8.</div> <div></div>		<div>2023. 11. 8.</div> <div></div>		<div>2023. 11. 8.</div> <div></div>
① 일광천		② 도류제		③ 해안도로
<div>2023. 11. 8.</div> <div></div>		<div>2023. 11. 8.</div> <div></div>		<div>Qa</div> <div></div>
④ 이벤트광장		⑤ 계단식호안		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석
	Qa	충적층		역, 사 및 점토
<div>① 일광천(강송교) : 하폭 60m, 교각 총연장 60m, 교폭 6m</div> <div>② 도류제 : 길이 67m, 폭 4.3m, 높이 1m</div> <div>③ 해안도로 : 길이 270m, 폭 6m, 높이 1m</div> <div>④ 이벤트광장 : 길이 18m, 폭 12m</div> <div>⑤ 계단식호안 : 길이 370m, 높이 1.5m</div>				


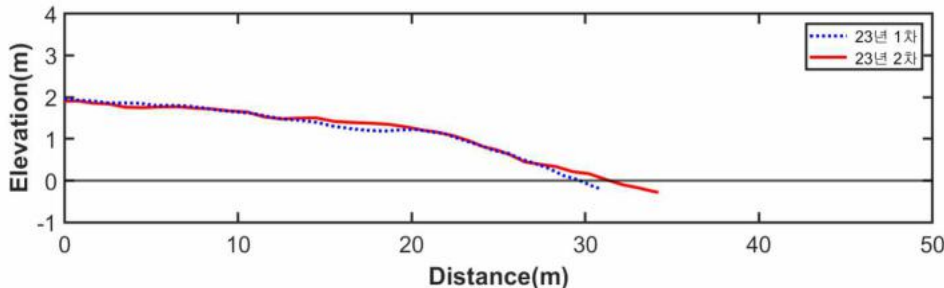
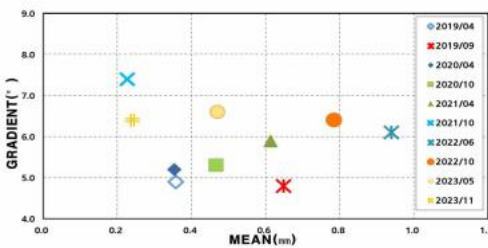
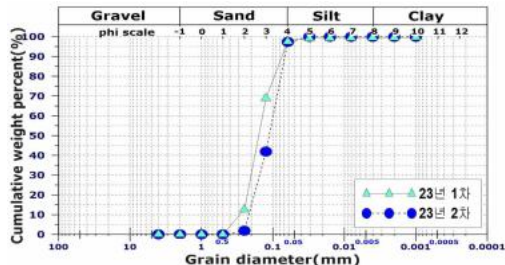
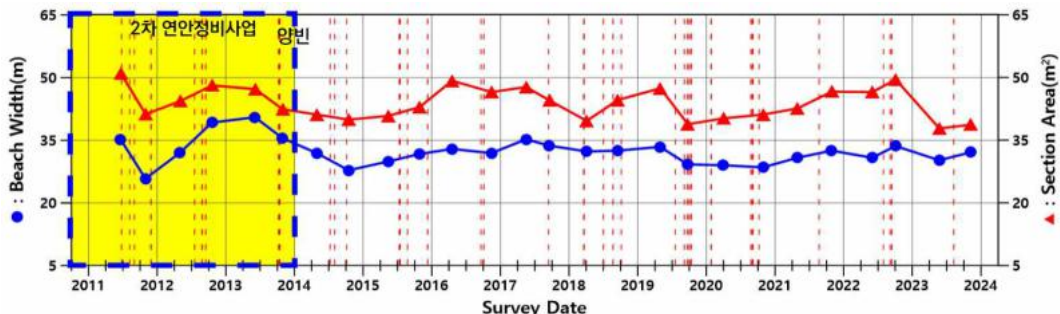
(3) 기선변화


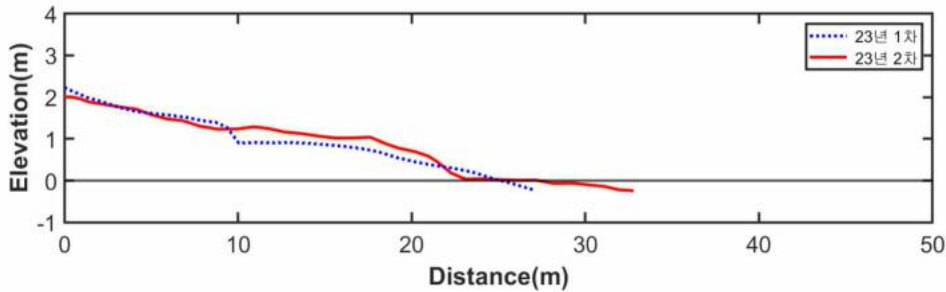
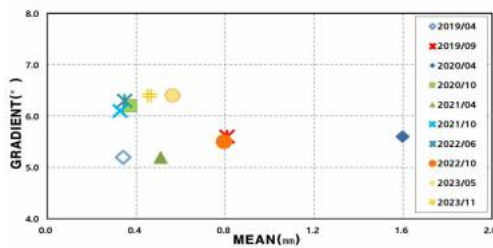
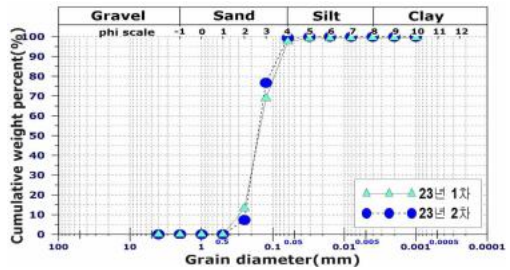
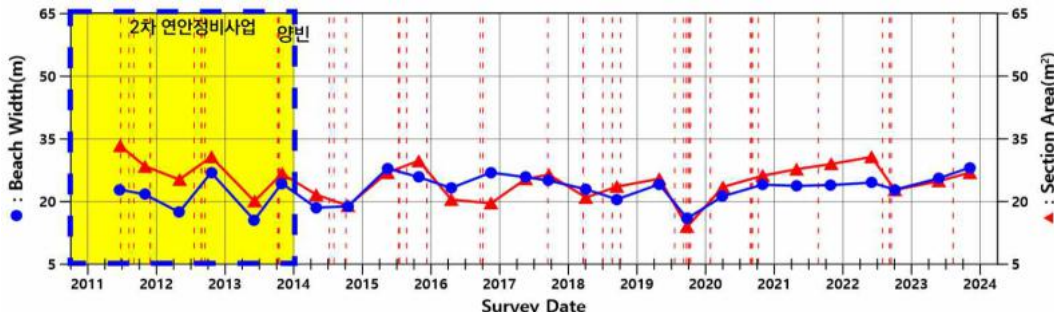
지역명	기장군 일광		분류번호		부산-기장-02		3/34	
<div>2022년</div> 								
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)							
	기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	
	1	43.4	33.8	49.9	29.3	1.3	5.3	
	2	32.3	31.3	48.0	38.3	7.2	7.5	
	3	23.8	26.9	26.8	26.0	6.2	4.1	
	4	24.2	27.8	25.3	38.6	6.7	8.1	
5	15.0	22.7	9.7	26.7	6.9	8.0		
측량시기 별 평균 및 단면적 변화								
	분석							
<div>○ 2018년 하반기 제2차 연안정비사업으로 도류제(100m), 양빈(41,785㎡)이 수행됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.8m, 평균 단면적 0.0㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 9.3°로 전년 대비 0.9° 완만해짐</div> <div>○ 1번 기선에서 해빈폭 9.6m, 단면적 20.6㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄</div>								


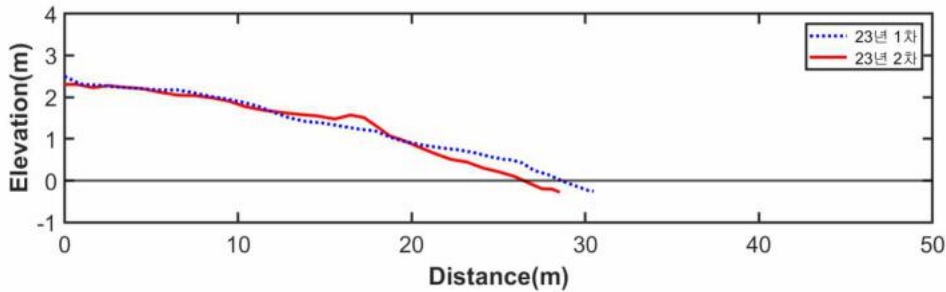
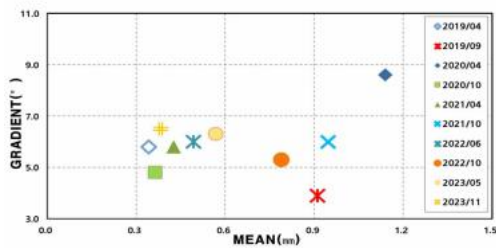
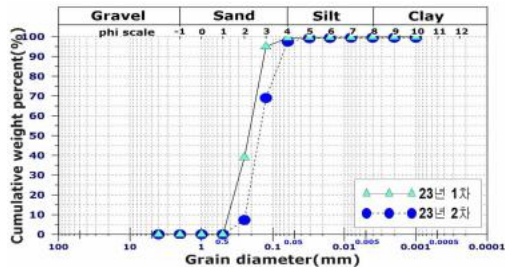
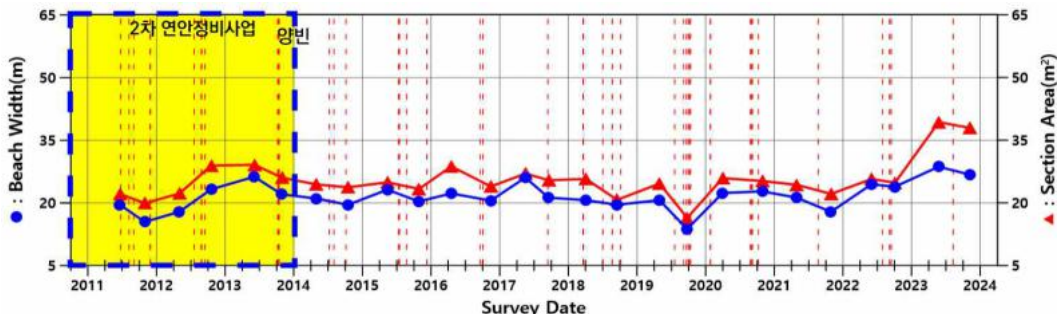
지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	4/34
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2011/06/26	7.1	10.7	태풍 메아리	
2011/08/08	8.6	12.8	태풍 무이파	
2011/09/03	7.0	10.7	태풍 탈라스	
2011/11/30	7.4	10.7	고파랑	
2011/12/01	7.5	10.7	고파랑	
2012/07/19	5.1	10.7	태풍 카눈	
2012/08/28	9.9	12.8	태풍 볼라벤	
2012/08/30	9.3	12.8	태풍 덴빈	
2012/09/17	13.4	12.8	태풍 산바	
2013/10/08	12.2	12.8	태풍 다나스	
2013/10/15	7.8	10.7	고파랑	
2013/10/16	8.0	12.8	고파랑	
2014/07/09	7.3	16.0	태풍 너구리	
2014/08/03	6.7	10.7	태풍 나크리	
2014/10/06	6.0	10.7	태풍 봉풍	
2015/07/12	7.0	12.8	태풍 찬홈	
2015/07/17	6.5	10.7	태풍 낭카	
2015/08/25	7.5	10.7	태풍 고니	
2015/12/11	7.3	10.7	고파랑	
2016/09/20	7.9	10.7	태풍 말라카스	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/09/15	6.2	10.7	태풍 탈림	
2018/03/20	8.8	10.7	고파랑	
2018/03/21	9.5	10.7	고파랑	
2018/07/03	7.3	12.8	태풍 브라비론	
2018/08/23	5.6	12.8	태풍 솔릭	
2018/10/06	10.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	6.8	12.8	태풍 다나스	
2019/09/07	8.6	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	10.9	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	7.7	12.8	태풍 미탁	
2019/10/12	7.5	10.7	고파랑	
2019/10/13	8.7	12.8	고파랑	
2020/01/27	9.9	10.7	고파랑	
2020/01/28	8.5	10.7	고파랑	
2020/08/26	7.3	10.7	고파랑	
2020/09/03	13.0	10.7	태풍 마이삭	
2020/09/07	10.2	9.1	태풍 하이선	
2020/10/09	8.0	10.7	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	


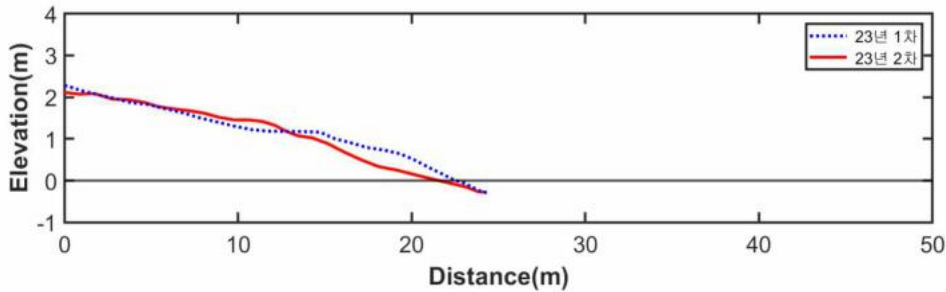
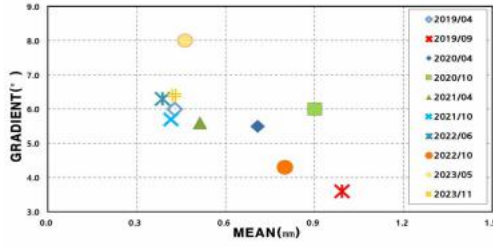
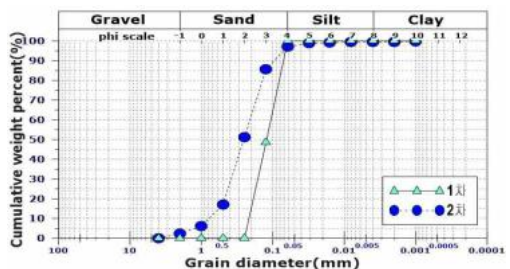
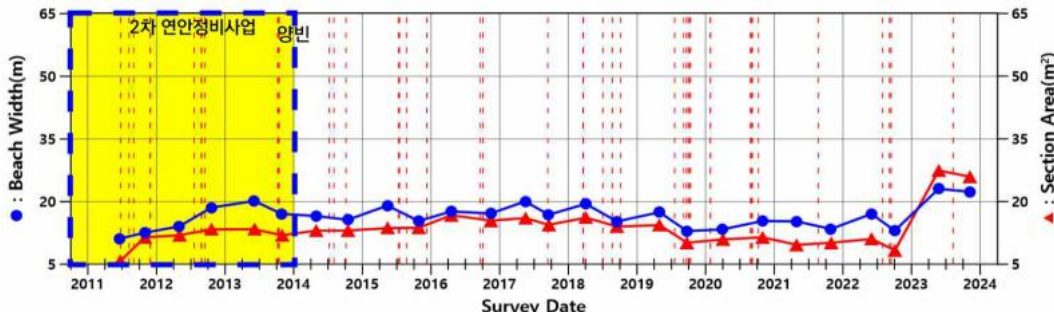
(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	기장군 일광				분류번호		부산-기장-02		6/34		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	35°15'51.06"			
							E	129°14'05.49"			
1번					평균 해빈폭(m)		33.8				
					평균 단면적(㎡)		29.3				
					방위각(°)		145.0				
					타원체고(m)		31.211				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2022/11
	해빈폭(m)	48.7	53.2	33.8	30.0	30.3	48.8	44.2	42.5	32.5	35.0
	단면적(㎡)	53.5	55.3	45.9	37.9	40.7	48.7	47.8	51.9	29.9	28.6
	전빈기울기(°)	2.5	2.4	2.8	3.0	3.2	2.4	0.7	1.8	6.0	4.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 일광		분류번호		부산-기장-02		7/34				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		35°15'45.72" 129°14'01.69"				
2번			평균 해빈폭(m)		31.3						
			평균 단면적(m²)		38.3						
			방위각(°)		105.2						
			타원체고(m)		32.314						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2022/11
	해빈폭(m)	33.5	29.3	29.1	28.6	30.9	32.6	30.9	33.7	30.3	32.2
	단면적(m²)	47.4	38.8	40.2	41.1	42.6	46.6	46.5	49.5	37.8	38.7
	전빈기울기(°)	3.9	8.5	8.3	6.4	6.8	2.1	7.2	7.2	9.0	6.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 일광				분류번호			부산-기장-02		8/34	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	35°15'39.41"		
								E	129°14'0.99"		
3번					평균 해빈폭(m)			26.9			
					평균 단면적(m²)			26.0			
					방위각(°)			90.7			
					타원체고(m)			32.315			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2022/11
	해빈폭(m)	24.2	16.0	21.3	24.1	23.8	24.0	24.6	22.9	25.6	28.2
	단면적(m²)	25.5	14.0	23.5	26.2	27.8	29.0	30.7	22.8	24.9	27.0
	전빈기울기(°)	7.4	9.0	8.9	7.0	8.5	7.4	7.2	5.2	6.5	1.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 일광				분류번호			부산-기장-02		9/34	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	35°15'32.99"		
								E	129°14'03.15"		
4번					평균 해빈폭(m)			27.8			
					평균 단면적(m²)			38.6			
					방위각(°)			65.7			
					타원체고(m)			32.735			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2022/11
	해빈폭(m)	20.7	13.8	22.4	22.8	21.3	17.9	24.5	23.9	28.7	26.8
	단면적(m²)	24.6	16.4	25.9	25.2	24.3	22.1	25.7	24.8	39.3	37.9
	전빈기울기(°)	9.4	10.8	10.1	9.7	12.2	12.7	8.0	5.3	8.4	7.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	기장군 일광					분류번호		부산-기장-02		10/34	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	35°15'30.42"		
								E	129°14'05.10"		
5번						평균 해빈폭(m)		22.7			
						평균 단면적(m²)		26.7			
						방위각(°)		52.3			
						타원체고(m)		32.572			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2022/11
	해빈폭(m)	17.4	12.9	13.3	15.3	15.2	13.4	17.0	13.0	23.0	22.3
	단면적(m²)	14.3	10.1	10.9	11.4	9.6	10.1	11.0	8.3	27.4	25.9
	전빈기울기(°)	7.3	9.1	9.1	9.6	9.7	10.2	6.9	6.9	10.1	5.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

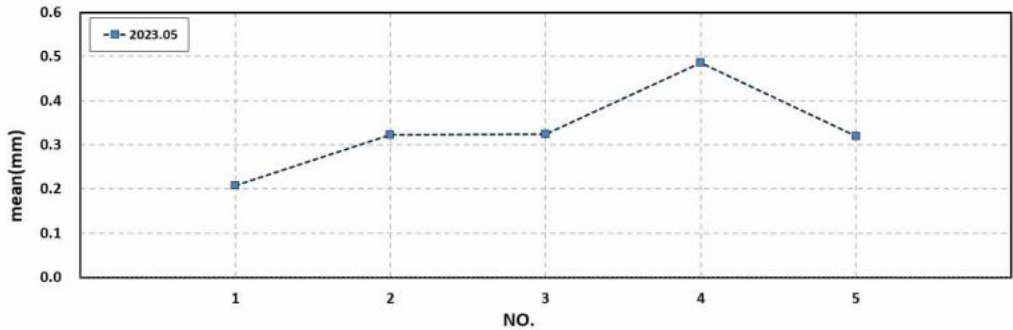
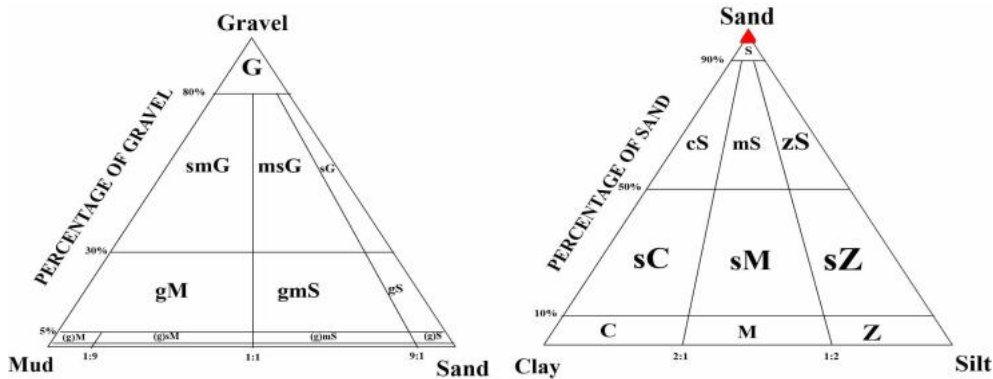
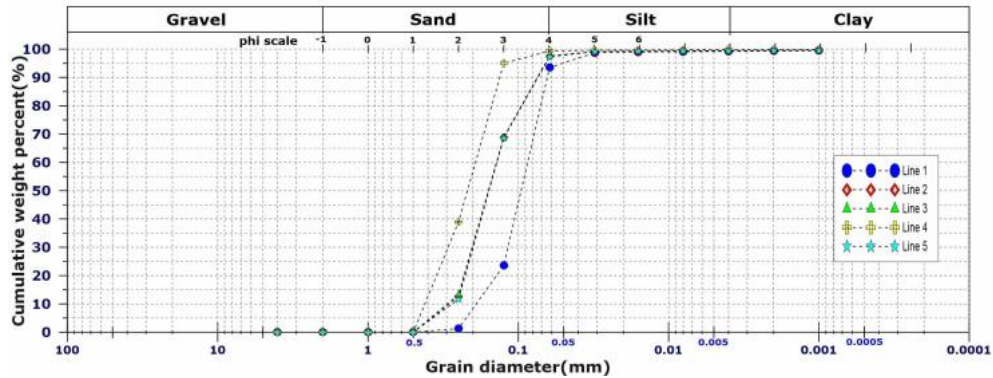
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	기장군 일광	분류번호				부산-기장-02	11/34
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	37.0%	2015/10	-27.9%	2014/10	40.4	41.5
	평면적	37.0%	2015/10	-27.9%	2014/10	5205.6	5353.7
	단면적	22.8%	2011/06	-41.0%	2023/11	48.5	48.4
2번	해빈폭	25.6%	2013/06	-19.9%	2011/11	32.7	31.9
	평면적	25.6%	2013/06	-19.9%	2011/11	6066.9	5922.8
	단면적	16.3%	2011/06	-13.8%	2023/05	44.3	43.4
3번	해빈폭	22.2%	2023/11	-32.4%	2013/06	22.6	23.5
	평면적	22.2%	2023/11	-32.4%	2013/06	4525.4	4703.8
	단면적	33.6%	2011/06	-44.0%	2019/09	25.1	24.9
4번	해빈폭	32.7%	2023/05	-36.2%	2019/09	22.7	20.6
	평면적	32.7%	2023/05	-36.2%	2019/09	3365.3	3054.7
	단면적	54.3%	2023/05	-35.6%	2019/09	26.5	24.5
5번	해빈폭	39.6%	2023/05	-32.6%	2011/06	17.2	15.8
	평면적	39.6%	2023/05	-32.6%	2011/06	3481.3	3190.1
	단면적	102.2%	2023/05	-57.9%	2011/06	13.8	13.3

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

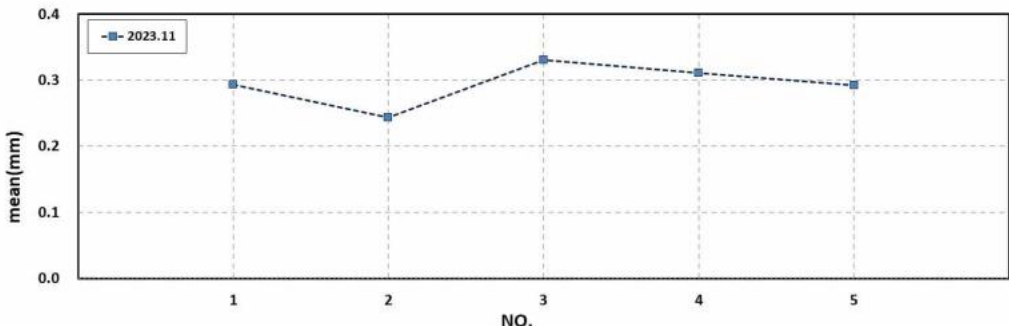
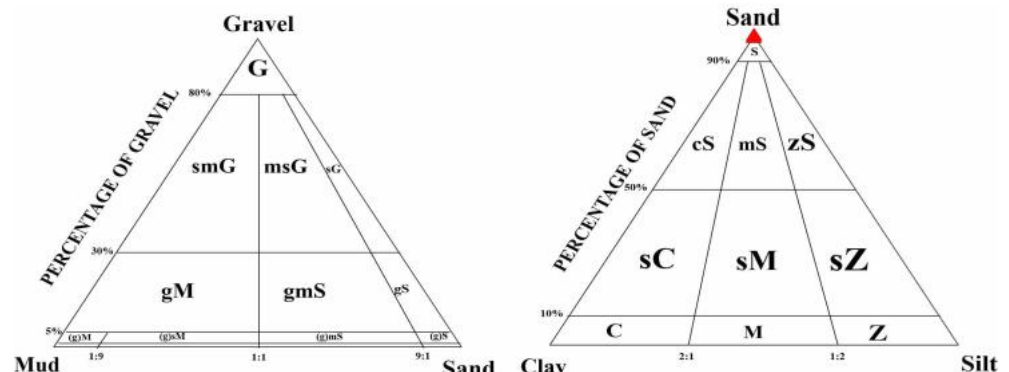
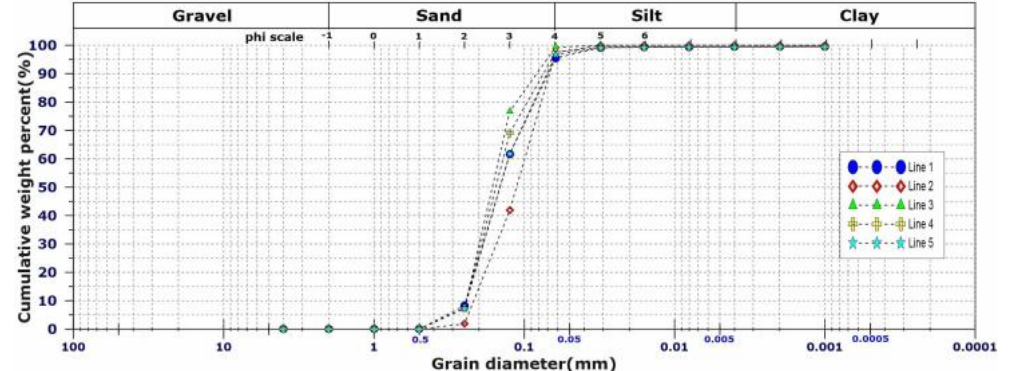
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	25	40.9360	7.9080	45.0099	36.8621
2번	26	32.3346	3.1624	33.9321	30.7371
3번	26	23.0846	3.4027	24.8035	21.3657
4번	26	21.6308	3.3030	23.2993	19.9622
5번	26	16.4808	2.9500	17.9710	14.9906

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 24일)

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	12/34
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.59)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.00)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.21~0.49mm		
	평균입경의 평균값	0.33mm		

지역명	기장군 일광				분류번호		부산-기장-02		13/34	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.128	0.155		0.155		0.257		0.151	
	D84	0.155	0.204		0.205		0.341		0.201	
	D50	0.206	0.324		0.322		0.492		0.325	
	D16	0.283	0.509		0.513		0.687		0.501	
	D5	0.395	0.680		0.714		0.835		0.651	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	98.74	0.59	0.67	2.26	0.46	-0.10	1.15	S
	2	0.00	99.17	0.36	0.47	1.63	0.65	0.01	0.97	S
	3	0.00	99.14	0.38	0.48	1.63	0.66	-0.03	1.01	S
	4	0.00	99.62	0.22	0.17	1.04	0.51	0.08	1.02	S
	5	0.00	99.13	0.38	0.49	1.64	0.65	0.05	0.95	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 11월 8일)

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	14/34
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.56)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.00)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.00)		
	평균입경의 분포	0.24~0.33mm		
	평균입경의 평균값	0.29mm		

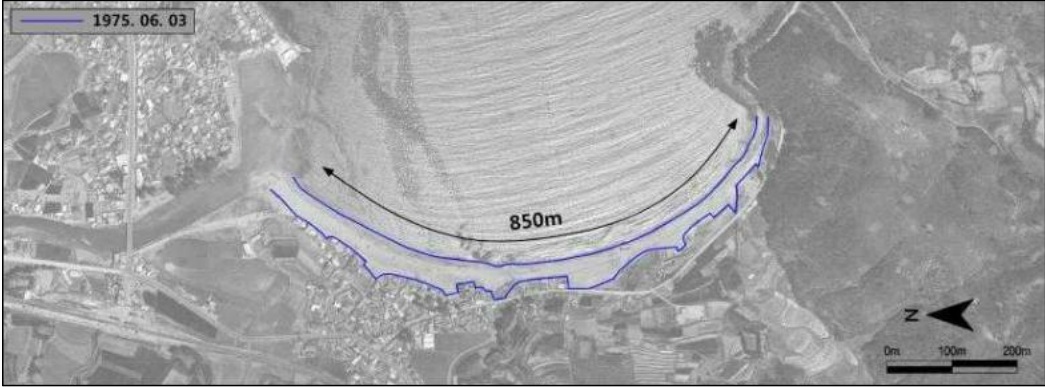

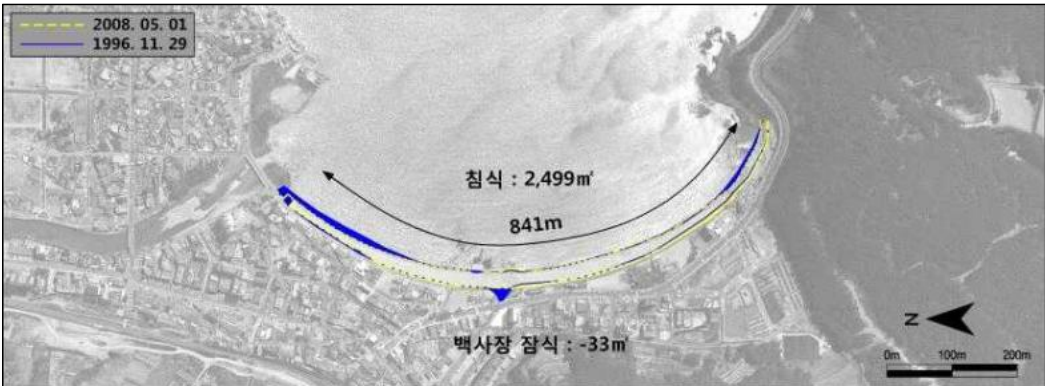

지역명	기장군 일광				분류번호		부산-기장-02		15/34	
정점별 누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.136	0.144		0.186		0.160		0.147	
	D84	0.180	0.174		0.234		0.211		0.195	
	D50	0.299	0.240		0.331		0.312		0.290	
	D16	0.467	0.342		0.466		0.458		0.440	
	D5	0.597	0.445		0.582		0.585		0.598	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.16	0.35	0.49	1.77	0.67	0.07	0.92	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	2.04	0.49	-0.07	1.01	S
	3	0.00	99.94	0.06	0.00	1.60	0.50	0.01	1.00	S
	4	0.00	99.31	0.23	0.46	1.68	0.56	0.02	1.01	S
	5	0.00	99.12	0.37	0.52	1.78	0.60	-0.03	1.04	S




(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	16/34
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2022년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	17/34
표의관경향 점의 대정평인면	<div><p>mean(mm)</p><p>2009.10 2010.09 2011.11 2012.10 2014.04 2015.05 2016.04 2017.05 2018.04 2019.04 2020.04 2021.04 2022.06 2023.05</p><p>2 4 5</p></div>			
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	18/34
1975년				
1975년 ~ 1996년				
1996년 ~ 2008년				
2008년 ~ 2011년				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	19/34
2011년 ~ 2013년				
2013년 ~ 2015년				
2015년 ~ 2017년				
2017년 ~ 2019년				

지역명


기장군 일광

분류번호


부산-기장-02

20/34

2019년
~
2021년



1975년
~
2021년



○ 1996년도는 1975년도에 비해 호안이 건설되고 배후지 개발이 진행되어 안전이 전진함







○ 2008년도는 1996년도에 비해 호안이 정비되었으며, 안전이 후퇴함

○ 2015년에는 북측구간의 호안이 공사중이었으며, 2017년에는 남측에 해안진입로가 건설됨

기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭 (m)	연변화율 (%/yr)
	전(㎡)	후(㎡)	변화량(㎡)	잠식면적 (㎡)	잠식폭(m)	침퇴적면적 (㎡)	침퇴적폭 (m)		
1975~1996	32,381	18,493	-13,888	8,614	9.9	-5,274	-6.1	-16.0	-2.0
1996~2008	18,493	16,027	-2,466	-33	0.0	-2,499	-2.9	-2.8	-1.1
2008~2011	16,027	17,293	1,266	-46	-0.1	1,220	1.4	1.5	2.6
2011~2013	17,293	27,387	10,094	29	0.0	10,123	11.7	11.6	29.2
2013~2015	27,387	22,537	-4,850	378	0.4	-4,472	-5.2	-5.6	-8.9
2015~2017	22,537	24,577	2,040	-27	0.0	2,013	2.3	2.4	4.5
2017~2019	24,577	20,623	-3,954	0	0.0	-3,954	-4.6	-4.6	-8.0
2019~2021	20,623	18,244	-2,379	-782	-0.9	-3,161	-3.6	-2.7	-5.8
1975~2021	32,381	18,244	-14,137	8,133	9.4	-6,004	-6.9	-16.3	-0.9

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	21/34
<div> <div>  <p>청호윗집 앞 북측(2003. 4. 11.)</p> </div> <div>  <p>청호윗집 앞 남측(2003. 4. 11.)</p> </div> </div> <p>전년과 비교하여 전체적으로 침식이 진행되었고 남측 해안의 침식이 상대적으로 심각함</p>				
<div> <div>  <p>청호윗집 앞 북측(2004. 5. 29.)</p> </div> <div>  <p>청호윗집 앞 남측(2004. 5. 29.)</p> </div> </div> <p>전년과 비교하여 큰 변화는 없으나, 북측 해안의 일부구간에서 자갈화가 진행됨</p>				
<div> <div>  <p>청호윗집 앞 북측(2005. 5. 12.)</p> </div> <div>  <p>청호윗집 앞 남측(2005. 5. 12.)</p> </div> </div> <p>전체적으로 큰 해빈 변화는 없으며, 해수욕장 중앙부근에 이벤트무대 설치공사가 진행됨</p>				







지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	22/34
 <p>청호횃집 앞 북측(2006. 5. 17.)</p>		 <p>청호횃집 앞 남측(2006. 5. 17.)</p>		
뚜렷한 해빈변화는 없으며, 친수성 호안 정비공사가 진행됨				
 <p>청호횃집 앞 북측(2007. 11. 1.)</p>		 <p>청호횃집 앞 남측(2007. 11. 1.)</p>		
북측과 중앙 해안은 큰 변화가 없으나, 남측 해안의 해빈폭이 감소함				
 <p>청호횃집 앞 북측(2009. 5. 19.)</p>		 <p>청호횃집 앞 남측(2009. 5. 19.)</p>		
중앙과 남측 해빈은 전년과 비교하여 큰 변화는 없으나, 북측구간 방사제 전면의 백사장 해빈 폭이 증가하고 해빈경사가 완만해짐				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	23/34
<div> <div> </div> <div> <p>청호윗집 앞 북측(2009. 10. 22.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>청호윗집 앞 남측(2009. 10. 22.)</p> </div> </div>		
연안정비사업으로 도류제(100m) 공사가 완료되었으며, 백사장 북측구간에 양빈을 수행함				
<div> <div> </div> <div> <p>청호윗집 앞 북측(2010. 4. 14.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>청호윗집 앞 남측(2010. 4. 14.)</p> </div> </div>		
전년과 비교하여 뚜렷한 변화는 보이지 않으나, 남측구간에 자갈분포가 증가하고 해변경사가 급해짐				
<div> <div> </div> <div> <p>청호윗집 앞 북측(2010. 9. 29.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>청호윗집 앞 남측(2010. 9. 29.)</p> </div> </div>		
'10년 4월 조사 당시 남측구간에 드러난 자갈분포구간에 양빈을 수행함				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	24/34
<div>청호횃집 앞 북측(2011. 6. 21.)</div> 		<div>청호횃집 앞 남측(2011. 6. 21.)</div> 		
<div>백사장 북측의 해변폭이 전년과 비교하여 증가하였으나, 중앙 및 남측 백사장의 해변폭 변화는 미미함. 해수욕장 개장전 양빈(1,360m³)을 수행함</div>				
<div>청호횃집 앞 북측(2011. 11. 1.)</div> 		<div>청호횃집 앞 남측(2011. 11. 1.)</div> 		
<div>1차 조사시 증가하였던 백사장 북측의 해변폭은 모래 유실로 인하여 현저히 감소하였으며, 해변경사가 급해짐</div>				
<div>청호횃집 앞 북측(2012. 5. 1.)</div> 		<div>청호횃집 앞 남측(2012. 5. 1.)</div> 		
<div>해수욕장 개장전 양빈(1,400m³)을 수행하여 해변폭이 증가함</div>				







지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	25/34
<div> <div> <p>청호윗집 앞 북측(2012. 10. 19.)</p> </div> <div> <p>청호윗집 앞 남측(2012. 10. 19.)</p> </div> </div>		<p>1차 조사시와 비교하여 뚜렷한 침식현상은 나타나지 않고 있으며, 비교적 안정적인 해빈폭을 유지함</p>		
<div> <div> <p>청호윗집 앞 북측(2013. 10. 29.)</p> </div> <div> <p>청호윗집 앞 남측(2013. 10. 29.)</p> </div> </div>		<p>북측 호안 전면에 배수로 공사가 진행중이며, 전년도와 비교하여 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함</p>		
<div> <div> <p>청호윗집 앞 북측(2014. 4. 29.)</p> </div> <div> <p>청호윗집 앞 남측(2014. 4. 29.)</p> </div> </div>		<p>2013년 10월 조사시와 비교하여 전구간의 해빈폭이 감소하였으며, 북측구간에서 친수공간 조성 공사가 진행됨</p>		

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	26/34
<p>청호윗집 앞 북측(2014. 10. 16.)</p>		<p>청호윗집 앞 남측(2014. 10. 16.)</p>		
<p>남측 계단식호안 전면에 모래가 퇴적되었으며, 백사장 중앙에서 모래절벽이 생성되고 북측 소상대(Swash Zone) 부근에 자갈이 드러남</p>				
<p>청호윗집 앞 북측(2015. 5. 13.)</p>		<p>청호윗집 앞 남측(2015. 5. 13.)</p>		
<p>양빈 시행의 영향으로 해변폭 및 단면적이 증가하였으며, 남측구간에서 일광천 도류제 공사가 진행중임</p>				
<p>청호윗집 앞 북측(2015. 10. 28.)</p>		<p>청호윗집 앞 남측(2015. 10. 28.)</p>		
<p>중앙에서 진행중이던 이벤트 광장 공사가 완료되었으며, 남측 호안 전면에 다량의 모래가 퇴적 됨</p>				



지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	27/34
 <p>청호윗집 앞 북측(2016. 4. 18.)</p>		 <p>청호윗집 앞 남측(2016. 4. 18.)</p>		
중양에 설치된 이벤트 광장 주변의 모래가 유실됨				
 <p>청호윗집 앞 북측(2016. 11. 15.)</p>		 <p>청호윗집 앞 남측(2016. 11. 15.)</p>		
중양구간 소하천 하구에 모래 유실 방지용 제방이 설치됨				
 <p>청호윗집 앞 북측(2017. 5. 17.)</p>		 <p>청호윗집 앞 남측(2017. 5. 17.)</p>		
남측구간 호안 전면에 모래 퇴적이 진행되었으며, 중양구간 노후화된 교량 및 산책로의 보수공사가 진행됨				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	28/34
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2017. 9. 18.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2017. 9. 18.)</p> </div> </div>		<p>북측구간에서 모래 퇴적으로 해변폭이 크게 증가하였으나, 중앙구간의 이벤트광장 전면에서는 모래 유실이 발생하여 모래절벽 구간이 나타남</p>		
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2018. 4. 4.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2018. 4. 4.)</p> </div> </div>		<p>북측 및 중앙구간에 해변폭 및 단면적이 감소함</p>		
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2018. 9. 17.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2018. 9. 17.)</p> </div> </div>		<p>남측 계단식호안 전면에 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함</p>		

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	29/34
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2019. 4. 30.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2019. 4. 30.)</p> </div> </div>		<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2019. 9. 25.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2019. 9. 25.)</p> </div> </div>		
<p>중양 및 남측구간 호안 전면에 모래가 퇴적됨</p>				
<p>태풍의 영향으로 남측구간에 시설물 파손이 진행됨</p>				
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2020. 4. 1.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2020. 4. 1.)</p> </div> </div>		<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2020. 4. 1.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2020. 4. 1.)</p> </div> </div>		
<p>전년도 조사와 비교하여 중양구간 호안 전면에 모래 유실이 발생함</p>				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	30/34
 <p>청호윗집 앞 북측(2020. 10. 29.)</p>		 <p>청호윗집 앞 남측(2020. 10. 29.)</p>		
제10호 태풍 “하이선”의 영향으로 남측구간에 시설물 파손이 발생함				
 <p>청호윗집 앞 북측(2021. 4. 30.)</p>		 <p>청호윗집 앞 남측(2021. 4. 30.)</p>		
전년도 조사와 비교하여 중앙구간 호안 전면에 모래 퇴적이 발생				
 <p>청호윗집 앞 북측(2021. 10. 29.)</p>		 <p>청호윗집 앞 남측(2021. 10. 29.)</p>		
태풍에 의한 호우의 영향으로 일광천 주변 모래 유실이 발생함				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	31/34
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2022. 6. 2.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2022. 6. 2.)</p> </div> </div>				
전년대비 북측구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함				
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2022. 10. 4.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2022. 10. 4.)</p> </div> </div>				
1차 조사대비 2차 조사시북측구간에서 모래 퇴적이 발생함				
<div> <div> <p>청호횃집 앞 북측(2023. 5. 24.)</p> </div> <div> <p>청호횃집 앞 남측(2023. 5. 24.)</p> </div> </div>				
전년대비 북측구간 해변폭 및 단면적이 증가함				

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	32/34
				
청호횃집 앞 북측(2023. 11. 8.)		청호횃집 앞 남측(2023. 11. 8.)		
1차 조사대비 2차 조사 시 북측구간 해변도로 전면에서 모래 분포 감소				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

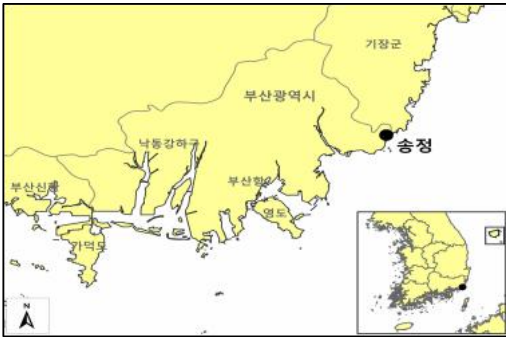
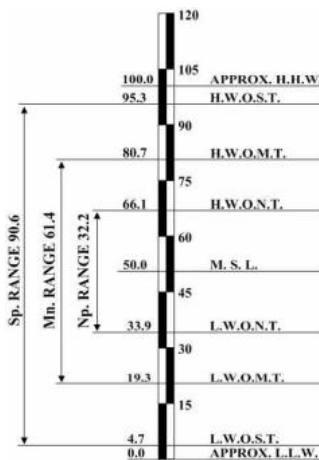
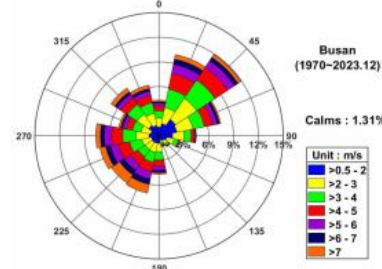

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	33/34
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 북측구간 1차 조사 대비 2차 조사 시 해안도로 전면 모래 분포 감소				
				
② 2차 조사 시 일광천 주변(국부침식 발생)		③ 남측구간(기선 4, 5) 2차 조사 시 해변 상태 양호		
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.8m, 평균 단면적 0.0㎡가 증가하였으며, 전빈 기울기는 평균 9.3°로 전년 대비 0.9° 완만해짐</div> <div>○ 일광천 주변으로 호우에 의한 국부 침식이 심화, 하천 주변에 대한 정비가 요구됨</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	기장군 일광	분류번호	부산-기장-02	34/34							
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 울산 부이)											
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
관측일수	360	342	355	340	303	343	365	336			
출현회수	1,704	1,536	1,602	1,066	1,383	1,614	1,576	1,342			
평균대비증감(%)	9.9	4.3	4.8	-27.2	6	9.3	0.3	-7.3			
◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)		잠식 해빈폭(m)		잠식원인							
8,915		10.3		건물, 도로, 친수공간							
◦ Source/Sink : 모래 유입원인 하천 개발(보 건설)로 모래공급 감소											
◦ Longshore Process : 도류제로 인한 새로운 평형해안선 형성											
◦ Cross-shore Process : 호안(해안도로) 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생											
◦ 구조물 현황 호안, 도류제, 항만시설, 친수공간											
◦ 하천개발 현황 일광천 : 보 8개											
고찰											
◦ 중양구간 일광천 주변에서 지속적인 국부침식이 발생함											
◦ 해빈 변동성이 크고, 시설물 피해가 빈번하게 나타나는 남측구간(5번 기선)에 대한 대책 마련 필요											
◦ 태풍 및 고파랑 내습시 배후 시설물 피해 방지를 위한 파랑 에너지 저감 대책 필요											

3) 해운대구 송정

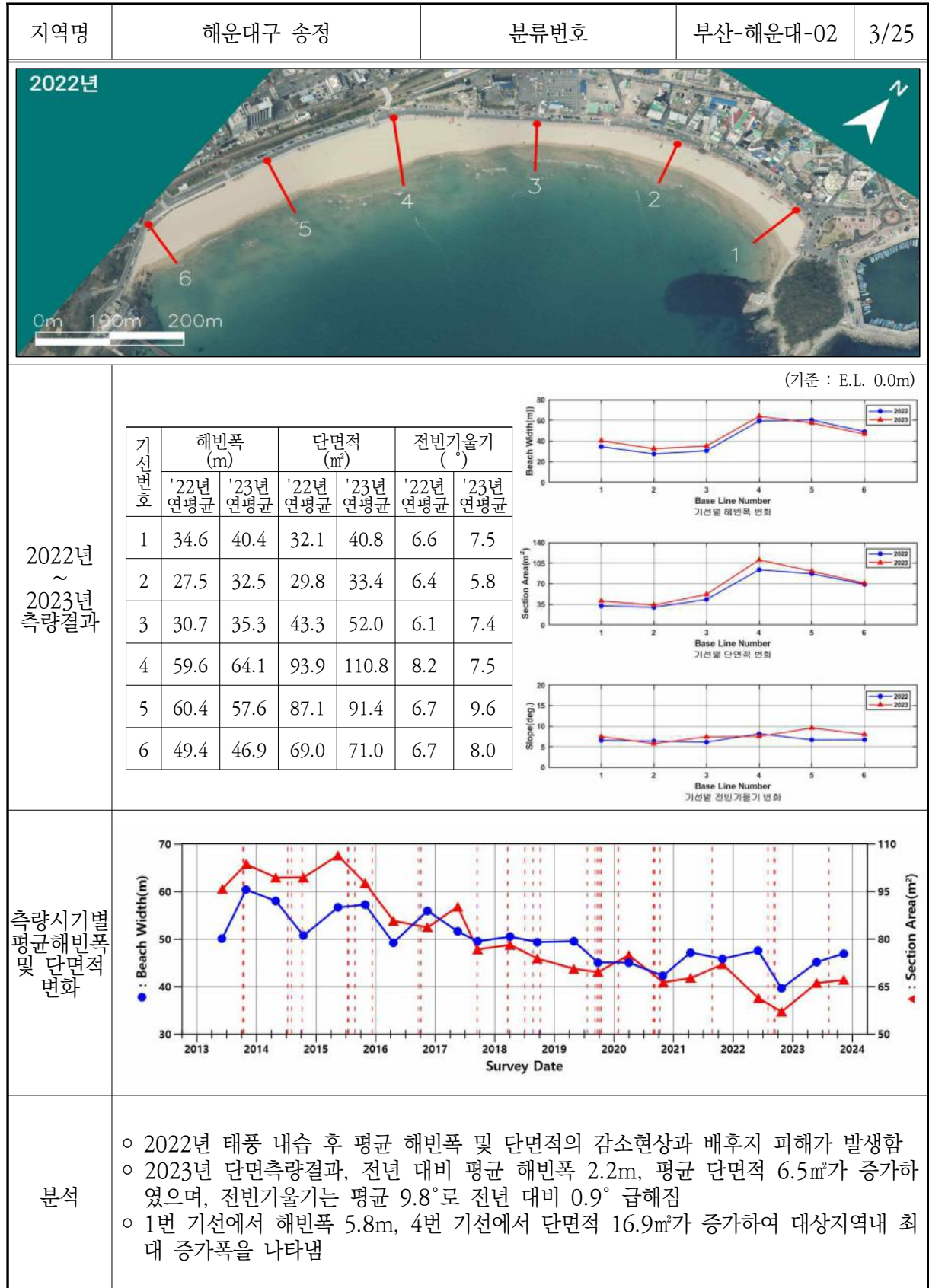
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	해운대구 송정				분류번호	부산-해운대-02		1/25			
침식등급	C등급(우려)				침식유형	백사장 침식					
위치도					1차 관측일	2023년 5월 26일					
					2차 관측일	2023년 11월 9일					
					시점좌표	N35°10'48", E129°12'17"					
					종점좌표	N35°10'31", E129°11'50"					
					총연장(m)	1,022m					
					해빈폭(m)	30~65m					
					대표저질특성	모래					
					해안선 형태	활형					
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 송정)				바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)						
											
					최대풍속 (1904. 08. 20)	풍속	35.0m/s				
						풍향	NE				
					순간최대풍속 (1987. 08. 31)	풍속	43.0m/s				
						풍향	NE				
					평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s				
파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)											
격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기
				NO. 107-3	S	10.2	15.1	NO. 108-2	SSE	5.5	10.2
					SSW	5.7	11.3		S	10.5	14.0
					SW	4.2	10.0		SSW	8.9	13.0
				NO. 109-1	ESE	4.6	9.2	NO. 111-2	ENE	7.9	11.9
					SE	7.9	11.9		E	5.9	10.4
					SSE	5.5	10.1		ESE	4.4	9.7
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭			
	송정천	지방	8.4	5.6	17.0	358	1.1	45			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급		
	12.3		5.9		6.6	12.0	20.0	56.8	C		
침식등급 이력	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	B	B	B	C	C	C	D	D	C	D	C

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


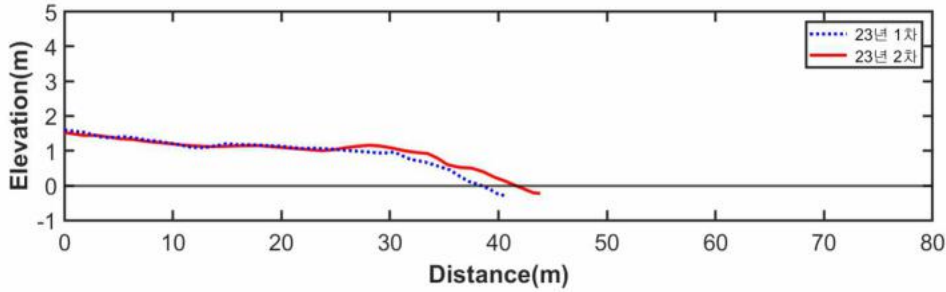
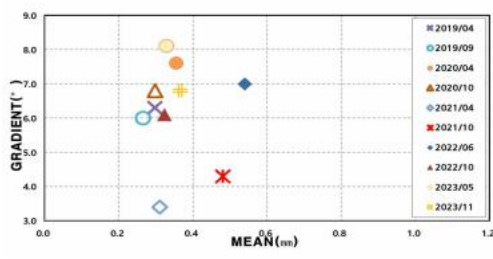
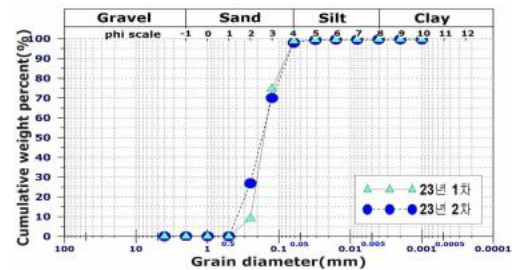
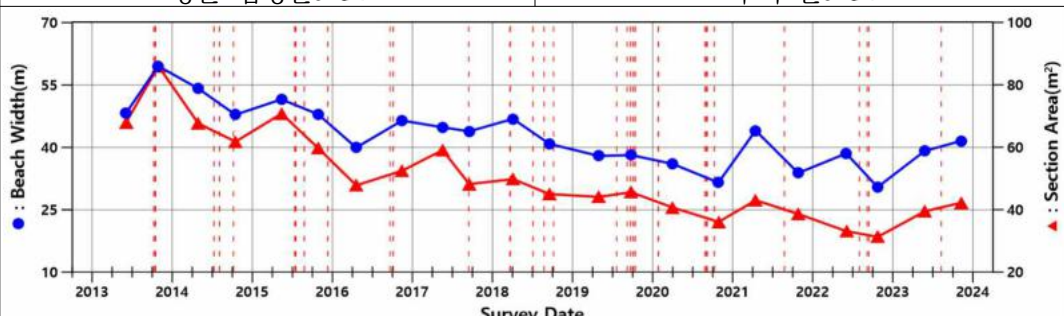
지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	2/25
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 11. 9.</div> <div></div>		<div>2023. 11. 9.</div> <div></div>		<div>2023. 11. 9.</div> <div></div>
① 직립호안 I		② 직립호안 II		③ 계단식호안
<div>2023. 11. 9.</div> <div></div>		<div>2023. 11. 9.</div> <div></div>		<div></div>
④ 주차장		⑤ 직립호안 III		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qa	충적층	역, 사 및 점토	
<div>① 직립호안 I : 길이 72m, 높이 2.5m</div> <div>② 직립호안 II : 길이 290m, 높이 1.5m</div> <div>③ 계단식호안 : 길이 400m</div> <div>④ 주차장</div> <div>⑤ 직립호안 III : 길이 80m, 높이 2m</div>				


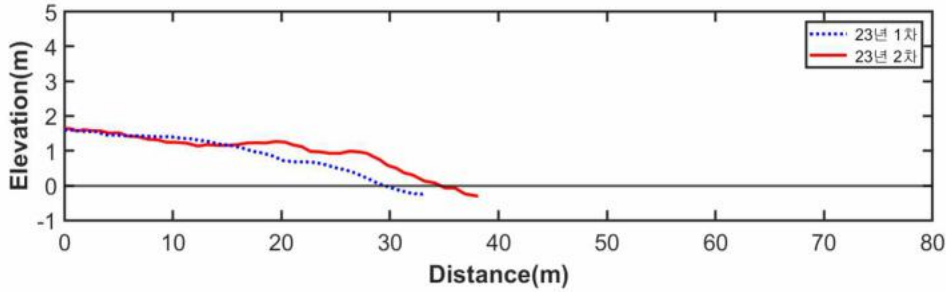
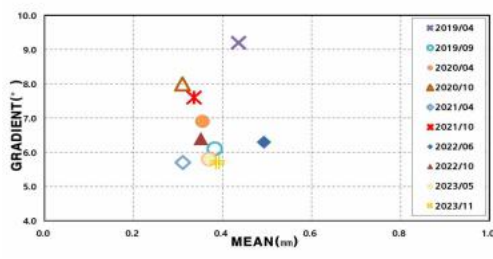
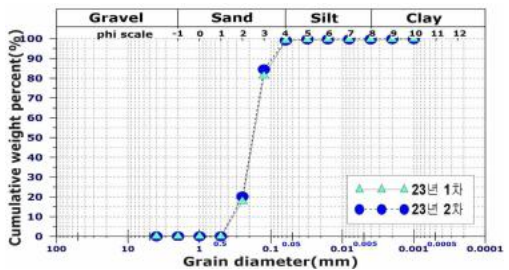
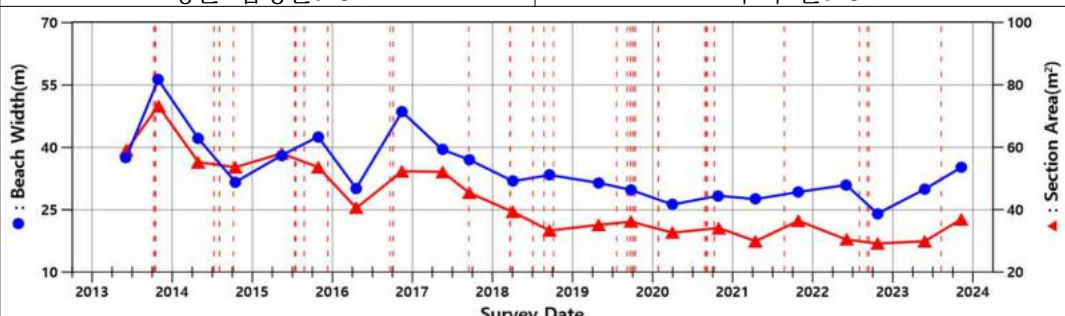
(3) 기선변화


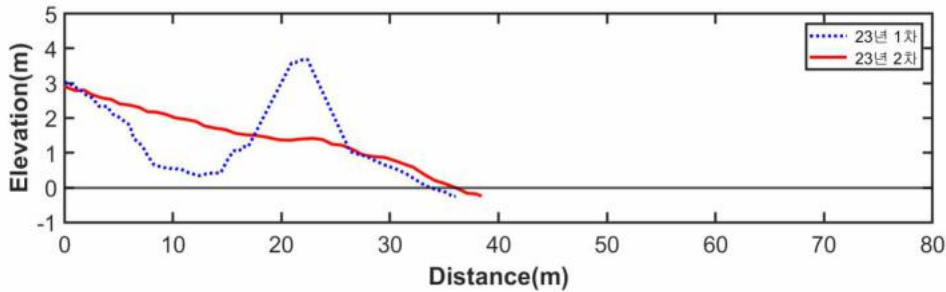
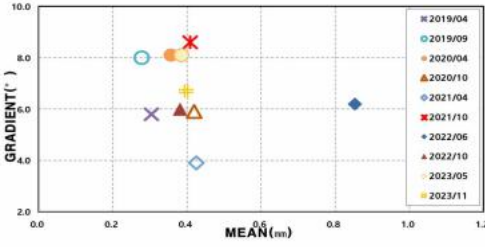
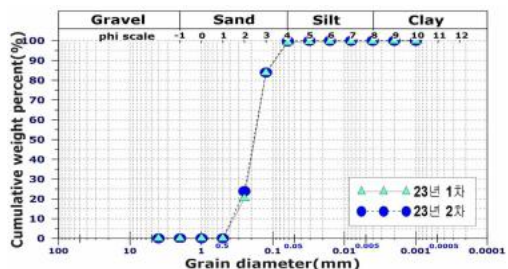
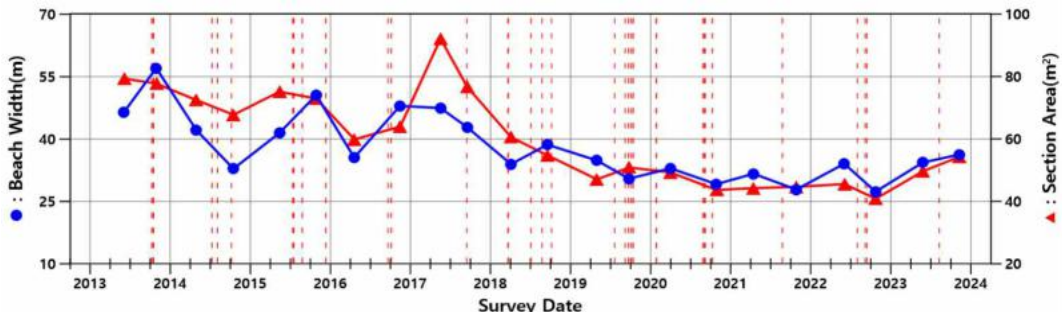



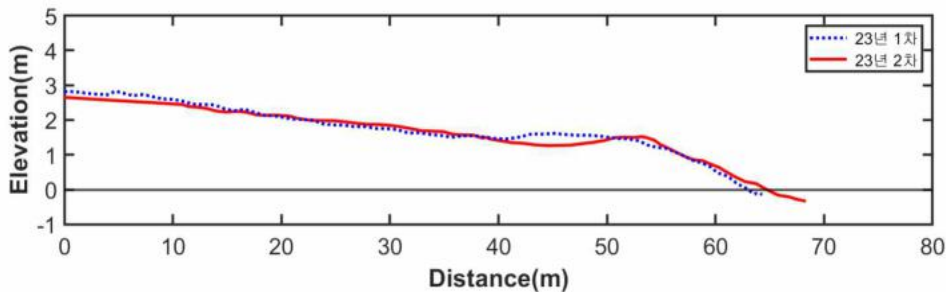
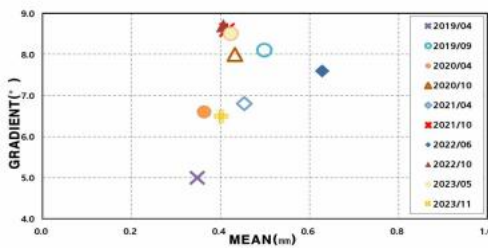
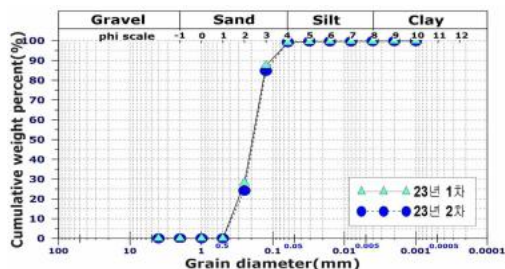
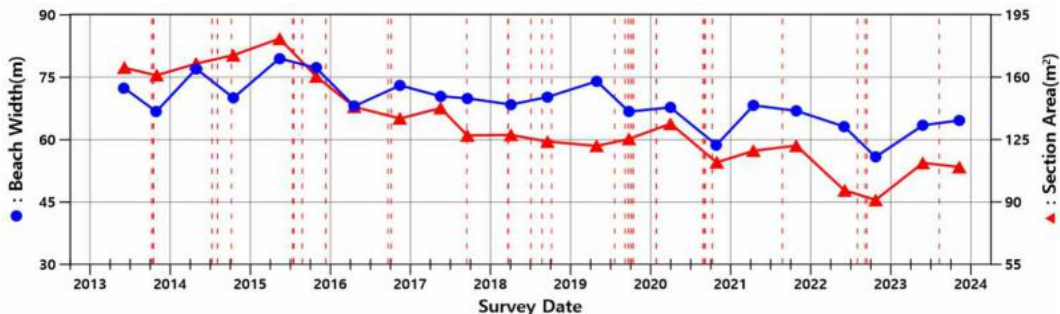
지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	4/25
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2013/10/08	12.2	12.8	태풍 다나스	
2013/10/15	7.8	10.7	고파랑	
2013/10/16	8.0	12.8	고파랑	
2014/07/09	7.3	16.0	태풍 너구리	
2014/08/03	6.7	10.7	태풍 나크리	
2014/10/06	6.0	10.7	태풍 봉풍	
2015/07/12	7.0	12.8	태풍 찬홈	
2015/07/17	6.5	10.7	태풍 낭카	
2015/08/25	7.5	10.7	태풍 고니	
2015/12/11	7.3	10.7	고파랑	
2016/09/20	7.9	10.7	태풍 말라카스	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/09/15	6.2	10.7	태풍 탈림	
2018/03/20	8.8	10.7	고파랑	
2018/03/21	9.5	10.7	고파랑	
2018/07/03	7.3	12.8	태풍 뿌라삐룬	
2018/08/23	5.6	12.8	태풍 솔릭	
2018/10/06	10.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	6.8	12.8	태풍 다나스	
2019/09/07	8.6	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	10.9	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	7.7	12.8	태풍 미탁	
2019/10/12	7.5	10.7	고파랑	
2019/10/13	8.7	12.8	고파랑	
2020/01/27	9.9	10.7	고파랑	
2020/01/28	8.5	10.7	고파랑	
2020/08/26	7.3	10.7	고파랑	
2020/09/03	13.0	10.7	태풍 마이삭	
2020/09/07	10.2	9.1	태풍 하이선	
2020/10/09	8.0	10.7	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2022/08/01	6.2	7.4	태풍 트라세	
2022/09/06	14.9	10.8	태풍 힌남노	
2022/09/15	10.2	7.7	태풍 난마돌	
2023/08/10	5.7	6.5	태풍 카눈	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	


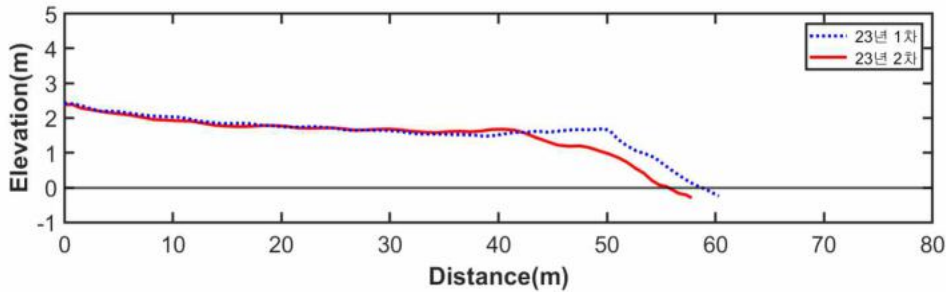
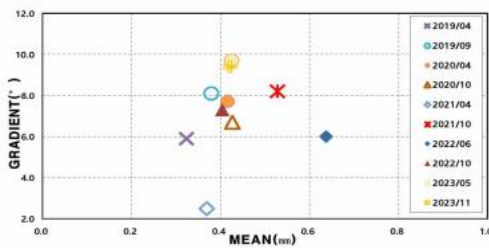
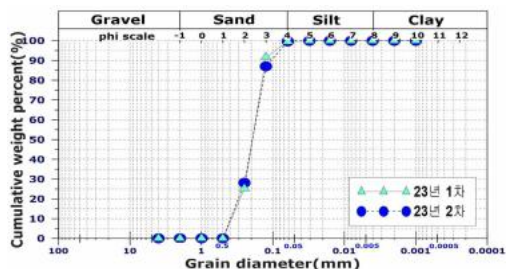
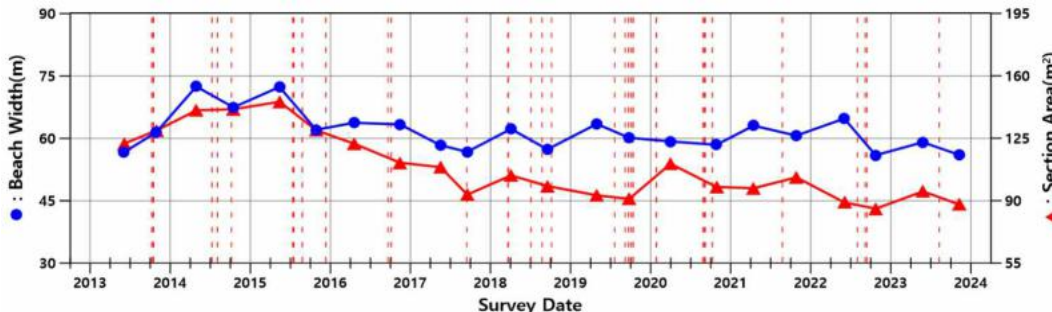
(4) 기선별 분석 및 결과


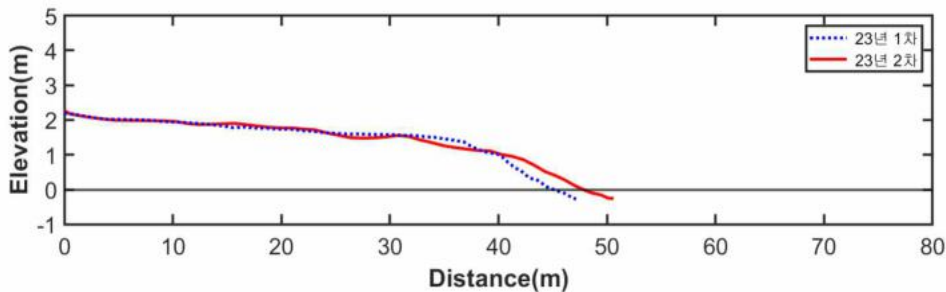
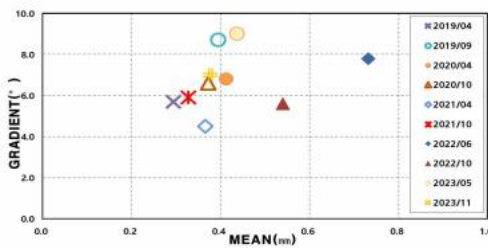
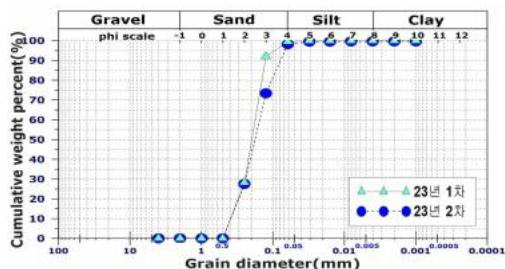
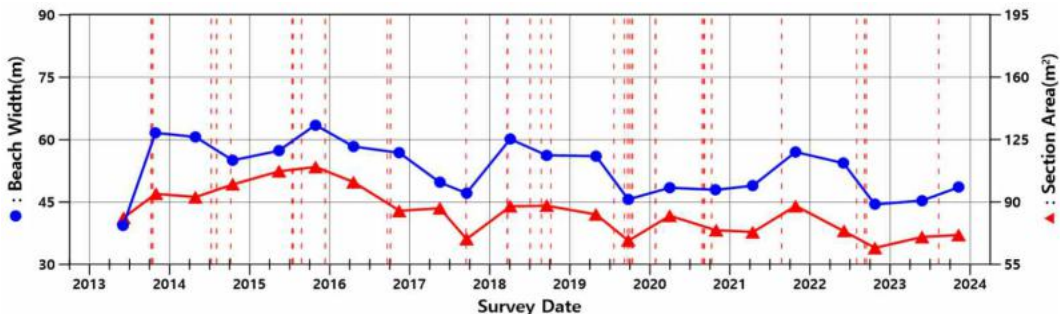
지역명	해운대구 송정				분류번호			부산-해운대-02		5/25	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°10'50.47"		
								E	129°12'15.83"		
1번					평균 해빈폭(m)			40.4			
					평균 단면적(㎡)			40.8			
					방위각(°)			183.5			
					타원체고(m)			32.985			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	38.0	38.2	36.1	31.6	44.1	33.9	38.6	30.5	39.2	41.6
	단면적(㎡)	44.0	45.5	40.6	36.0	42.9	38.5	33.0	31.2	39.4	42.1
	전반기울기(°)	6.3	6.0	7.6	6.8	3.4	4.3	7.0	6.1	8.1	6.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 송정				분류번호			부산-해운대-02		6/25	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°10'49.86"		
								E	129°12'09.02"		
2번					평균 해빈폭(m)			32.5			
					평균 단면적(m²)			33.4			
					방위각(°)			159.7			
					타원체고(m)			33.013			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	31.4	29.7	26.2	28.3	27.5	29.2	30.9	24.0	29.9	35.1
	단면적(m²)	35.1	36.1	32.6	34.1	29.9	36.4	30.4	29.1	29.9	36.9
	전빈기울기(°)	9.2	6.1	6.9	8.0	5.7	7.6	6.3	6.4	5.8	5.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 송정					분류번호		부산-해운대-02		7/25	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°10'46.76"		
								E	129°12'02.08"		
3번						평균 해빈폭(m)		35.3			
						평균 단면적(㎡)		52.0			
						방위각(°)		143.7			
						타원체고(m)		34.004			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	31.4	29.7	26.2	28.3	27.5	29.2	34.0	27.3	34.3	36.2
	단면적(㎡)	35.1	36.1	32.6	34.1	29.9	36.4	45.6	40.9	49.7	54.3
	전빈기울기(°)	9.2	6.1	6.9	8.0	5.7	7.6	6.2	6.0	8.1	6.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 송정					분류번호		부산-해운대-02		8/25	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°10'43.51"		
								E	129°11'56.45"		
4번						평균 해빈폭(m)		64.1			
						평균 단면적(m²)		110.8			
						방위각(°)		130.5			
						타원체고(m)		35.301			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	74.1	66.8	67.8	58.8	68.3	67.0	63.2	55.9	63.5	64.7
	단면적(m²)	121.4	125.4	133.9	112.2	118.7	121.6	96.5	91.2	111.9	109.6
	전빈기울기(°)	5.0	8.1	6.6	8.0	6.8	8.6	7.6	8.7	8.5	6.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 송정				분류번호			부산-해운대-02		9/25	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°10'38.10"		
								E	129°11'52.48"		
5번					평균 해빈폭(m)			57.6			
					평균 단면적(㎡)			91.4			
					방위각(°)			117.4			
					타원체고(m)			33.120			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	63.5	60.2	59.3	58.5	63.1	60.7	64.8	56.0	59.1	56.1
	단면적(㎡)	92.8	90.8	110.5	97.5	96.8	102.9	88.8	85.3	95.0	87.7
	전반기울기(°)	5.9	8.1	7.7	6.7	2.5	8.2	6.0	7.3	9.7	9.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 송정					분류번호		부산-해운대-02		10/25	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°10'33.08"		
								E	129°11'50.09"		
6번						평균 해빈폭(m)		46.9			
						평균 단면적(m²)		71.0			
						방위각(°)		101.6			
						타원체고(m)		34.111			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	56.0	45.6	48.4	47.9	48.9	57.0	54.3	44.4	45.3	48.5
	단면적(m²)	83.0	68.3	82.3	74.2	73.2	87.8	73.7	64.3	70.4	71.5
	전반기울기(°)	5.7	8.7	6.8	6.6	4.5	5.9	7.8	5.6	9.0	7.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

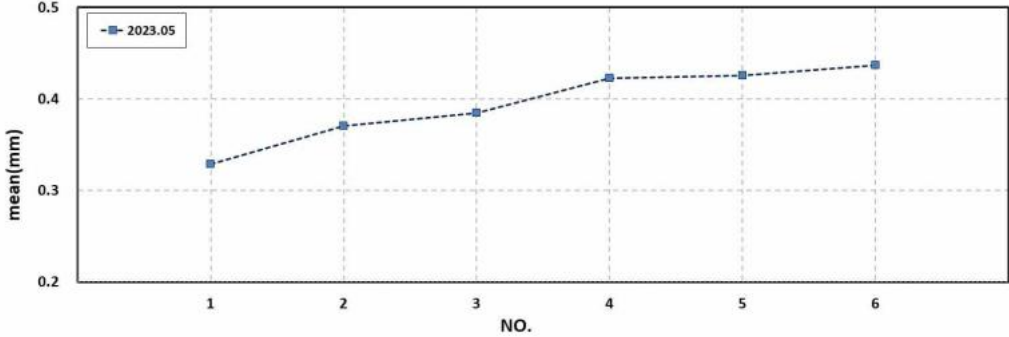
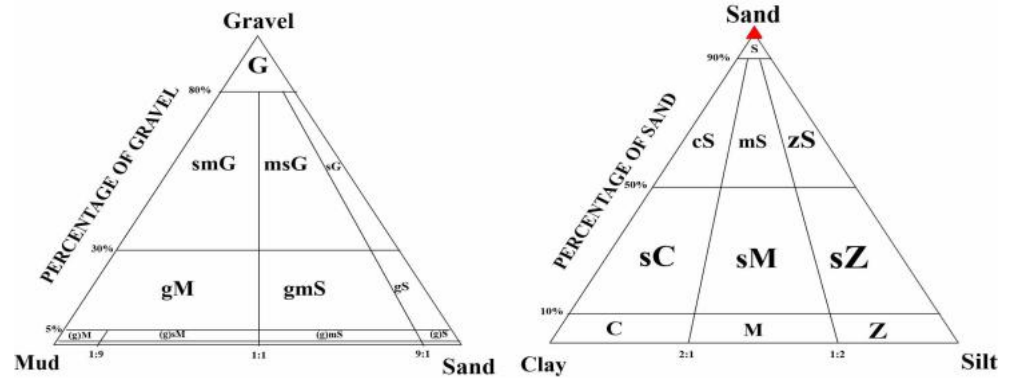
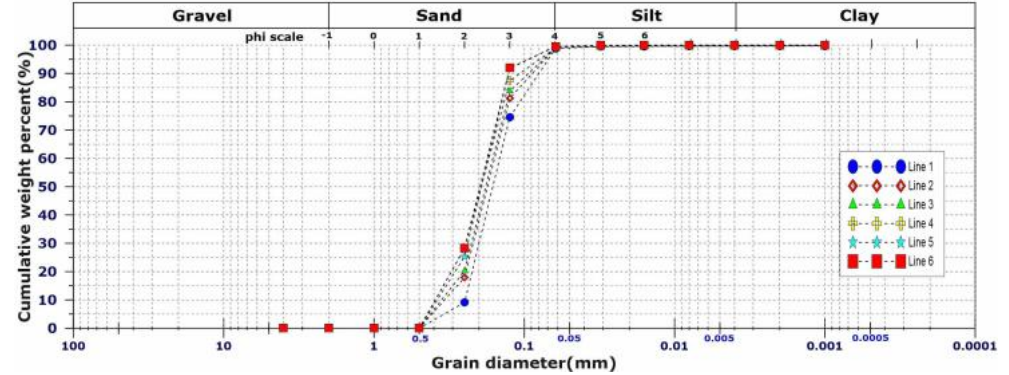
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	해운대구 송정		분류번호		부산-해운대-02		11/25
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2013년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	38.8%	2013/10	-29.0%	2022/10	43.8	42.1
	평면적	38.8%	2013/10	-29.0%	2022/10	5730.2	5500.7
	단면적	70.5%	2013/10	-38.1%	2022/10	51.1	49.6
2번	해빈폭	62.7%	2013/10	-30.5%	2022/10	33.2	35.9
	평면적	62.7%	2013/10	-30.5%	2022/10	5891.6	6387.5
	단면적	70.3%	2013/10	-32.3%	2022/10	42.0	44.0
3번	해빈폭	50.2%	2013/10	-28.0%	2022/10	37.7	38.2
	평면적	50.2%	2013/10	-28.0%	2022/10	6915.0	7016.9
	단면적	53.2%	2017/05	-32.1%	2022/10	61.4	59.0
4번	해빈폭	15.7%	2015/05	-18.8%	2022/10	70.3	67.3
	평면적	15.7%	2015/05	-18.8%	2022/10	12258.7	11745.0
	단면적	35.3%	2015/05	-32.0%	2022/10	137.3	131.1
5번	해빈폭	17.6%	2014/04	-9.2%	2022/10	63.3	60.0
	평면적	17.6%	2014/04	-9.2%	2022/10	10742.2	10191.1
	단면적	33.6%	2015/05	-21.5%	2022/10	111.4	106.0
6번	해빈폭	20.2%	2015/10	-25.4%	2013/06	52.6	53.1
	평면적	20.2%	2015/10	-25.4%	2013/06	9762.8	9852.2
	단면적	30.3%	2015/10	-23.6%	2022/10	85.4	83.0

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

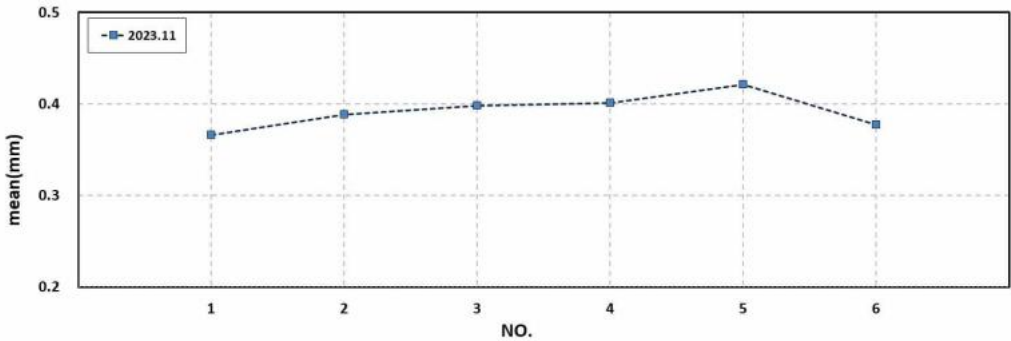
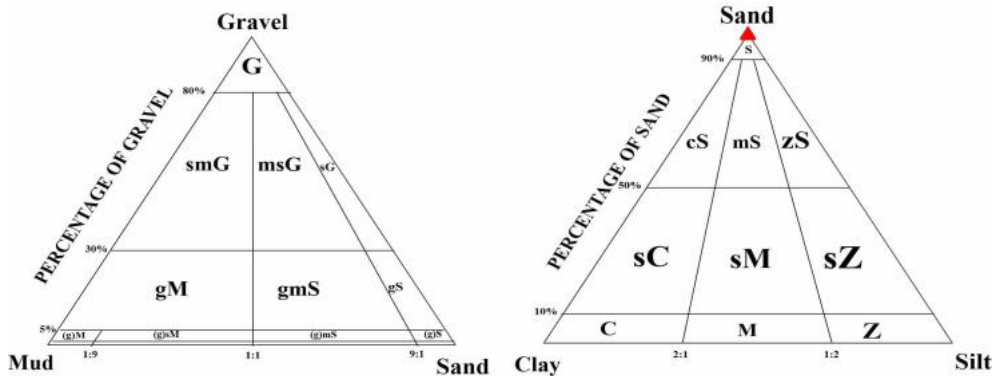
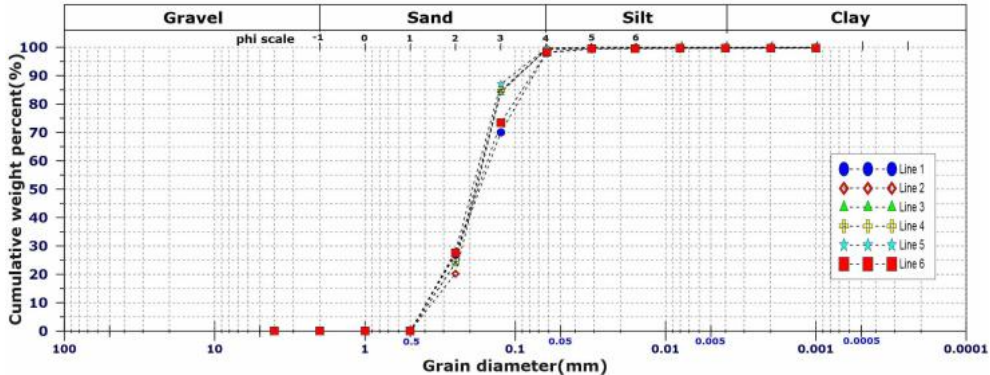
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	22	42.9318	7.0675	46.8131	39.0506
2번	22	34.5500	7.5010	38.6693	30.4307
3번	22	37.9409	7.8091	42.2294	33.6524
4번	22	68.8182	5.5680	71.8759	65.7604
5번	22	61.6409	4.5508	64.1401	59.1418
6번	22	52.8136	6.3835	56.3192	49.3080

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 26일)

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	12/25
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.58)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.33~0.44mm		
	평균입경의 평균값	0.39mm		

지역명	해운대구 송정				분류번호		부산-해운대-02		13/25	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23	0.24			
	D84	0.23	0.25	0.26	0.27	0.29	0.30			
	D50	0.33	0.37	0.38	0.42	0.42	0.43			
	D16	0.48	0.56	0.58	0.66	0.62	0.66			
	D5	0.61	0.76	0.76	0.90	0.83	0.93			
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.47	0.21	0.32	1.60	0.53	-0.03	1.00	S
	2	0.00	99.56	0.18	0.26	1.43	0.60	-0.04	1.01	S
	3	0.00	99.59	0.16	0.25	1.38	0.59	-0.02	0.99	S
	4	0.00	99.57	0.19	0.24	1.24	0.64	-0.03	1.02	S
	5	0.00	99.91	0.09	0.00	1.23	0.55	-0.06	1.03	S
	6	0.00	99.91	0.09	0.00	1.19	0.59	-0.10	1.05	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 11월 9일)

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	14/25
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.69)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.96)		
	평균입경의 분포	0.37~0.42mm		
	평균입경의 평균값	0.39mm		

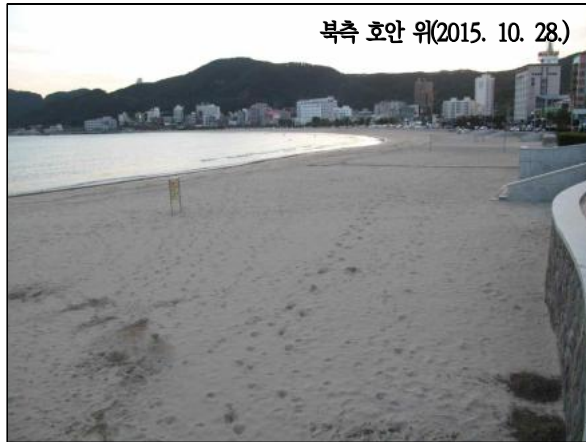
지역명	해운대구 송정				분류번호		부산-해운대-02		15/25	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.16	0.20	0.20	0.20	0.21	0.16			
	D84	0.20	0.26	0.26	0.26	0.27	0.21			
	D50	0.36	0.39	0.39	0.39	0.41	0.38			
	D16	0.66	0.58	0.63	0.63	0.67	0.66			
	D5	0.88	0.76	0.94	0.92	0.93	0.87			
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.42	0.24	0.34	1.45	0.8	-0.03	0.82	S
	2	0.00	99.61	0.13	0.25	1.37	0.58	0.01	1.00	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	1.33	0.66	-0.11	1.05	S
	4	0.00	99.67	0.10	0.23	1.32	0.65	-0.09	1.05	S
	5	0.00	100.00	0.00	0.00	1.25	0.65	-0.07	1.00	S
	6	0.00	99.47	0.22	0.32	1.41	0.78	0.01	0.85	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	16/25
2013년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
표의균경화 대정평균입경 변				

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)







지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	17/25
<div>북측 호안 위(2013. 10. 29.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2013. 10. 29.)</div> 		
해빈폭이 넓게 형성되어 있으며, 배후는 호안 및 친수공원으로 이루어짐				
<div>북측 호안 위(2014. 4. 29.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2014. 4. 29.)</div> 		
2013년 10월 조사시와 비교하여 남측 호안 전면 모래 유실에 따른 자갈이 드러남				
<div>북측 호안 위(2014. 10. 16.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2014. 10. 16.)</div> 		
북측 및 중앙구간의 호안 전면에서 모래 유실이 발생함				

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	18/25
<p>북측 호안 위(2015. 5. 13.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2015. 5. 13.)</p> 		
<p>전년 대비 해변폭 및 단면적이 증가하였으며, 전구간에서 호안 상부에 비사가 퇴적됨</p>				
<p>북측 호안 위(2015. 10. 28.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2015. 10. 28.)</p> 		
<p>1차 조사시와 비교하여, 중앙구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며 호안 전면에서 모래가 유실됨</p>				
<p>북측 호안 위(2016. 4. 19.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2016. 4. 19.)</p> 		
<p>중앙구간에서 모래 유실이 발생하여 해변폭이 감소함</p>				

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	19/25
<div>북측 호안 위(2016. 11. 15.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2016. 11. 15.)</div> 		
10월 초 내습한 태풍 차바의 영향으로 배후 호안 시설물에 피해가 발생함				
<div>북측 호안 위(2017. 5. 17.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2017. 5. 17.)</div> 		
전년대비 전구간에서 해빈폭이 감소하였으며, 북측구간 모래 유실로 인해 자갈분포가 증가함				
<div>북측 호안 위(2017. 9. 17.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2017. 9. 17.)</div> 		
남측 계단식호안 및 방파호안 전면에서 모래 유실이 진행됨				


지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	20/25
<div>북측 호안 위(2018. 4. 4.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2018. 4. 4.)</div> 		
<div>1차 조사시 파손된 해안진입로의 보수 공사가 완료되었으며, 북측구간에 파도에 의해 밀려온 해조류가 퇴적됨</div>				
<div>북측 호안 위(2018. 9. 18.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2018. 9. 18.)</div> 		
<div>남측구간에서 관광객 휴게시설이 설치되어 백사장을 잠식함</div>				
<div>북측 호안 위(2019. 4. 30.)</div> 		<div>6번 기준점 남측(2019. 4. 30.)</div> 		
<div>동측 해안진입로 전면에 모래가 유실됨</div>				

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	21/25
<p>북측 호안 위(2019. 9. 25.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2019. 9. 25.)</p> 		
<p>중앙구간 전망대 설치공사가 완료되었으며, 중앙구간에 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>북측 호안 위(2020. 4. 1.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2020. 4. 1.)</p> 		
<p>1차 조사시 중앙구간 계단식호안 전면에 모래가 유실됨</p>				
<p>북측 호안 위(2020. 10. 28.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2020. 10. 28.)</p> 		
<p>동측구간에 위치한 해안진입로 주변에 모래가 유실됨</p>				

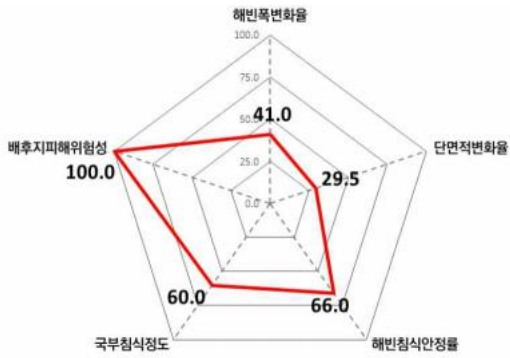
지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	22/25
<p>북측 호안 위(2021. 4. 15.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2021. 4. 15.)</p> 		
<p>전년 대비 동측 해안진입로 구간 해변폭 및 단면적 증가함</p>				
<p>북측 호안 위(2021. 10. 27.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2021. 10. 27.)</p> 		
<p>서측구간 관광객 휴게시설 제거 및 백사장 복원</p>				
<p>북측 호안 위(2022. 6. 3.)</p> 		<p>6번 기준점 남측(2022. 6. 3.)</p> 		
<p>전년대비 중앙 및 남측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	23/25
<div> <div>북측 호안 위(2022. 10. 24.)</div> <div>6번 기준점 남측(2022. 10. 24.)</div> </div>				
2차 조사시 북측구간에서 해빈정비가 진행됨				
<div> <div>북측 호안 위(2023. 5. 26.)</div> <div>6번 기준점 남측(2023. 5. 26.)</div> </div>				
전년대비 북측 및 중앙구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				
<div> <div>북측 호안 위(2023. 11. 9.)</div> <div>6번 기준점 남측(2023. 11. 9.)</div> </div>				
전반적으로 해변 상태 양호함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


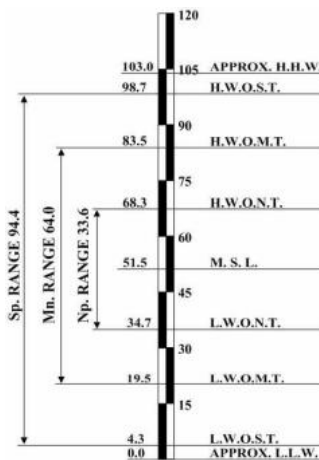
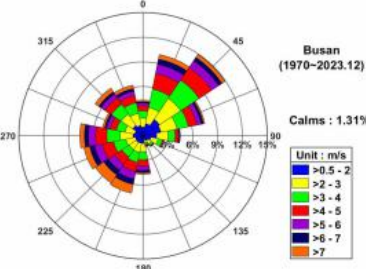

지역명	해운대구 송정	분류번호	부산-해운대-02	24/25
<div>2022년</div> 				
위성영상				
<div></div>				
① 북측구간 1차 조사 대비 2차 조사 시 계단식 호안전면 모래 분포 증가				
<div></div>				
② 중앙구간(3번 기선 주변) 1차 조사 시 해변 정비(양빈)		③ 남측구간(6번 기선) 2차 조사 시 해변 상태 양호		
<div><ul style="list-style-type: none">○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 2.2m, 평균 단면적 6.5㎡가 증가하였으며, 전 빈기울기는 평균 9.8°로 전년 대비 0.9° 급해짐○ 제3차 연안정비사업으로 돌제 100m, 양빈 300,000m³ 계획됨</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	해운대구 송정					분류번호			부산-해운대-02			25/25		
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)														
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9
◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6			
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9			
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m ²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
-				-				-						
◦ Source/Sink : 모래 유입원인 하천(송정천) 개발(보 건설)로 모래공급 감소														
◦ Cross-shore Process : 호안(해안도로) 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생														
◦ 구조물 현황 호안														
◦ 하천개발 현황 송정천 : 보 4개														
고찰														
◦ 2015년 이후 지속적으로 평균 해빈폭 및 단면적의 감소 경향을 보이다 2023년에 증가함														
◦ 태풍 및 고파랑 내습시 모래 유실 방지를 위한 파랑 에너지 저감 대책 필요														
◦ 2023년 5월 해운대구 자체 양빈을 진행함														

4) 해운대구 해운대


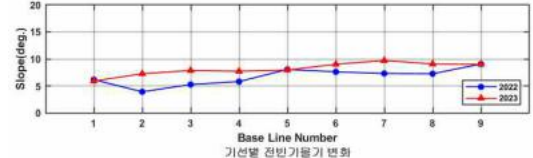
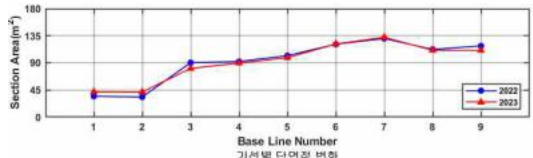
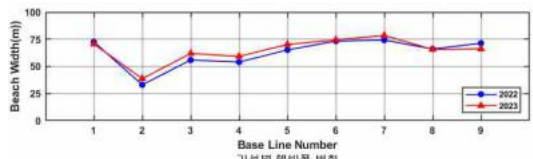
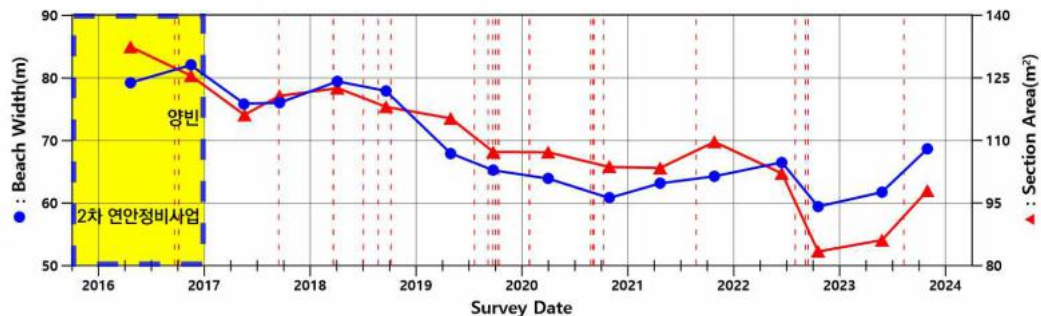
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	해운대구 해운대				분류번호	부산-해운대-01		1/38												
침식등급	C등급(우려)				침식유형	백사장 침식														
위치도					1차 관측일	2023년 5월 25일														
					2차 관측일	2023년 10월 30일														
					시점좌표	N35°09'23", E129°09'15"														
					종점좌표	N35°09'33", E129°10'12"														
					총연장(m)	1,478m														
					해빈폭(m)	34~83m														
					대표저질특성	모래														
					해안선 형태	활형														
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 해운대)				바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)															
																				
					최대풍속 (1904. 08. 20)	풍속	35.0m/s													
						풍향	NE													
					순간최대풍속 (1987. 08. 31)	풍속	43.0m/s													
						풍향	NE													
					평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s													
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																			
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기								
					NO. 107-3	SSE	5.2	10.4	NO. 108-2	ESE	4.8	9.7								
						S	10.2	15.1		SE	7.5	12.0								
						SSW	5.7	11.3		SSE	5.5	10.2								
					NO. 109-1	E	5.7	10.1	NO. 111-2	ENE	7.9	11.9								
ESE						4.6	9.2	E		5.9	10.4									
SE						7.9	11.9	ESE		4.4	9.7									
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭												
	수영강	지방	-	17.3	-	1,025	39.3	-												
	-	-	-	-	-	-	-	-												
	2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율	해빈침식안전정률	국부침식정도	배후지피해위험성		총점	침식등급										
12.5		4.3	7.6	9.6	20.0		54.0	C												
침식 등급 이력	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	C	C	C	A	A	A	B	B	C	C	B	A	B	B	B	B	D	B	C	C


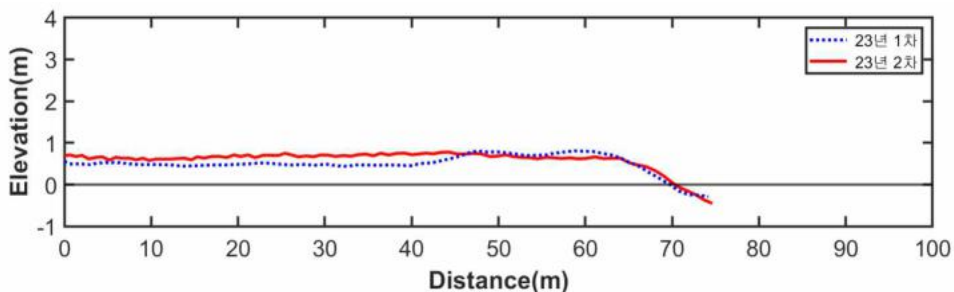
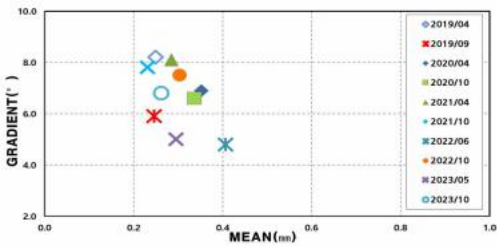
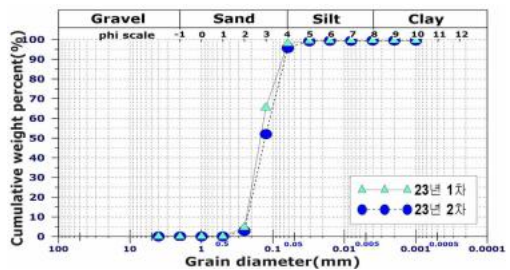
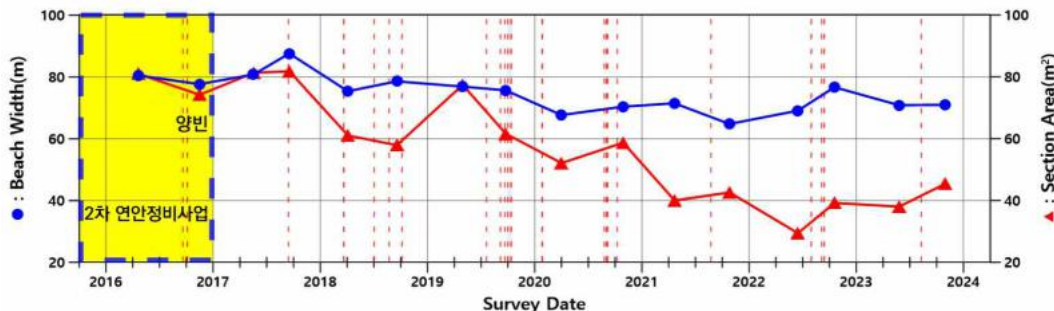
(2) 시설현황 및 지질학적 특성


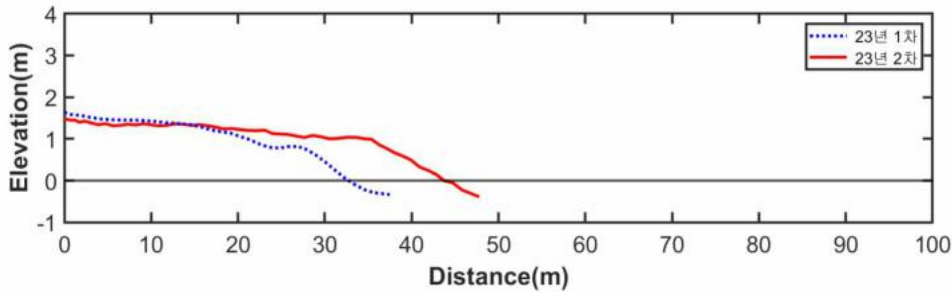
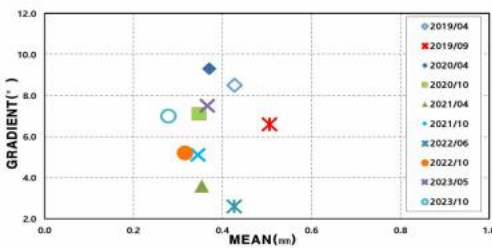
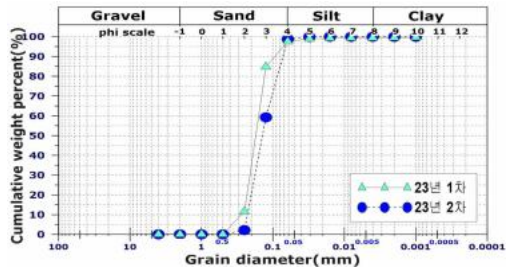
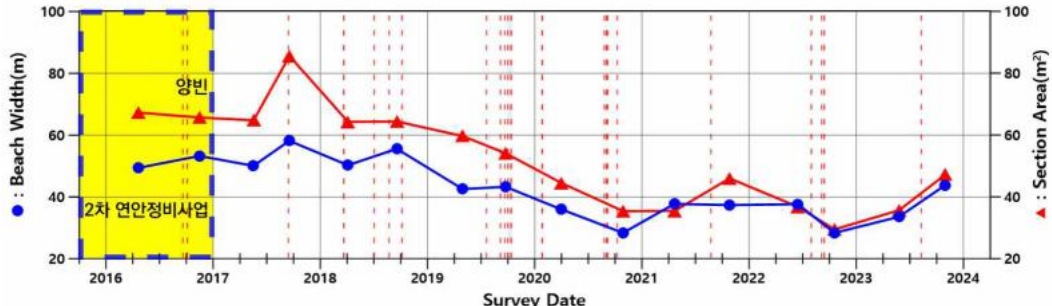
지역명	해운대구 해운대		분류번호	부산-해운대-01		2/38
<div>2022년</div> <div></div>						
위성영상						
<div></div>		<div></div>		<div></div>		
① 직립호안 I		② 계단식호안		③ 직립호안 II		
<div></div>		<div></div>		<div></div>		
④ 직립호안 III		⑤ 돌제		지질도(1:50,000)		
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석		
	Qa	충적층		역, 사 및 점토		
<div>① 직립호안 I : 길이 122m, 폭 4.3m, 높이 2.4m</div> <div>② 계단식호안 : 길이 638m, 폭 3.5m, 높이 2.4m</div> <div>③ 직립호안 II : 길이 640m, 폭 6m, 높이 1.8~4m</div> <div>④ 직립호안 III : 길이 137m, 높이 1.8~4m, 해안도로 8m</div> <div>⑤ 돌제 : 길이 110m</div> <div>⑥ 수중방파제 2기 : 길이 180m(미포항), 150m(동백섬)</div>						


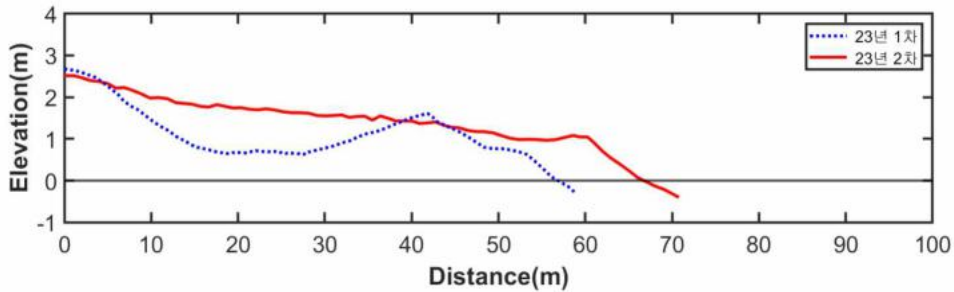
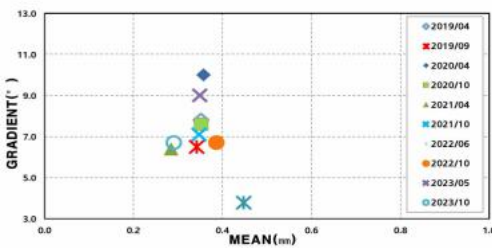
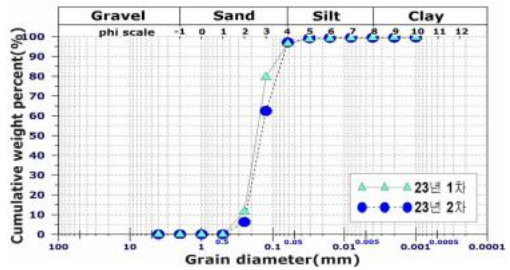
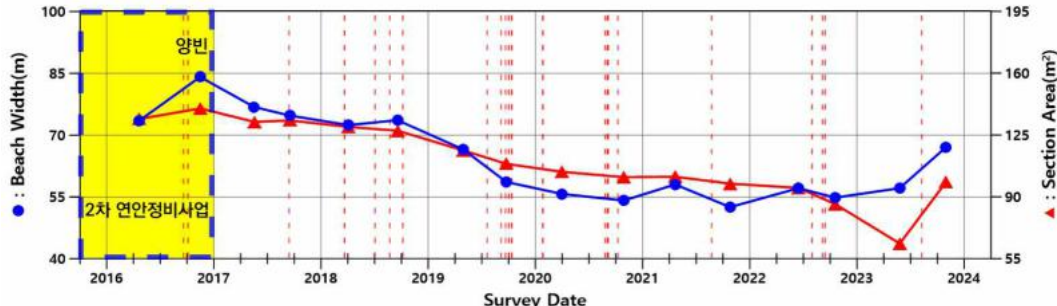
(3) 기선변화


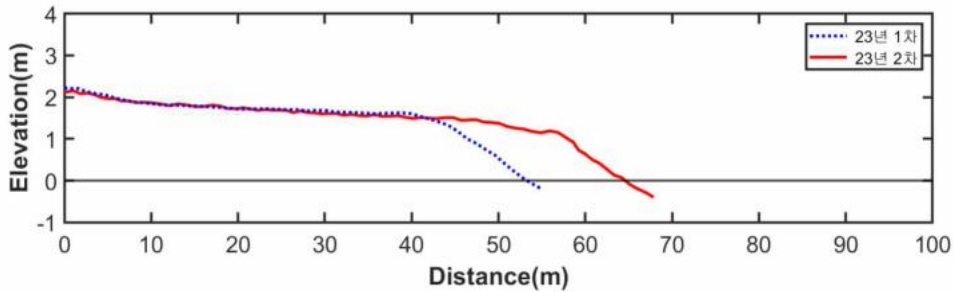
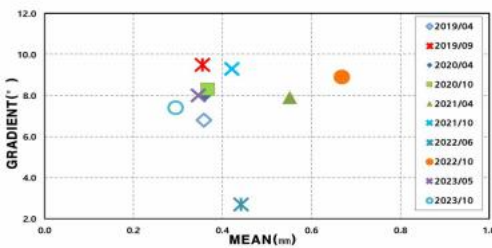
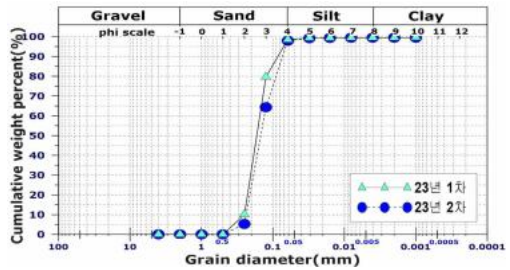
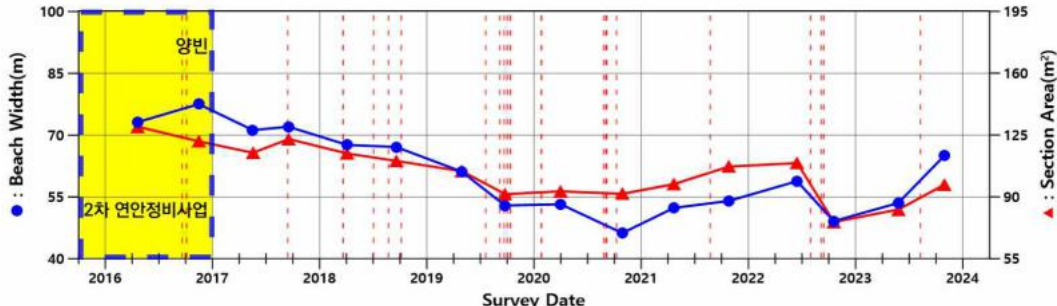
지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	3/38																																																																														
<div>2022년</div> 																																																																																		
2022년 ~ 2023년 측량결과	<div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <table><tr><th rowspan="2">기선번호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (㎡)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>72.8</td><td>70.9</td><td>34.2</td><td>41.6</td><td>6.2</td><td>5.9</td></tr><tr><td>2</td><td>33.0</td><td>38.6</td><td>33.1</td><td>41.4</td><td>3.9</td><td>7.3</td></tr><tr><td>3</td><td>56.0</td><td>62.1</td><td>90.3</td><td>80.8</td><td>5.3</td><td>7.9</td></tr><tr><td>4</td><td>54.1</td><td>59.4</td><td>92.2</td><td>89.7</td><td>5.8</td><td>7.7</td></tr><tr><td>5</td><td>65.3</td><td>70.4</td><td>102.1</td><td>98.6</td><td>8.1</td><td>8.0</td></tr><tr><td>6</td><td>73.5</td><td>74.6</td><td>121.1</td><td>121.5</td><td>7.6</td><td>9.0</td></tr><tr><td>7</td><td>74.5</td><td>78.7</td><td>130.6</td><td>132.6</td><td>7.3</td><td>9.7</td></tr><tr><td>8</td><td>66.2</td><td>65.8</td><td>112.5</td><td>111.1</td><td>7.3</td><td>9.1</td></tr><tr><td>9</td><td>71.5</td><td>66.3</td><td>118.3</td><td>111.0</td><td>9.1</td><td>9.0</td></tr></table> <div></div>						기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	1	72.8	70.9	34.2	41.6	6.2	5.9	2	33.0	38.6	33.1	41.4	3.9	7.3	3	56.0	62.1	90.3	80.8	5.3	7.9	4	54.1	59.4	92.2	89.7	5.8	7.7	5	65.3	70.4	102.1	98.6	8.1	8.0	6	73.5	74.6	121.1	121.5	7.6	9.0	7	74.5	78.7	130.6	132.6	7.3	9.7	8	66.2	65.8	112.5	111.1	7.3	9.1	9	71.5	66.3	118.3	111.0	9.1	9.0
	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)																																																																												
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균																																																																											
	1	72.8	70.9	34.2	41.6	6.2	5.9																																																																											
	2	33.0	38.6	33.1	41.4	3.9	7.3																																																																											
	3	56.0	62.1	90.3	80.8	5.3	7.9																																																																											
	4	54.1	59.4	92.2	89.7	5.8	7.7																																																																											
	5	65.3	70.4	102.1	98.6	8.1	8.0																																																																											
	6	73.5	74.6	121.1	121.5	7.6	9.0																																																																											
	7	74.5	78.7	130.6	132.6	7.3	9.7																																																																											
8	66.2	65.8	112.5	111.1	7.3	9.1																																																																												
9	71.5	66.3	118.3	111.0	9.1	9.0																																																																												
																																																																																		
분석	<div>○ 2014년 및 2015년도에 대규모 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함</div> <div>○ 2016년도 태풍 찬홈, 고니의 영향으로 시설물 파손 및 모래 유실이 발생함</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 2.1m가 증가, 평균 단면적 0.5 ㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 9.7°로 전년 대비 1.4° 급해짐</div> <div>○ 3번 기선에서 해빈폭 6.1m 증가, 3번 기선에서 단면적 9.5㎡가 감소하여 대상지역내 최대 증감폭을 나타냄</div>																																																																																	


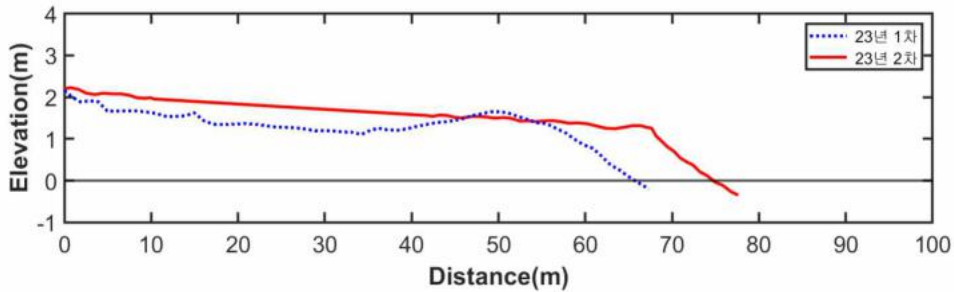
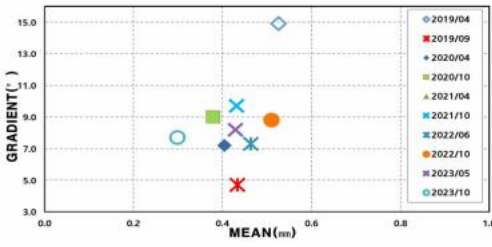
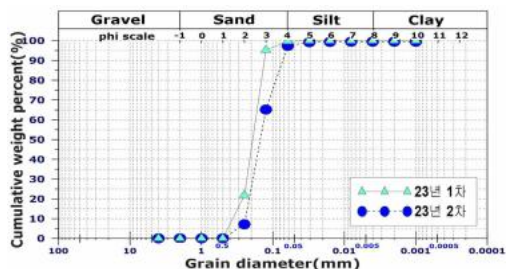
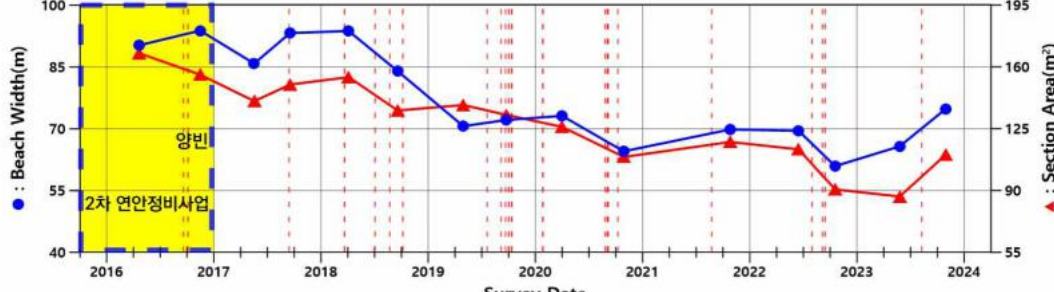
(4) 기선별 분석 및 결과


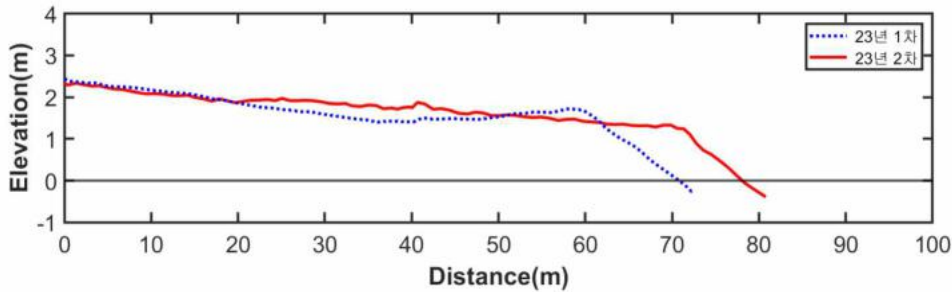
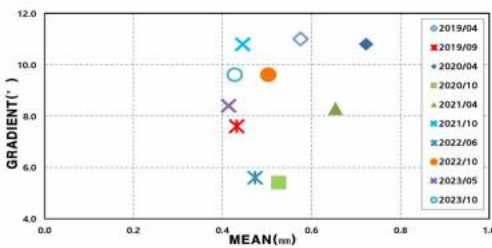
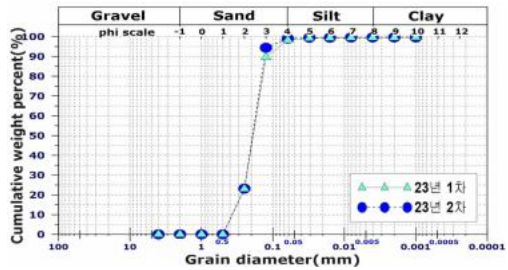
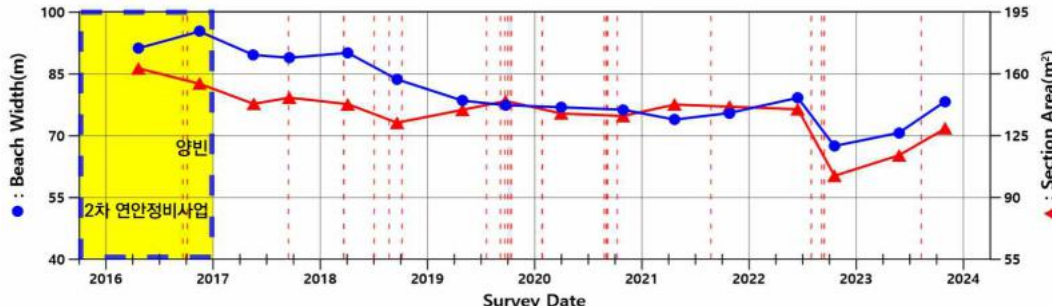
지역명	해운대구 해운대					분류번호		부산-해운대-01		5/38	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'32.98"		
								E	129°10'11.26"		
1번						평균 해빈폭(m)		70.9			
						평균 단면적(㎡)		41.6			
						방위각(°)		226.3			
						타원체고(m)		33.034			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	76.8	75.6	67.6	70.3	71.4	64.7	69.0	76.6	70.8	70.9
	단면적(㎡)	77.3	61.5	52.0	58.6	39.9	42.5	29.3	39.1	37.9	45.3
	전반기울기(°)	8.2	5.9	6.9	6.6	8.1	7.8	4.8	7.5	5.0	6.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


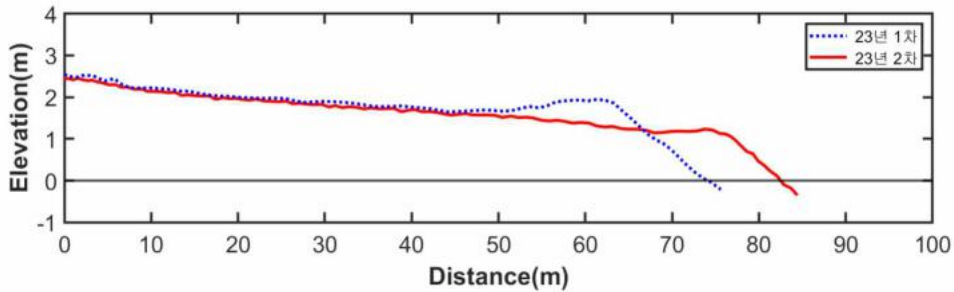
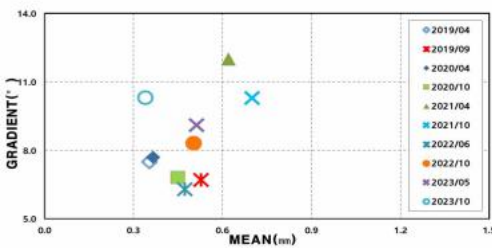
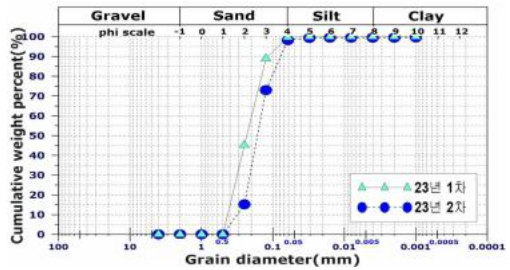
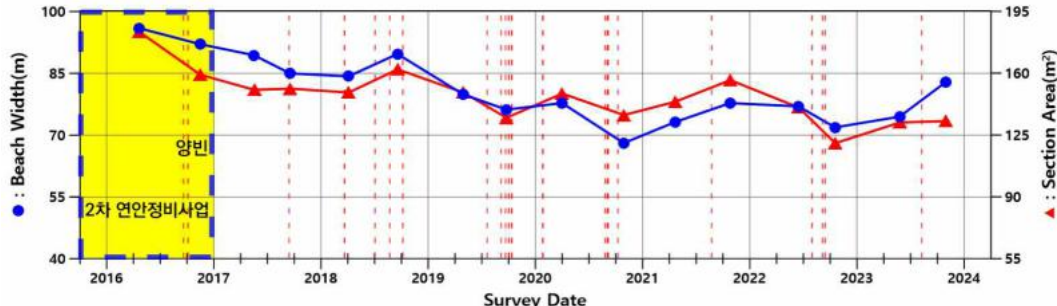
지역명	해운대구 해운대					분류번호		부산-해운대-01		6/38	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'34.39"		
								E	129°10'02.17"		
2번						평균 해빈폭(m)		38.6			
						평균 단면적(㎡)		41.4			
						방위각(°)		182.2			
						타원체고(m)		33.512			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	42.5	43.2	35.9	28.3	37.7	37.3	37.6	28.3	33.5	43.7
	단면적(㎡)	59.6	54.0	44.4	35.3	35.4	45.9	36.7	29.4	35.6	47.1
	전빈기울기(°)	8.5	6.6	9.3	7.1	3.6	5.1	2.6	5.2	7.5	7.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


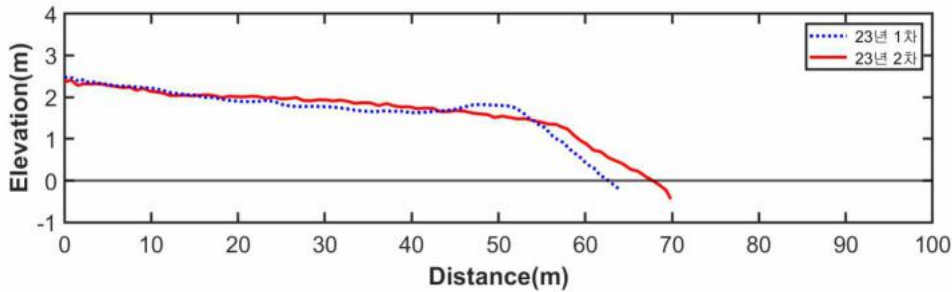
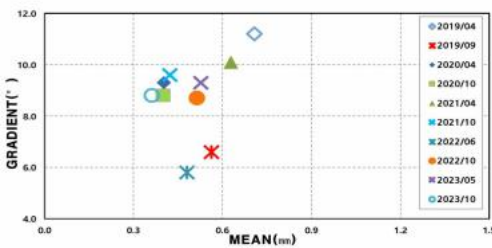
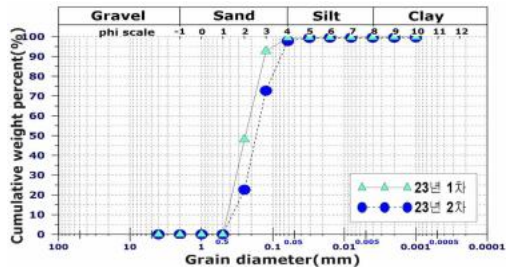
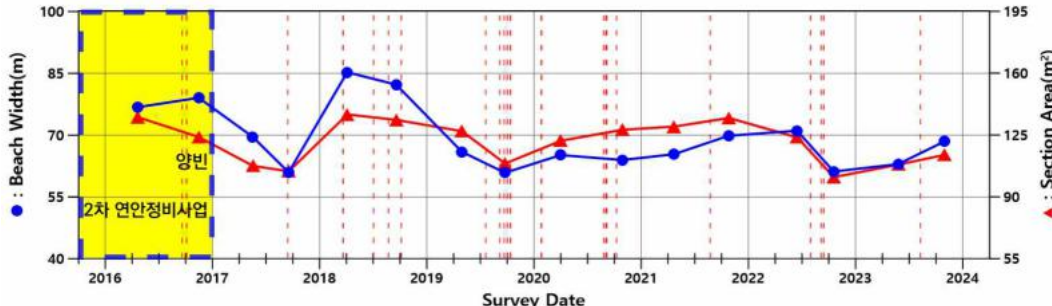
지역명	해운대구 해운대				분류번호			부산-해운대-01		7/38	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°09'34.61"		
								E	129°09'55.62"		
3번					평균 해빈폭(m)			62.1			
					평균 단면적(m²)			80.8			
					방위각(°)			180.7			
					타원체고(m)			33.514			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	66.5	58.6	55.7	54.1	58.0	52.5	57.1	54.8	57.1	67.0
	단면적(m²)	116.1	108.5	104.0	101.0	101.2	97.3	94.9	85.7	63.4	98.1
	전빈기울기(°)	7.8	6.5	10.0	7.6	6.4	7.1	3.8	6.7	9.0	6.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


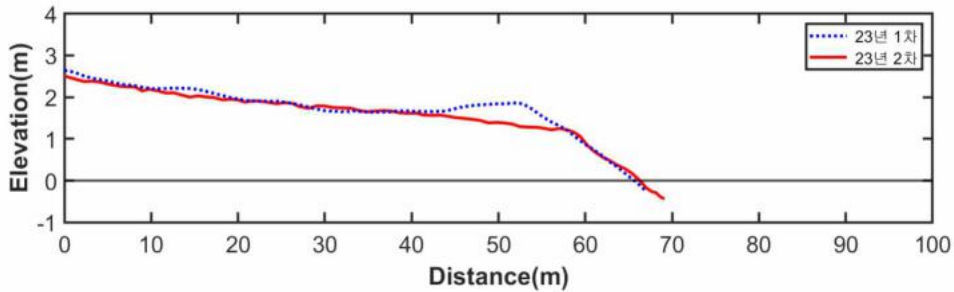
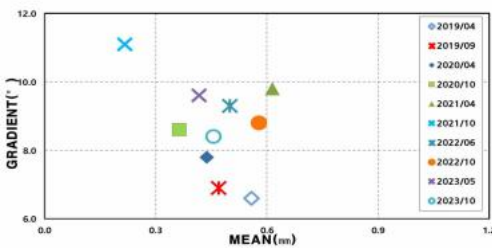
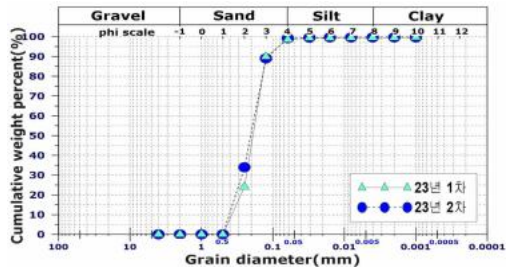
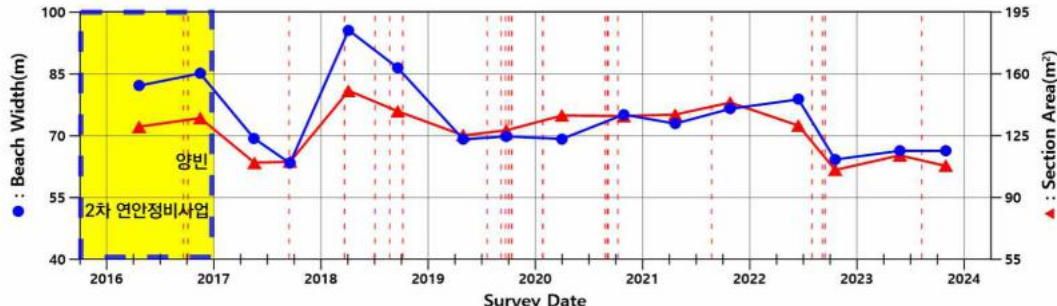
지역명	해운대구 해운대				분류번호			부산-해운대-01		8/38	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°09'33.84"		
								E	129°09'48.79"		
4번					평균 해빈폭(m)			59.4			
					평균 단면적(m²)			89.7			
					방위각(°)			172.6			
					타원체고(m)			32.542			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	61.2	53.0	53.3	46.3	52.4	54.1	58.9	49.2	53.6	65.1
	단면적(m²)	104.3	91.3	92.9	91.5	97.0	106.9	108.9	75.5	82.6	96.7
	전빈기울기(°)	6.8	9.5	8.0	8.3	7.9	9.3	2.7	8.9	8.0	7.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 해운대					분류번호		부산-해운대-01		9/38	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'33.12"		
								E	129°09'41.57"		
5번						평균 해빈폭(m)		70.4			
						평균 단면적(m²)		98.6			
						방위각(°)		165.2			
						타원체고(m)		32.734			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	70.7	72.2	73.2	64.6	공사중	69.9	69.6	61.0	65.8	74.9
	단면적(m²)	138.5	132.9	126.1	109.1		117.6	113.4	90.7	86.7	110.5
	전반기울기(°)	14.9	4.7	7.2	9.0		9.7	7.3	8.8	8.2	7.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 해운대					분류번호		부산-해운대-01		10/38	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'31.79"		
								E	129°09'35.00"		
6번						평균 해빈폭(m)		74.6			
						평균 단면적(㎡)		121.5			
						방위각(°)		165.4			
						타원체고(m)		32.527			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	78.6	77.5	77.0	76.4	74.0	75.6	79.3	67.6	70.8	78.4
	단면적(㎡)	139.6	144.6	137.5	136.1	142.6	141.4	139.9	102.2	113.9	129.0
	전빈기울기(°)	11.0	7.6	10.8	5.4	8.3	10.8	5.6	9.6	8.4	9.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 해운대				분류번호		부산-해운대-01		11/38		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	35°09'29.96"			
							E	129°09'27.86"			
7번					평균 해빈폭(m)		78.7				
					평균 단면적(m²)		132.6				
					방위각(°)		156.0				
					타원체고(m)		32.377				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	79.9	76.2	77.8	68.1	73.2	77.8	77.0	71.9	74.5	82.9
	단면적(m²)	149.2	134.9	148.6	136.4	144.0	156.2	140.7	120.5	132.2	133.0
	전반기울기(°)	7.5	6.7	7.7	6.8	12.0	10.3	6.3	8.3	9.1	10.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	해운대구 해운대				분류번호		부산-해운대-01		12/38		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	35°09'27.43"			
							E	129°09'22.37"			
8번					평균 해빈폭(m)		65.8				
					평균 단면적(m²)		111.1				
					방위각(°)		152.6				
					타원체고(m)		32.978				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	66.0	60.9	65.2	64.0	65.4	69.9	71.1	61.2	63.0	68.5
	단면적(m²)	127.2	108.9	121.8	128.0	129.8	134.7	123.7	101.2	108.3	113.8
	전반기울기(°)	11.2	6.6	9.3	8.8	10.1	9.6	5.8	8.7	9.3	8.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

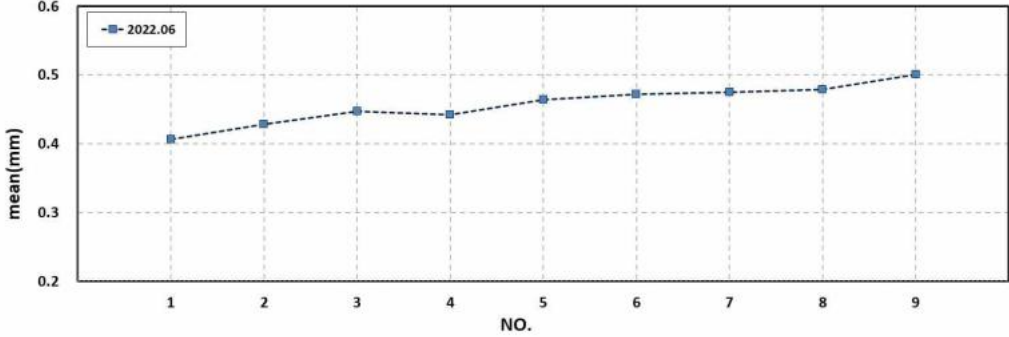
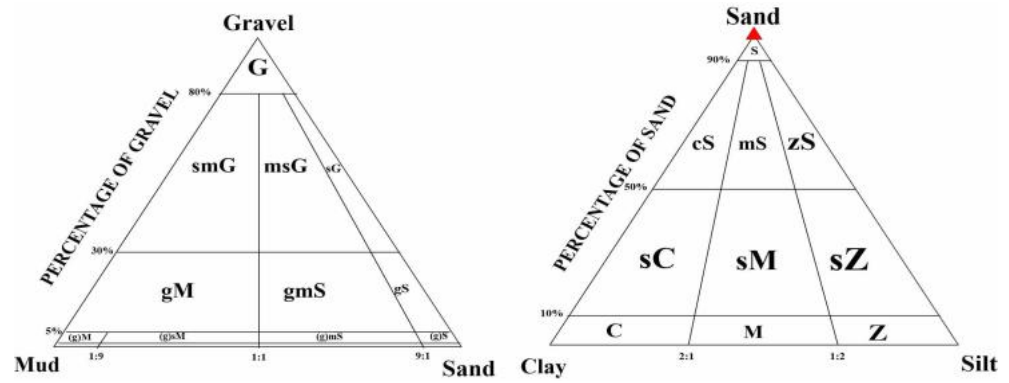
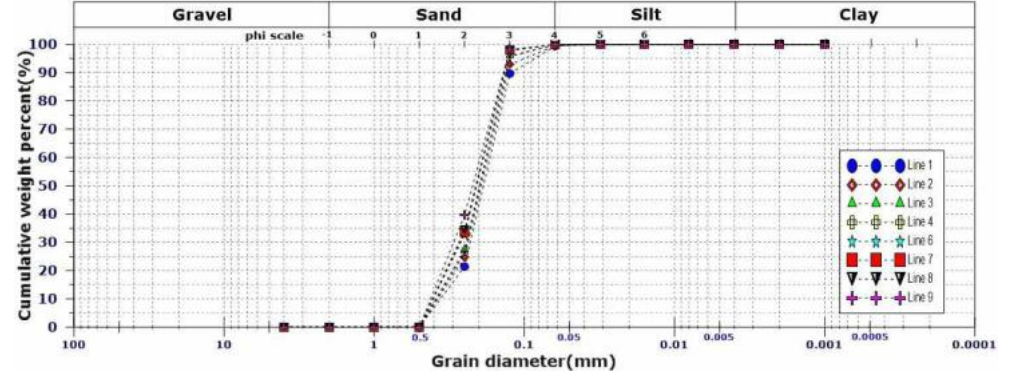
지역명	해운대구 해운대				분류번호		부산-해운대-01		13/38		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	35°09'25.43"			
							E	129°09'18.53"			
9번					평균 해빈폭(m)		66.3				
					평균 단면적(m²)		111.0				
					방위각(°)		146.1				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/04	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	69.1	69.8	69.2	75.1	72.9	76.5	78.8	64.2	66.3	66.3
	단면적(m²)	125.3	128.2	136.6	136.3	137.1	143.9	130.8	105.7	114.0	108.0
	전반기울기(°)	6.6	6.9	7.8	8.6	9.8	11.1	9.3	48.8	9.6	8.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		해운대구 해운대		분류번호		부산-해운대-01	14/38
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	17.3%	2017/09	-13.3%	2021/10	74.0	75.2
	평면적	17.3%	2017/09	-13.3%	2021/10	7807.0	7935.0
	단면적	42.1%	2017/09	-49.0%	2022/06	57.4	57.6
2번	해빈폭	35.8%	2017/09	-33.8%	2020/10	42.1	43.5
	평면적	35.8%	2017/09	-33.8%	2020/10	8341.7	8611.8
	단면적	63.9%	2017/09	-43.7%	2022/10	51.0	53.4
3번	해빈폭	29.8%	2016/11	-19.0%	2021/10	64.6	64.9
	평면적	29.8%	2016/11	-19.0%	2021/10	10869.9	10920.4
	단면적	26.7%	2016/11	-42.6%	2023/05	109.4	111.4
4번	해빈폭	27.2%	2016/11	-24.1%	2020/10	61.5	60.6
	평면적	27.2%	2016/11	-24.1%	2020/10	10661.6	10509.8
	단면적	24.8%	2016/04	-27.2%	2022/10	105.5	102.0
5번	해빈폭	22.3%	2016/11	-20.6%	2022/10	76.8	76.7
	평면적	22.3%	2016/11	-20.6%	2022/10	13515.7	13498.1
	단면적	30.4%	2016/04	-32.6%	2023/05	132.2	125.3
6번	해빈폭	17.9%	2016/11	-16.5%	2022/10	81.4	80.5
	평면적	17.9%	2016/11	-16.5%	2022/10	14808.0	14644.2
	단면적	18.1%	2016/04	-26.0%	2022/10	140.3	135.8
7번	해빈폭	18.5%	2016/04	-15.9%	2020/10	81.5	80.5
	평면적	18.5%	2016/04	-15.9%	2020/10	14118.0	13936.1
	단면적	25.0%	2016/04	-18.0%	2022/10	149.8	144.3
8번	해빈폭	23.0%	2018/04	-12.2%	2019/09	70.3	68.4
	평면적	23.0%	2018/04	-12.2%	2019/09	9265.5	9010.2
	단면적	12.8%	2018/04	-16.5%	2022/10	123.8	118.6
9번	해빈폭	28.5%	2018/04	-14.9%	2017/09	75.4	73.4
	평면적	28.5%	2018/04	-14.9%	2017/09	12797.5	12447.5
	단면적	18.1%	2018/04	-17.1%	2022/10	129.3	125.8

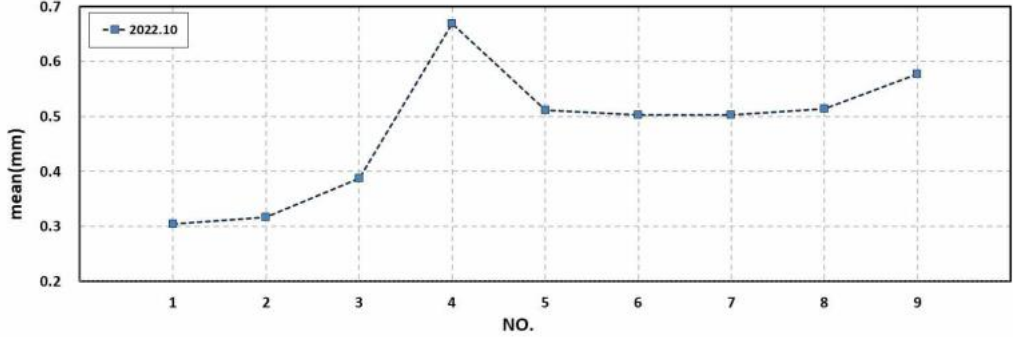
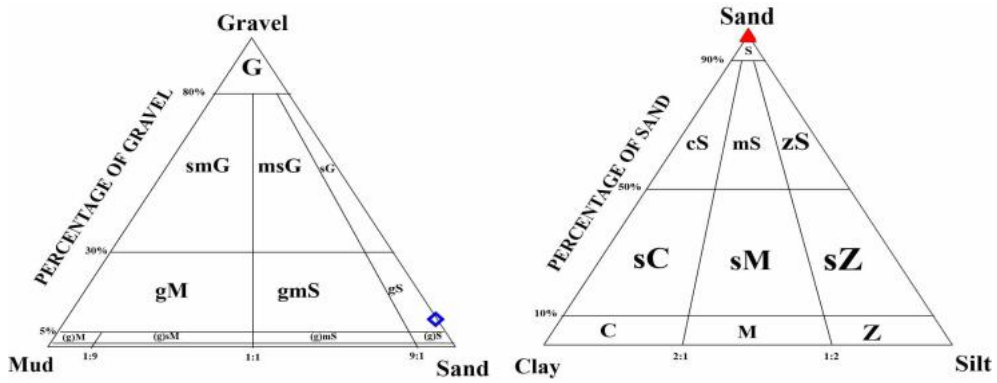
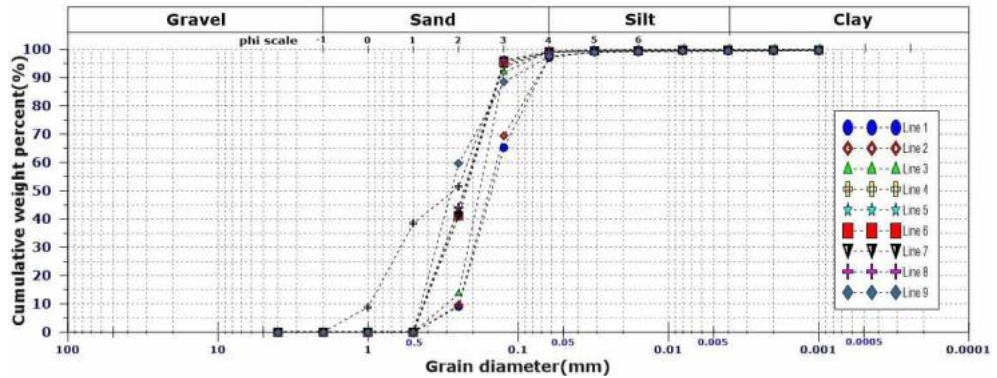
지역명	해운대구 해운대		분류번호		부산-해운대-01	15/38
○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다						
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간		
				상한	하한	
1번	16	74.6063	5.6293	78.2313	70.9812	
2번	16	42.7688	8.9838	48.5539	36.9836	
3번	16	64.7750	9.6282	70.9751	58.5749	
4번	16	61.0125	9.3983	67.0646	54.9604	
5번	16	76.7875	11.1687	83.9797	69.5953	
6번	16	80.9125	7.7945	85.9319	75.8931	
7번	16	80.9875	7.6567	85.9181	76.0569	
8번	16	69.3313	7.4890	74.1538	64.5087	
9번	16	74.3813	8.8632	80.0888	68.6737	
공 란						

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 25일)

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	16/38
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.59)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.06)		
	평균입경의 분포	0.3~0.53mm		
	평균입경의 평균값	0.41mm		

지역명	해운대구 해운대				분류번호			부산-해운대-01		17/38
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9
	D95	0.162	0.186	0.157	0.181	0.259	0.214	0.215	0.234	0.216
	D84	0.207	0.260	0.237	0.240	0.317	0.285	0.284	0.323	0.287
	D50	0.296	0.368	0.356	0.350	0.426	0.410	0.502	0.529	0.417
	D16	0.420	0.510	0.506	0.491	0.586	0.605	0.941	0.854	0.607
	D5	0.536	0.633	0.642	0.632	0.767	0.856	1.414	1.149	0.780
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.27	0.26	0.46	1.76	0.52	0.01	1.04	S
	2	0.00	98.93	0.59	0.48	1.45	0.51	0.08	1.11	S
	3	0.00	98.76	0.90	0.34	1.52	0.58	0.12	1.15	S
	4	0.00	99.34	0.22	0.44	1.53	0.53	0.05	1.07	S
	5	0.00	99.91	0.09	0.00	1.22	0.46	-0.06	1.08	S
	6	0.00	99.21	0.39	0.41	1.27	0.58	-0.05	1.13	S
	7	0.00	99.91	0.09	0.00	0.97	0.84	-0.08	0.92	S
	8	0.00	99.62	0.14	0.24	0.93	0.70	0.02	0.99	S
9	0.00	99.33	0.27	0.40	1.26	0.55	0.01	1.04	S	

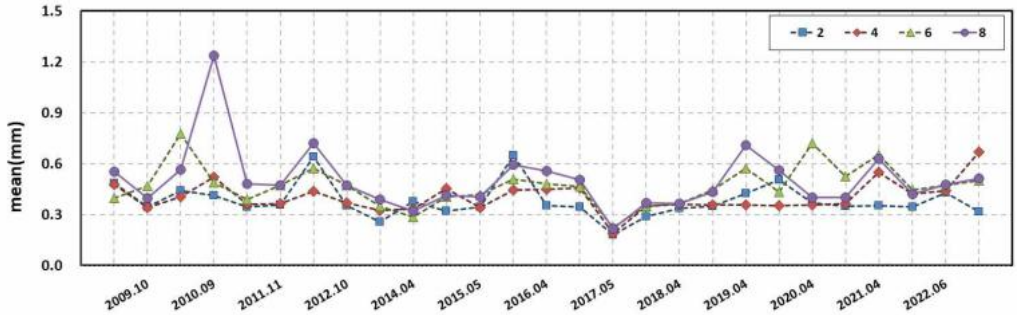
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 30일)

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	18/38
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.59)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.26~0.46mm		
	평균입경의 평균값	0.33mm		


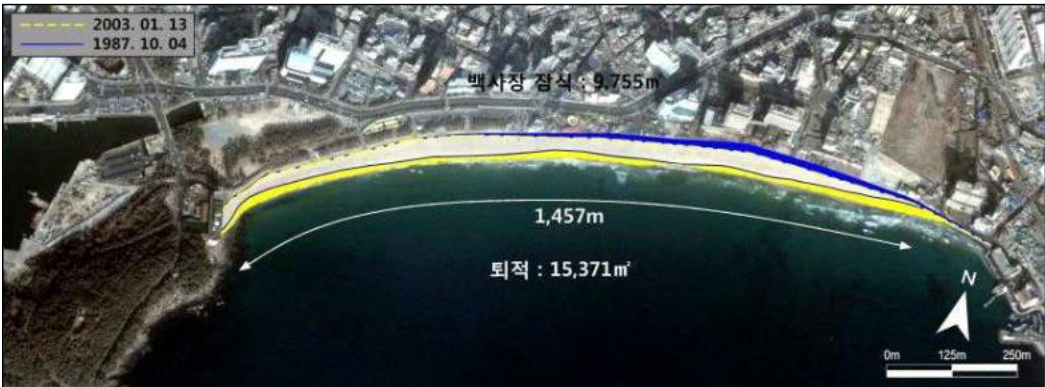
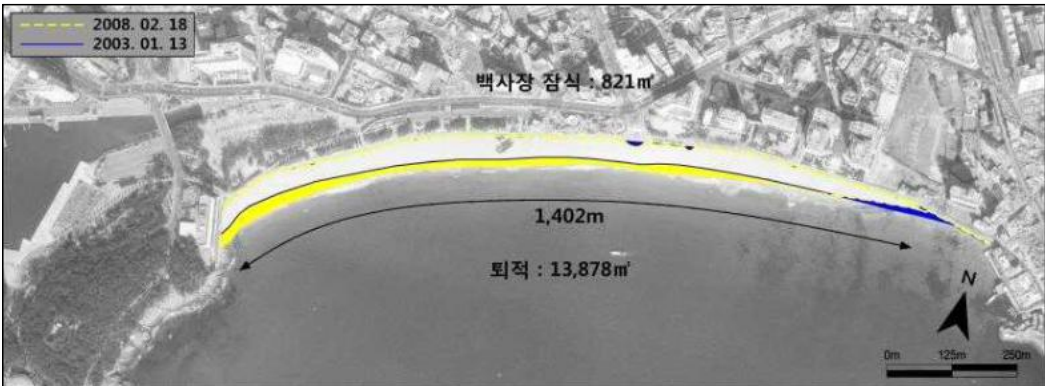

지역명	해운대구 해운대				분류번호			부산-해운대-01		19/38
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9
	D95	0.14	0.16	0.15	0.16	0.16	0.25	0.17	0.16	0.21
	D84	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.31	0.22	0.21	0.29
	D50	0.26	0.28	0.29	0.29	0.30	0.42	0.34	0.36	0.45
	D16	0.38	0.39	0.43	0.43	0.44	0.59	0.53	0.62	0.74
	D5	0.49	0.49	0.58	0.55	0.60	0.77	0.73	0.91	1.17
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.17	0.35	0.48	1.93	0.55	0.01	1.00	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	1.84	0.49	-0.01	0.97	S
	3	0.00	99.32	0.25	0.44	1.78	0.57	-0.02	1.07	S
	4	0.00	99.30	0.23	0.46	1.76	0.53	-0.02	1.01	S
	5	0.00	99.30	0.25	0.45	1.74	0.58	-0.02	1.06	S
	6	0.00	99.52	0.16	0.32	1.22	0.48	-0.04	1.03	S
	7	0.00	99.37	0.20	0.42	1.56	0.65	-0.03	0.99	S
	8	0.00	99.36	0.22	0.41	1.47	0.77	-0.03	0.96	S
9	0.00	99.60	0.10	0.30	1.13	0.72	-0.10	1.10	S	




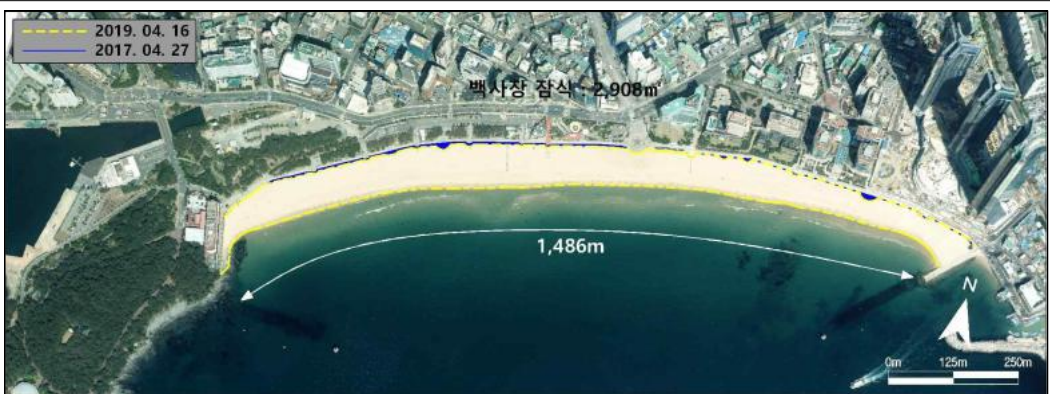
(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	20/38
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2022년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	21/38
표의관경화 점의 대정평인면	<div><p>mean(mm)</p><p>2009.10 2010.09 2011.11 2012.10 2014.04 2015.05 2016.04 2017.05 2018.04 2019.04 2020.04 2021.04 2022.06</p><p>2 4 6 8</p></div>			
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	22/38
1987년				
1987년 ~ 2003년				
2003년 ~ 2008년				
2008년 ~ 2011년				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	23/38
2011년 ~ 2013년				
2013년 ~ 2015년				
2015년 ~ 2017년				
2017년 ~ 2019년				

지역명

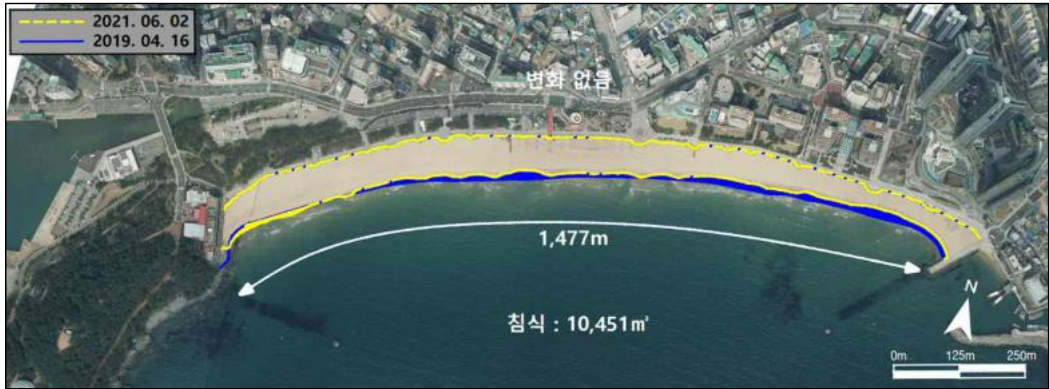
해운대구 해운대

분류번호


부산-해운대-01

24/38

2019년
~
2021년



1987년
~
2021년



- 2003년도에는 직립호안의 건설로 인하여 안선이 전진함
- 2008년도에는 연안정비사업으로 인해 배후지가 변화함
- 2015년도에는 동측에 돌제가 설치되었으며 양빈으로 인하여 백사장면적이 크게 증가함
- 2019년도에는 해수욕장 전면의 친수공간이 증축되어 백사장을 잠식함
- 2021년도에는 전빈부(swash zone) 모래유실로 백사장면적이 감소함

기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭 (m)	연변화율 (%/yr)
	전(㎡)	후(㎡)	변화량(㎡)	잠식면적 (㎡)	잠식폭(m)	침퇴적면적 (㎡)	침퇴적폭 (m)		
1987~2003	48,450	54,066	5,616	9,755	6.6	15,371	10.4	3.8	0.7
2003~2008	54,066	67,123	13,057	821	0.6	13,878	9.4	8.8	4.8
2008~2011	67,123	76,533	9,410	119	0.1	9,529	6.4	6.4	4.7
2011~2013	76,533	60,882	-15,651	0	0.0	-15,651	-10.6	-10.6	-10.2
2013~2015	60,882	133,301	72,419	550	0.4	72,969	49.3	48.9	59.5
2015~2017	133,301	-	-	0	0.0	-	-	-	-
2017~2019	-	102,707	-	2,908	2.0	-	-	-	-
2019~2021	102,707	92,256	-10,451	0	0.0	-10,451	-7.1	-7.1	-5.1
1987~2021	48,450	92,256	43,806	14,152	9.6	57,958	39.1	29.6	2.7

※ 2017년도는 고파랑으로 인하여 백사장면적 계산 제외

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	25/38
<p>조선비치 앞(2004. 5. 12.)</p> 		<p>한국콘도 앞(2004. 5. 12.)</p> 		
<p>해빈폭은 30~60m이며 상대적으로 조선비치 전면의 해빈폭이 한국콘도 전면보다 넓고, 전구간 매년 양빈을 수행함</p>				
<p>조선비치 앞(2004. 9. 9.)</p> 		<p>한국콘도 앞(2004. 9. 9.)</p> 		
<p>전년 대비 조선비치호텔 전면의 해빈경사가 급해지고 해빈폭이 감소하였으며, 한국콘도 전면 백사장은 모래 유실로 자갈이 드러남</p>				
<p>조선비치 앞(2005. 5. 18.)</p> 		<p>한국콘도 앞(2005. 5. 18.)</p> 		
<p>백사장 중앙부근에 모래그물망이 설치(2005.4.13~6.20)되어 백사장 중앙부근은 일부 퇴적되었고, 양측 외곽지역은 침식이 진행됨</p>				







지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	26/38
<div>조선비치 앞(2006. 5. 25.)</div> 		<div>한국콘도 앞(2006. 5. 25.)</div> 		
전년과 비교하여 큰 변화는 없으며, 침·퇴적이 계절별로 교번하여 나타나고 있음				
<div>조선비치 앞(2007. 11. 8.)</div> 		<div>한국콘도 앞(2007. 11. 8.)</div> 		
전체적으로 해빈 변화가 크지는 않으나, 양끝 외곽지역의 해빈폭은 증가하고 중앙지역의 해빈 폭은 감소함				
<div>조선비치 앞(2008. 11. 18.)</div> 		<div>한국콘도 앞(2008. 11. 18.)</div> 		
전년과 비교하여 해빈폭 및 해빈고의 변화는 크지 않으며, 침·퇴적경향이 계절별로 교번하여 나타남				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	27/38
				
조사당시 전구간 해빈폭이 다소 증가하였으며 백사장 중앙구간에 설치되었던 국제영화제 시설물을 철거중임				
				
단면측량결과, '09년 10월 조사시보다 1번 기선의 해빈폭이 감소하였고, 3번 기선의 해빈폭이 증가함				
				
단면측량결과, '10년 4월 조사시보다 전구간 해빈폭이 감소하였으며, 백사장 위에 부산국제영화제 시설물이 설치됨				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	28/38
<p>조선비치 앞(2011. 6. 24.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2011. 6. 24.)</p> 		
<p>1차 조사시 해운대 관광시설사업소 주관으로 해수욕장 개장전 양빈(1,050m³)을 수행하였으며, 전년 대비 전구간 해변폭이 증가함</p>				
<p>조선비치 앞(2011. 11. 1.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2011. 11. 1.)</p> 		
<p>1차 조사 대비 백사장 서측을 제외한 동측 및 중앙부의 해변폭이 현저하게 감소하였으나, 전년도 2차 조사시의 해변폭과 비교시 다소 증가함</p>				
<p>조선비치 앞(2012. 5. 1.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2012. 5. 1.)</p> 		
<p>단면측량결과, 전년도 2차 조사시와 비교하여 동측구간은 해변폭 및 단면적이 감소하였으나, 서측구간은 해변폭 및 단면적이 증가하여 계절별 침·퇴적 교번 특성을 나타냄</p>				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	29/38
<p>조선비치 앞(2012. 10. 16.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2012. 10. 16.)</p> 		
<p>1차 조사시와 비교하여 전체적으로 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 동측구간 호안 전면을 중심으로 암반 및 자갈이 드러남</p>				
<p>조선비치 앞(2013. 10. 29.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2013. 10. 29.)</p> 		
<p>단면측량결과, 전년도 2차 조사시와 비교하여 서측 일부구간을 제외한 전구간에서 해변폭 및 단면적이 크게 감소함</p>				
<p>조선비치 앞(2014. 4. 29.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2014. 4. 29.)</p> 		
<p>연안정비사업으로 대규모 양빈을 수행한 이후 전구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함</p>				





지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	30/38
<div>조선비치 앞(2014. 10. 14.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2014. 10. 14.)</div> 		
<p>동측구간 미포항 부근 공사중이던 돌제정비가 완료되었으며, 2014년 1차 조사시와 비교하여 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<div>조선비치 앞(2015. 5. 12.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2015. 5. 12.)</div> 		
<p>조사당시 양빈이 진행중이었으며, 동측 미포항 부근에 설치된 돌제에 모래가 퇴적됨</p>				
<div>조선비치 앞(2015. 10. 29.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2015. 10. 29.)</div> 		
<p>중앙과 동측구간에서 해변폭이 감소하였으며, 중앙구간에서 아이스링크장 설치가 진행중임</p>				



지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	31/38
<div>조선비치 앞(2016. 4. 19.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2016. 4. 19.)</div> 		
동측 돌제 설치구간에 많은 양의 모래가 퇴적되어 단면적이 크게 증가함				
<div>조선비치 앞(2016. 11. 15.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2016. 11. 15.)</div> 		
10월 초 내습한 태풍 피해 복구가 완료되었으나, 동측 돌제 일부가 파손된 채 방치되어 있음				
<div>조선비치 앞(2017. 5. 17.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2017. 5. 17.)</div> 		
동측구간 돌제 전면에 모래 퇴적으로 해변폭이 증가하였으며, 파손된 호안의 보수공사가 진행됨				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	32/38
<p>조선비치 앞(2017. 9. 17.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2017. 9. 17.)</p> 		
<p>동측 및 서측구간에 16년 태풍 `차바`로 인해 파손된 호안의 복구 공사가 진행중임</p>				
<p>조선비치 앞(2018. 4. 4.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2018. 4. 4.)</p> 		
<p>동측구간에 설치되어 있는 돌제 주변 모래가 퇴적됨</p>				
<p>조선비치 앞(2018. 9. 18.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2018. 9. 18.)</p> 		
<p>중앙구간에 임시 가건물이 설치됨</p>				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	33/38
<p>조선비치 앞(2019. 4. 29.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2019. 4. 29.)</p> 		
<p>해안 시설물의 정비상태가 매우 양호하며, 동측구간에 설치된 돌제 주변 모래가 퇴적됨</p>				
<p>조선비치 앞(2019. 9. 24.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2019. 9. 24.)</p> 		
<p>태풍의 영향으로 전체적으로 해빈폭 감소경향을 보임</p>				
<p>조선비치 앞(2020. 4. 1.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2020. 4. 1.)</p> 		
<p>배후지 안정성이 매우 높기 평가되며 전년도 조사시와 비교하여 뚜렷한 침, 퇴적은 발생하지 않음</p>				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	34/38
<div> <div>조선티치 앞(2020. 10. 28.)</div>  </div>		<div> <div>팔레드스즈 콘도 앞(2020. 10. 28.)</div>  </div>		
2차 조사시 해수욕장 전구간에 백사장 정비작업이 시행됨				
<div> <div>조선티치 앞(2021. 4. 21.)</div>  </div>		<div> <div>팔레드스즈 콘도 앞(2021. 4. 21.)</div>  </div>		
전년과 비교하여 큰 변화를 보이지 않음				
<div> <div>조선티치 앞(2021. 10. 26.)</div>  </div>		<div> <div>팔레드스즈 콘도 앞(2021. 10. 26.)</div>  </div>		
지속적인 해변 정비로 중앙 및 서측구간에서 해변폭 및 단면적의 증가 양상을 나타냄				

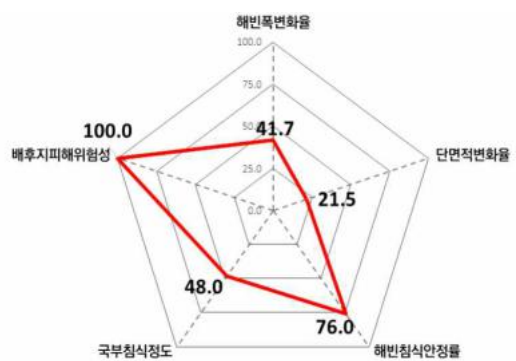
지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	35/38
<p>조선비치 앞(2022. 6. 15.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2022. 6. 15.)</p> 		
<p>전년 대비 중앙 및 서측구간에서 단면적이 감소함</p>				
<p>조선비치 앞(2022. 10. 18.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2022. 10. 18.)</p> 		
<p>2차 조사시 동측구간에서 해변 정비가 진행됨</p>				
<p>조선비치 앞(2023. 5. 25.)</p> 		<p>팔레드시즈 콘도 앞(2023. 5. 25.)</p> 		
<p>전년대비 동측 및 중앙구간에서 해변폭이 증가함</p>				

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	36/38
<div>조선비치 앞(2023. 10. 30.)</div> 		<div>팔레드시즈 콘도 앞(2023. 10. 30.)</div> 		
1차 조사 시 동측구간에서 해변 정비가 진행됨				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


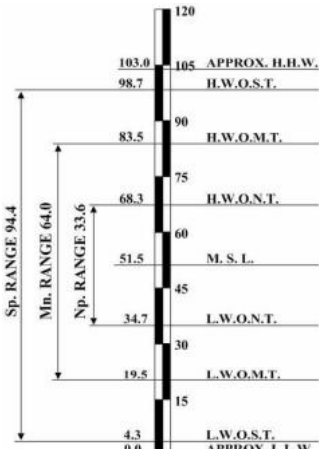
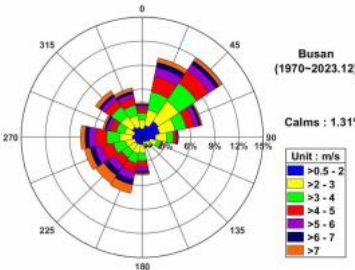

지역명	해운대구 해운대	분류번호	부산-해운대-01	37/38
<div>2022년</div> <div>0m 150m 300m</div> <div>● 연차사진</div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 30.</div>		<div>2023. 5. 25.</div>		
① 동측구간 1차 조사 시 소규모 해변 정비		② 중앙구간 1차 조사 시 지역축제(모래축제)로 해변 정비		
<div>2023. 10. 30.</div>		<div>2023. 10. 30.</div>		
③ 중앙구간 2차 조사 시 지역축제(빛축제)로 해변 정비		④ 서측구간 2차 조사 시 계단식 호안전경		
<div>○ 1차 및 2차 조사시 지역축제로 중앙구간에 해변 정비가 시행됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 2.1m가 증가, 평균 단면적 0.5 m²가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 9.7°로 전년 대비 1.4° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	해운대구 해운대					분류번호			부산-해운대-01			38/38		
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)														
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9
◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6			
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9			
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
14,152				9.6				친수공간						
◦ Source/Sink : 모래 유입원인 하천(장지천, 우동천, 춘천) 개발(복개)로 모래공급 감소														
◦ Cross-shore Process : 호안(친수공간) 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생														
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설, 돌제, 수중방파제														
◦ 하천개발 현황 수영강 : 회동댐, 보 17개														
고찰														
◦ 제2차 연안정비사업이 완료된 2016년 이후 해빈폭 및 단면적이 지속적으로 감소(2021년, 2023년 증가 양상)														
◦ 대규모 축제(모래 축제, 빛 축제 등)가 해변에서 자주 개최됨으로 주기적인 백사장 관리 필요														

5) 수영구 광안리


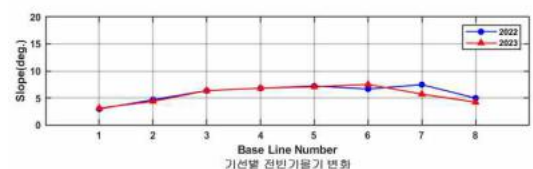
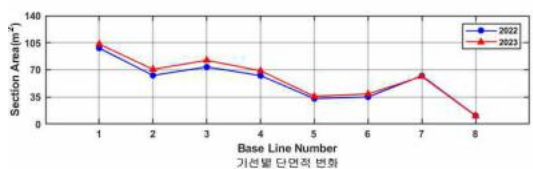
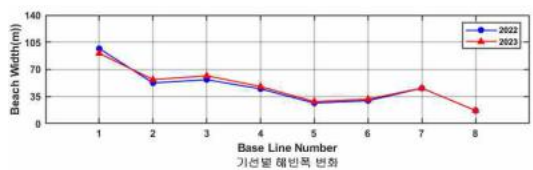
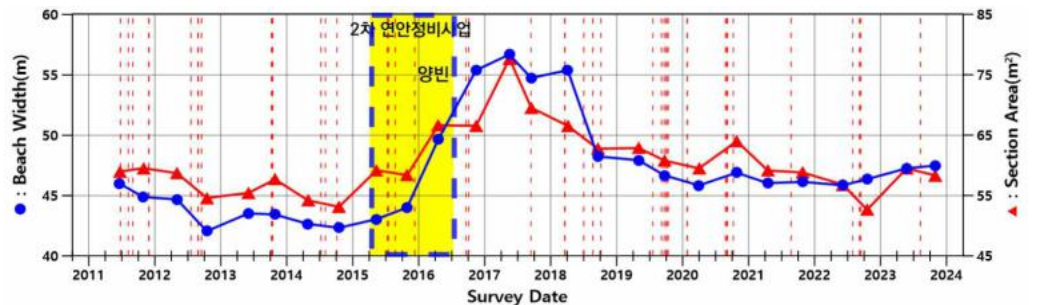
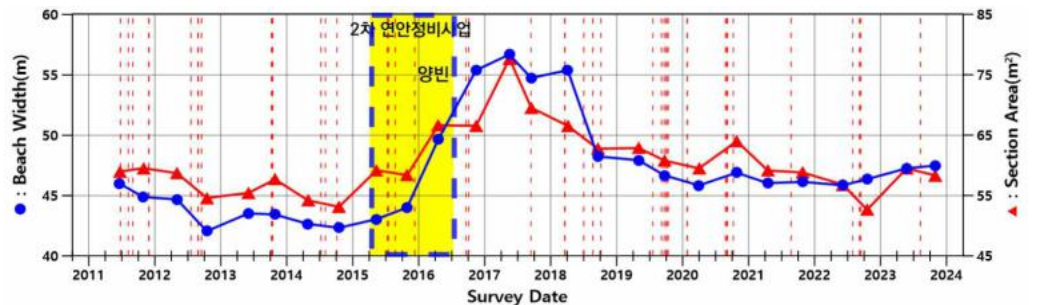
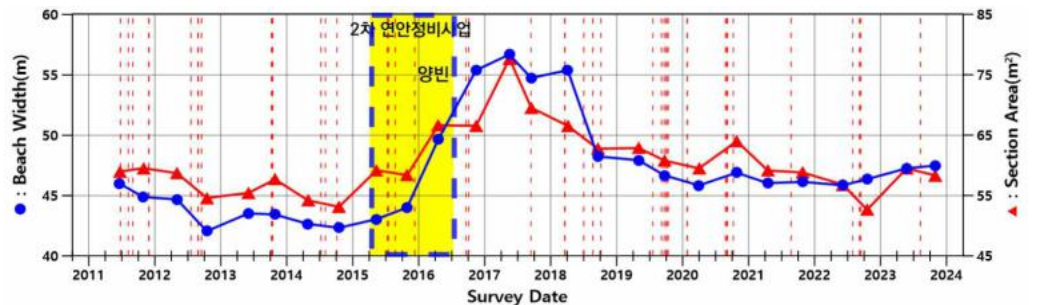
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	수영구 광안리										분류번호	부산-수영-01					1/37													
침식등급	B등급(보통)										침식유형	백사장 침식																		
위치도											1차 관측일	2023년 5월 23일																		
											2차 관측일	2023년 10월 30일																		
											시점좌표	N35°09'19", E129°07'23"																		
											종점좌표	N35°08'46", E129°06'53"																		
											총연장(m)	1,327m																		
											해빈폭(m)	15~94m																		
											대표저질특성	모래																		
											해안선 형태	활형																		
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 해운대)										바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)																			
																														
																					최대풍속 (1904. 08. 20)	풍속	35.0m/s							
																						풍향	NE							
																					순간최대풍속 (1987. 08. 31)	풍속	43.0m/s							
																						풍향	NE							
											평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s																	
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																													
	격자점위치도										번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기												
											NO. 107-3	SE	7.4	12.9	NO. 108-2	ESE	4.8	9.7												
SSE												5.2	10.4	SE		7.5	12.0													
S												10.2	15.1	SSE		5.5	10.2													
NO. 109-1											E	5.7	10.1	NO. 111-2	ENE	7.9	11.9													
											ESE	4.6	9.2		E	5.9	10.4													
											SE	7.9	11.9		ESE	4.4	9.7													
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭																						
	수영강	지방	-	17.3	-	1,025	39.3	-																						
	남천	지방	3.8	2.6	3.5	103	1.9	15																						
2023년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급																							
	16.2	10.3	8.3	6.4	20.0	61.2	B																							
침식등급 이력	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년										
	C	C	B	A	A	B	B	B	C	C	C	C	B	B	C	C	C	B	C	B										

(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	수영구 광안리		분류번호	부산-수영-01	2/37
<div>2022년</div> <div></div>					
위성영상					
<div><div>2023. 10. 30.</div></div>		<div><div>2023. 10. 30.</div></div>		<div><div>2023. 10. 30.</div></div>	
① 계단식호안 I		② 계단식호안 II		② 계단식호안 II	
<div><div>2023. 10. 30.</div></div>		<div><div>2023. 10. 30.</div></div>		<div><div>Qa</div></div>	
③ 계단식호안 III		④ 친수공간		지질도(1:50,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qa	충적층		역, 사 및 점토	
<div>① 계단식호안 I : 길이 143m, 높이 1~1.5m</div> <div>② 계단식호안 II(상판목조) : 길이 929m, 폭 15~20m, 높이 1~1.5m</div> <div>③ 계단식호안 III : 길이 423m, 폭 15~20m, 높이 0.6~1m</div> <div>④ 친수공간</div>					


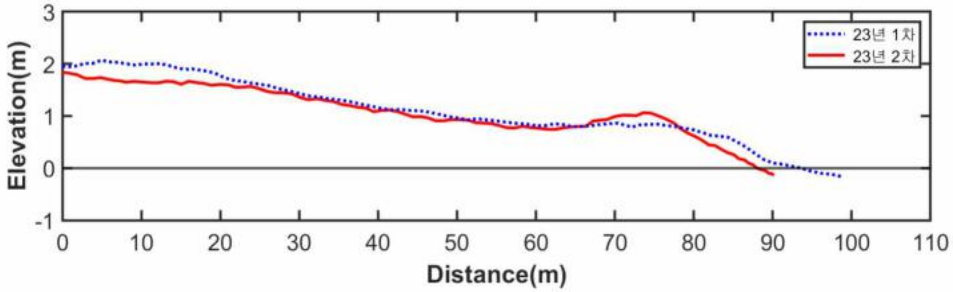
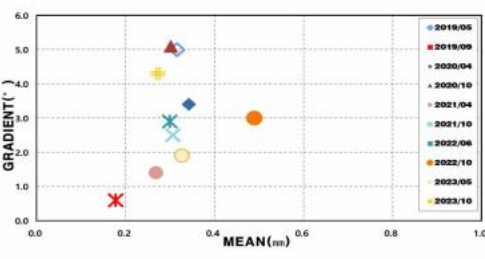
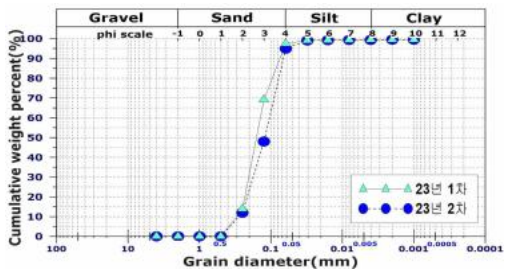
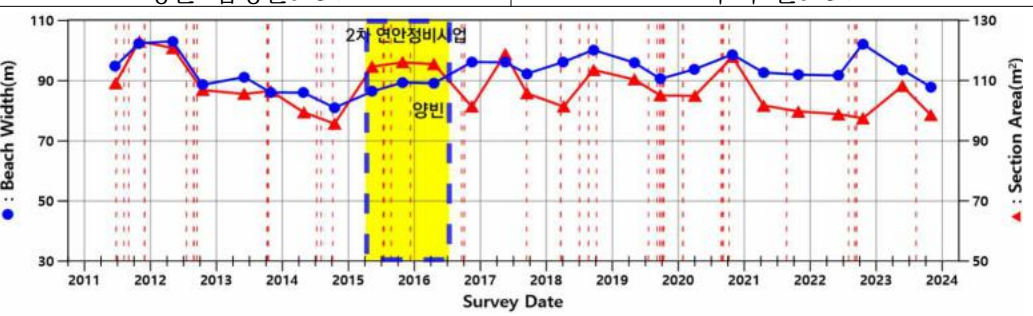
(3) 기선변화


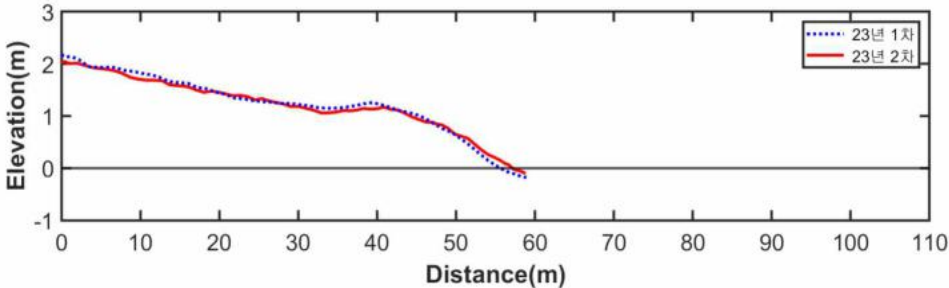
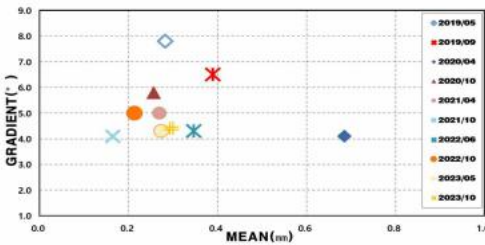
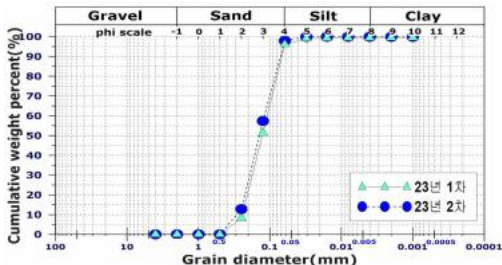
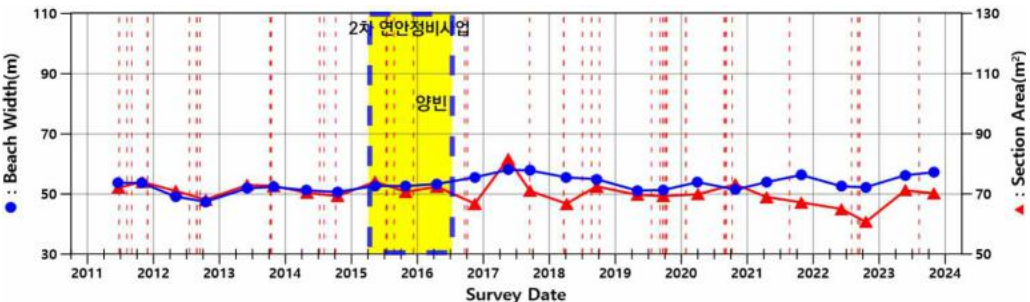
지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	3/37																																																																															
<div>2022년</div> 																																																																																			
<div>2022년 ~ 2023년 측량결과</div> <div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <table><tr><th rowspan="2">기선번호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (㎡)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>97.1</td><td>90.9</td><td>98.2</td><td>103.4</td><td>3.0</td><td>3.1</td></tr><tr><td>2</td><td>52.5</td><td>56.8</td><td>62.9</td><td>70.7</td><td>4.7</td><td>4.4</td></tr><tr><td>3</td><td>56.7</td><td>61.7</td><td>73.8</td><td>82.4</td><td>6.4</td><td>6.4</td></tr><tr><td>4</td><td>44.8</td><td>47.8</td><td>62.6</td><td>68.8</td><td>6.8</td><td>6.8</td></tr><tr><td>5</td><td>26.3</td><td>28.2</td><td>32.7</td><td>35.6</td><td>7.2</td><td>7.1</td></tr><tr><td>6</td><td>29.5</td><td>31.4</td><td>34.9</td><td>38.8</td><td>6.7</td><td>7.5</td></tr><tr><td>7</td><td>45.7</td><td>45.8</td><td>62.3</td><td>61.5</td><td>7.5</td><td>5.7</td></tr><tr><td>8</td><td>16.6</td><td>16.7</td><td>10.6</td><td>10.2</td><td>5.0</td><td>4.2</td></tr></table> <div></div> <tr><td colspan="5"><div>측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화</div><tr><td colspan="5"><div>분석</div><ul style="list-style-type: none">○ 제2차 연안정비사업으로 2015년(22,000㎡) 및 2016년(30,000㎡)에 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 6.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 8.6㎡가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄</td></tr></td></tr>					기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	1	97.1	90.9	98.2	103.4	3.0	3.1	2	52.5	56.8	62.9	70.7	4.7	4.4	3	56.7	61.7	73.8	82.4	6.4	6.4	4	44.8	47.8	62.6	68.8	6.8	6.8	5	26.3	28.2	32.7	35.6	7.2	7.1	6	29.5	31.4	34.9	38.8	6.7	7.5	7	45.7	45.8	62.3	61.5	7.5	5.7	8	16.6	16.7	10.6	10.2	5.0	4.2	<div>측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화</div>  <tr><td colspan="5"><div>분석</div><ul style="list-style-type: none">○ 제2차 연안정비사업으로 2015년(22,000㎡) 및 2016년(30,000㎡)에 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 6.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 8.6㎡가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄</td></tr>					<div>분석</div> <ul style="list-style-type: none">○ 제2차 연안정비사업으로 2015년(22,000㎡) 및 2016년(30,000㎡)에 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 6.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 8.6㎡가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄				
기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)			전빈기울기 (°)																																																																													
	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균																																																																													
1	97.1	90.9	98.2	103.4	3.0	3.1																																																																													
2	52.5	56.8	62.9	70.7	4.7	4.4																																																																													
3	56.7	61.7	73.8	82.4	6.4	6.4																																																																													
4	44.8	47.8	62.6	68.8	6.8	6.8																																																																													
5	26.3	28.2	32.7	35.6	7.2	7.1																																																																													
6	29.5	31.4	34.9	38.8	6.7	7.5																																																																													
7	45.7	45.8	62.3	61.5	7.5	5.7																																																																													
8	16.6	16.7	10.6	10.2	5.0	4.2																																																																													
<div>측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화</div>  <tr><td colspan="5"><div>분석</div><ul style="list-style-type: none">○ 제2차 연안정비사업으로 2015년(22,000㎡) 및 2016년(30,000㎡)에 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 6.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 8.6㎡가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄</td></tr>					<div>분석</div> <ul style="list-style-type: none">○ 제2차 연안정비사업으로 2015년(22,000㎡) 및 2016년(30,000㎡)에 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 6.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 8.6㎡가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄																																																																														
<div>분석</div> <ul style="list-style-type: none">○ 제2차 연안정비사업으로 2015년(22,000㎡) 및 2016년(30,000㎡)에 양빈이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 6.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 8.6㎡가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄																																																																																			


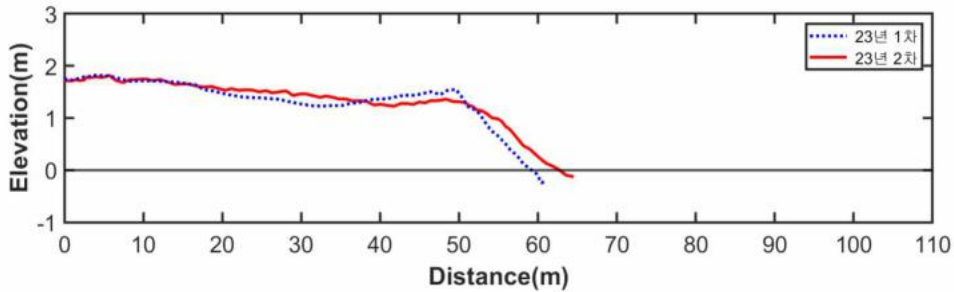
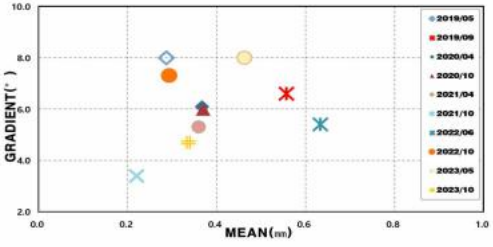
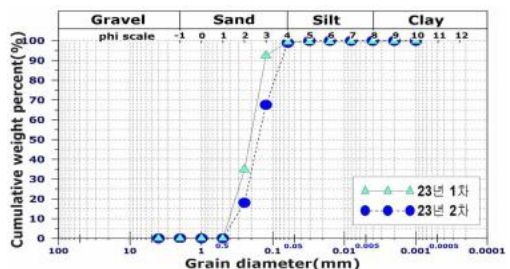
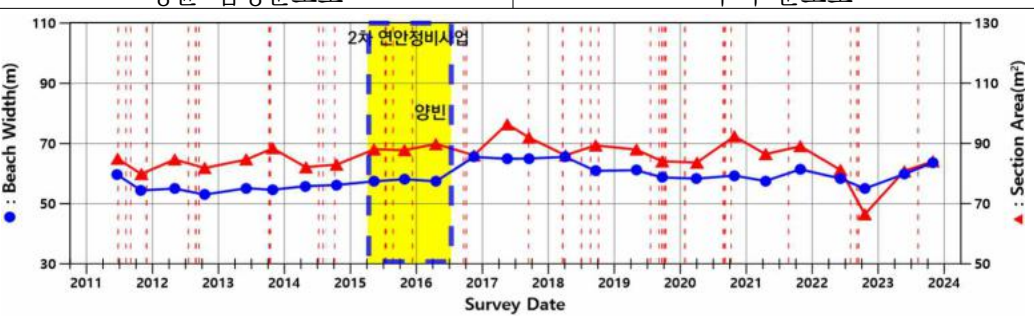
지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	4/37
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2011/06/26	7.1	10.7	태풍 메아리	
2011/08/08	8.6	12.8	태풍 무이파	
2011/09/03	7.0	10.7	태풍 탈라스	
2011/11/30	7.4	10.7	고파랑	
2011/12/01	7.5	10.7	고파랑	
2012/07/19	5.1	10.7	태풍 카눈	
2012/08/28	9.9	12.8	태풍 볼라벤	
2012/08/30	9.3	12.8	태풍 덴빈	
2012/09/17	13.4	12.8	태풍 산바	
2013/10/08	12.2	12.8	태풍 다나스	
2013/10/15	7.8	10.7	고파랑	
2013/10/16	8.0	12.8	고파랑	
2014/07/09	7.3	16.0	태풍 너구리	
2014/08/03	6.7	10.7	태풍 나크리	
2014/10/06	6.0	10.7	태풍 봉풍	
2015/07/12	7.0	12.8	태풍 찬홈	
2015/07/17	6.5	10.7	태풍 낭카	
2015/08/25	7.5	10.7	태풍 고니	
2015/12/11	7.3	10.7	고파랑	
2016/09/20	7.9	10.7	태풍 말라카스	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/09/15	6.2	10.7	태풍 탈림	
2018/03/20	8.8	10.7	고파랑	
2018/03/21	9.5	10.7	고파랑	
2018/07/03	7.3	12.8	태풍 브라비론	
2018/08/23	5.6	12.8	태풍 솔릭	
2018/10/06	10.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	6.8	12.8	태풍 다나스	
2019/09/07	8.6	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	10.9	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	7.7	12.8	태풍 미탁	
2019/10/12	7.5	10.7	고파랑	
2019/10/13	8.7	12.8	고파랑	
2020/01/27	9.9	10.7	고파랑	
2020/01/28	8.5	10.7	고파랑	
2020/08/26	7.3	10.7	고파랑	
2020/09/03	13.0	10.7	태풍 마이삭	
2020/09/07	10.2	9.1	태풍 하이선	
2020/10/09	8.0	10.7	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	


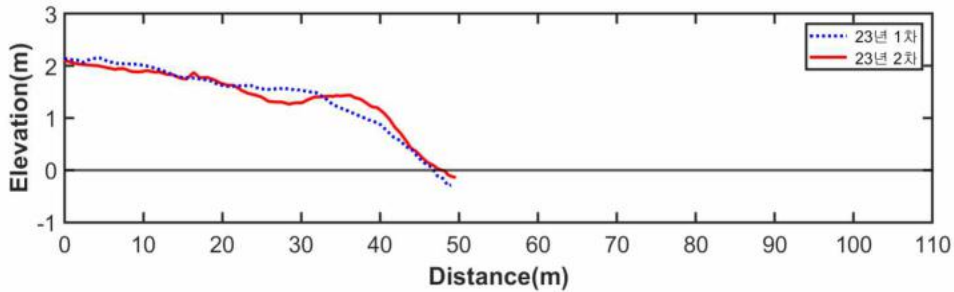
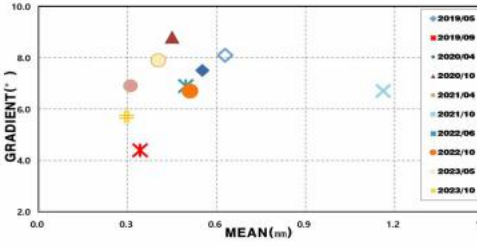
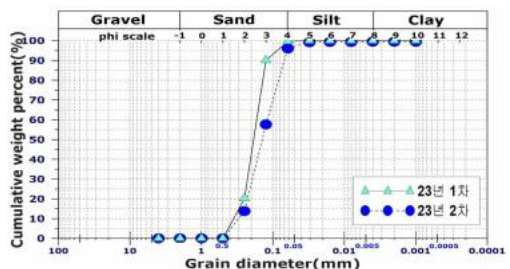
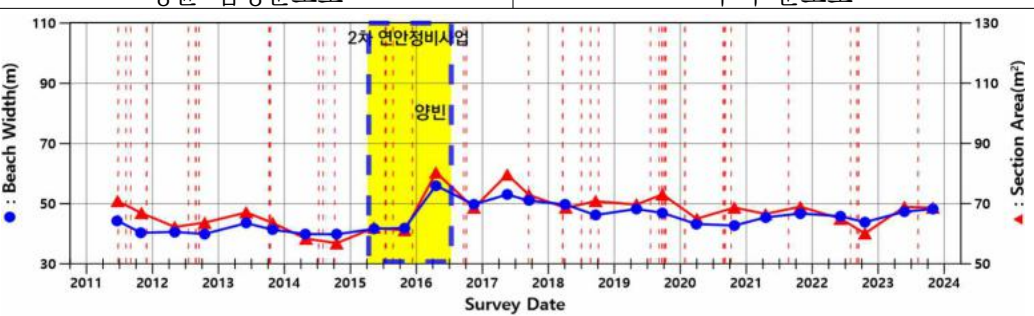
Age Group	Percentage
18-24	~10%
25-34	~35%
35-44	~25%
45-54	~20%
55-64	~15%
65-74	~10%
75-84	~5%
85+	~2%

(4) 기선별 분석 및 결과


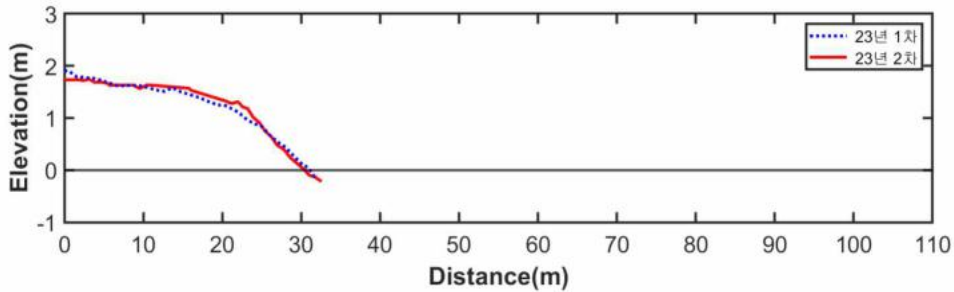
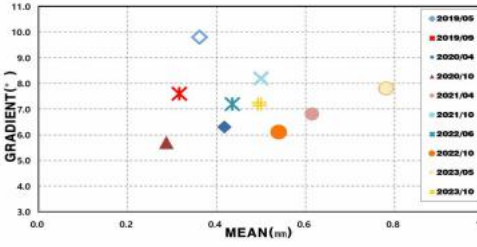
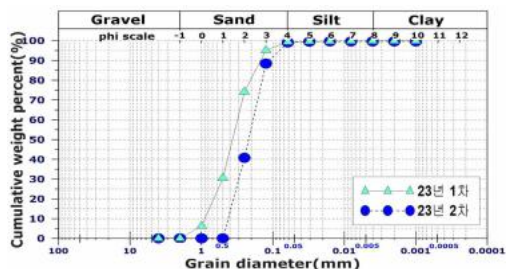
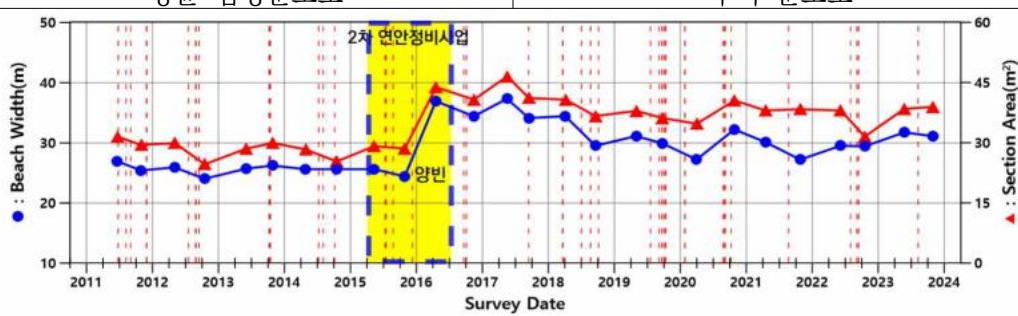
지역명	수영구 광안리					분류번호		부산-수영-01		6/37	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'19.16"		
								E	129°07'21.91"		
1번						평균 해변폭(m)		90.9			
						평균 단면적(㎡)		103.4			
						방위각(°)		158.8			
						타원체고(m)		31.916			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	96.1	90.7	93.9	98.8	92.8	92.1	91.8	102.3	93.7	88.0
	단면적 (㎡)	110.4	105.1	105.0	117.9	101.8	99.8	98.9	97.5	108.2	98.6
	전반기울기 (°)	5.0	0.6	3.4	5.1	1.4	2.5	2.9	3.0	1.9	4.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


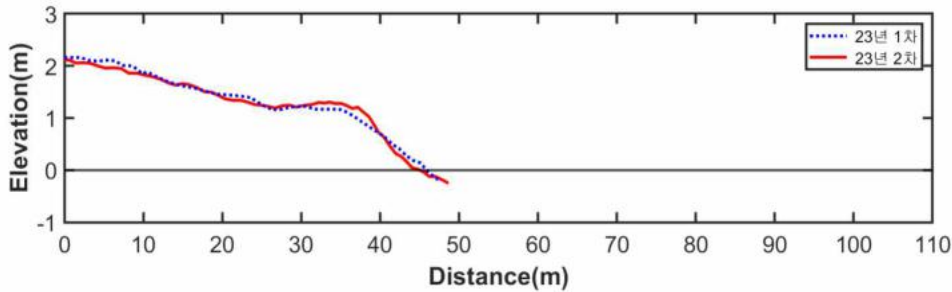
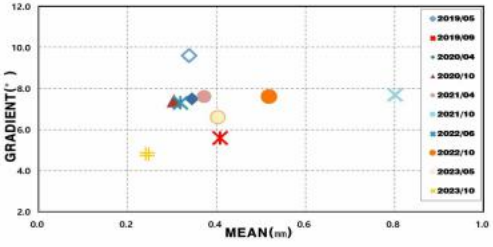
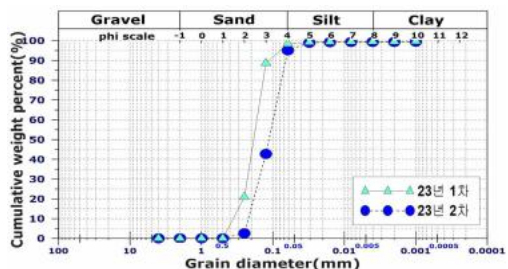
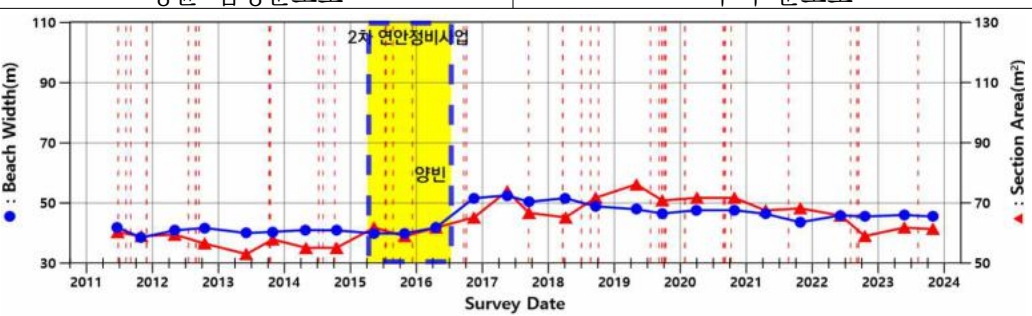
지역명	수영구 광안리					분류번호		부산-수영-01		7/37	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'17.19"		
								E	129°07'16.26"		
2번						평균 해빈폭(m)		56.8			
						평균 단면적(m²)		70.7			
						방위각(°)		161.4			
						타원체고(m)		32.076			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	51.2	51.4	54.0	51.5	54.0	56.4	52.6	52.3	56.3	57.3
	단면적(m²)	69.7	69.3	69.9	73.2	69.0	67.2	65.0	60.7	71.2	70.2
	전빈기울기(°)	7.8	6.5	4.1	5.8	5.0	4.1	4.3	5.0	4.3	4.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


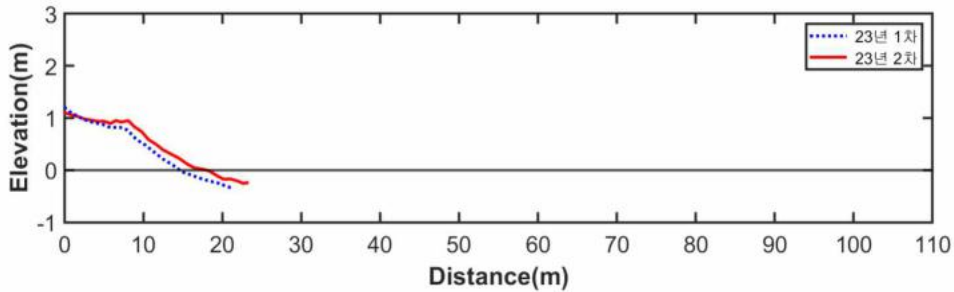
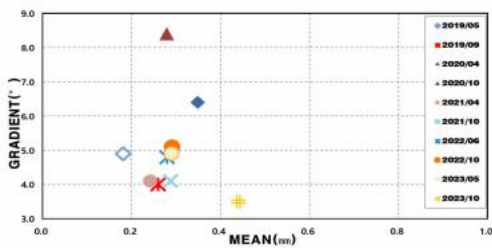
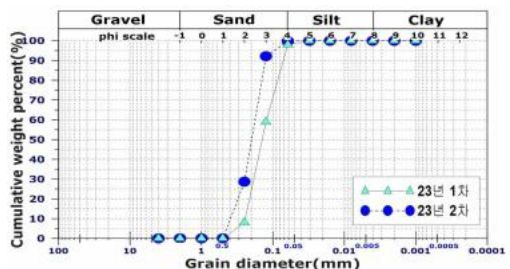
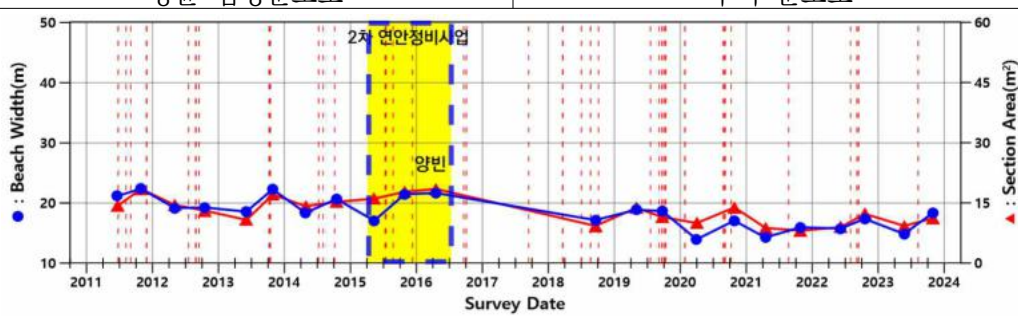
지역명	수영구 광안리				분류번호			부산-수영-01		8/37	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°09'14.28"		
								E	129°07'09.54"		
3번					평균 해빈폭(m)			61.7			
					평균 단면적(m²)			82.4			
					방위각(°)			139.6			
					타원체고(m)			32.364			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	61.1	58.7	58.3	59.3	57.5	61.4	58.3	55.0	59.8	63.6
	단면적(m²)	87.9	84.0	83.6	92.3	86.4	89.0	81.1	66.4	80.8	84.0
	전반기울기(°)	8.0	6.6	6.1	6.0	5.3	3.4	5.4	7.3	8.0	4.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	수영구 광안리					분류번호		부산-수영-01		9/37	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°09'09.84"		
								E	129°07'04.54"		
4번						평균 해빈폭(m)		47.8			
						평균 단면적(m²)		68.8			
						방위각(°)		124.8			
						타원체고(m)		32.659			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	48.2	46.9	43.2	42.7	45.4	46.7	45.8	43.8	47.3	48.2
	단면적(m²)	69.7	73.1	65.0	68.7	66.6	69.0	65.0	60.1	68.9	68.7
	전반기울기(°)	8.1	4.4	7.5	8.8	6.9	6.7	6.9	6.7	7.9	5.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	수영구 광안리				분류번호			부산-수영-01		10/37	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°09'04.41"		
								E	129°07'0.344"		
5번					평균 해빈폭(m)			28.2			
					평균 단면적(㎡)			35.6			
					방위각(°)			124.3			
					타원체고(m)			32.710			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	29.1	30.7	28.7	26.1	27.9	25.8	27.3	25.3	28.5	27.9
	단면적(㎡)	37.5	36.3	36.2	33.9	35.1	31.0	31.6	33.8	37.4	33.8
	전반기울기(°)	9.7	5.6	7.5	5.3	8.0	7.5	6.4	8.0	8.0	6.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	수영구 광안리					분류번호		부산-수영-01		11/37	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°08'59.09"		
								E	129°06'56.13"		
6번						평균 해빈폭(m)		31.4			
						평균 단면적(m²)		38.8			
						방위각(°)		114.7			
						타원체고(m)		32.354			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	31.1	29.9	27.2	32.2	30.1	27.2	29.5	29.4	31.7	31.1
	단면적(m²)	38.0	36.2	34.8	40.6	38.1	38.4	38.1	31.6	38.5	39.0
	전반기율기(°)	9.8	7.6	6.3	5.7	6.8	8.2	7.2	6.1	7.8	7.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	수영구 광안리					분류번호		부산-수영-01		12/37	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°08'53.60"		
								E	129°06'53.11"		
7번						평균 해빈폭(m)		45.8			
						평균 단면적(m²)		61.5			
						방위각(°)		104.0			
						타원체고(m)		32.380			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	47.9	46.5	47.6	47.6	46.4	43.6	45.9	45.5	46.0	45.5
	단면적(m²)	76.1	70.7	71.6	71.6	67.4	68.1	65.7	58.9	61.7	61.2
	전빈기울기(°)	9.6	5.6	7.5	7.4	7.6	7.7	7.3	7.6	6.6	4.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

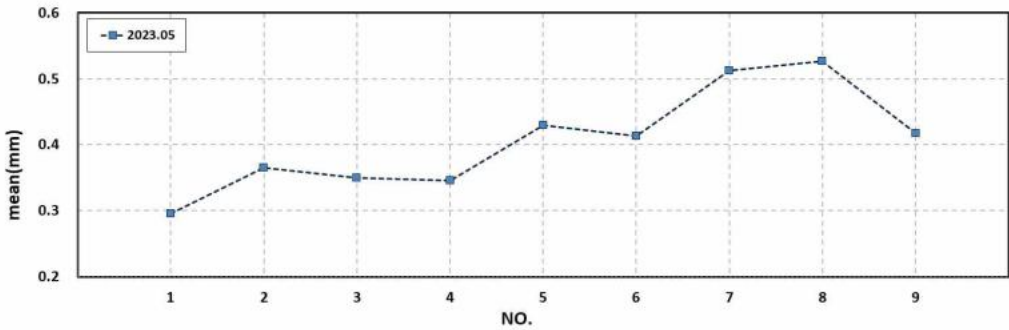
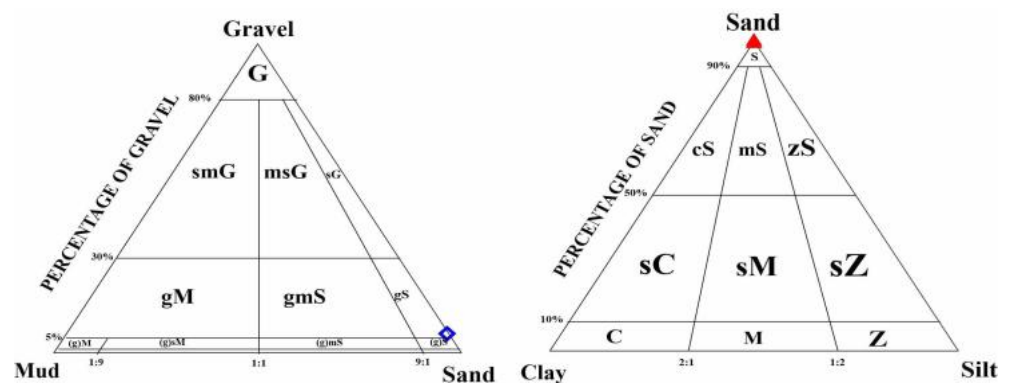
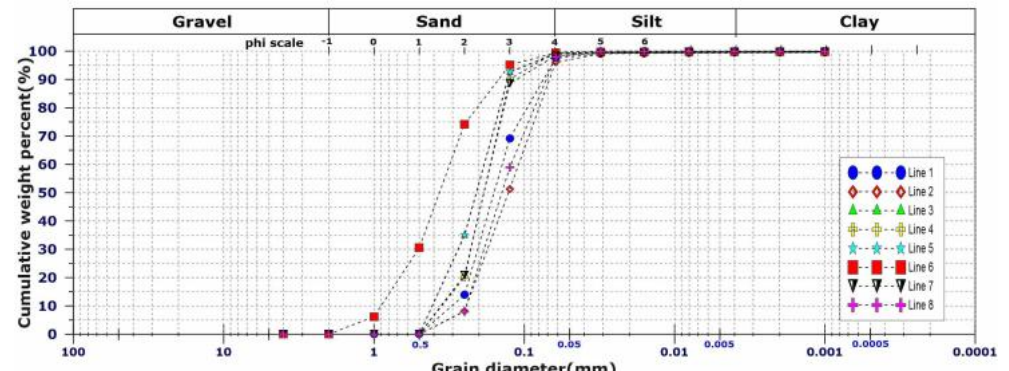
지역명	수영구 광안리				분류번호			부산-수영-01		13/37	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	35°08'47.51"		
								E	129°06'53.92"		
8번					평균 해빈폭(m)			16.7			
					평균 단면적(㎡)			10.2			
					방위각(°)			84.2			
					타원체고(m)			31.876			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	18.9	18.7	14.0	17.1	14.3	16.0	15.8	17.4	14.9	18.4
	단면적(㎡)	13.7	11.4	9.9	13.8	8.7	8.0	8.9	12.2	9.2	11.1
	전빈기울기(°)	4.9	4.0	6.4	8.4	4.1	4.1	4.8	5.1	4.9	3.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		수영구 광안리		분류번호		부산-수영-01	14/37
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	10.8%	2012/05	-12.9%	2014/10	93.2	93.0
	평면적	10.8%	2012/05	-12.9%	2014/10	10581.7	10554.7
	단면적	14.4%	2011/10	-11.1%	2014/10	108.5	106.8
2번	해빈폭	8.8%	2017/05	-11.1%	2012/10	53.4	53.4
	평면적	8.8%	2017/05	-11.1%	2012/10	8977.8	8979.1
	단면적	15.9%	2017/05	-13.9%	2022/10	71.3	69.7
3번	해빈폭	11.2%	2016/11	-10.0%	2012/10	58.9	58.9
	평면적	11.2%	2016/11	-10.0%	2012/10	10708.0	10708.0
	단면적	12.9%	2017/05	-22.2%	2022/10	85.9	84.9
4번	해빈폭	23.7%	2016/04	-12.1%	2014/10	46.0	44.5
	평면적	23.7%	2016/04	-12.1%	2014/10	8268.5	7990.8
	단면적	19.5%	2016/04	-15.4%	2014/10	68.0	66.5
5번	해빈폭	48.1%	2016/04	-20.3%	2011/10	28.5	26.8
	평면적	48.1%	2016/04	-20.3%	2011/10	5416.3	5088.6
	단면적	56.4%	2016/04	-35.3%	2013/06	34.0	31.2
6번	해빈폭	27.4%	2017/05	-18.0%	2012/10	29.8	28.7
	평면적	27.4%	2017/05	-18.0%	2012/10	5558.9	5351.1
	단면적	33.2%	2017/05	-29.4%	2012/10	35.9	34.1
7번	해빈폭	17.2%	2017/05	-14.0%	2011/10	44.9	44.7
	평면적	17.2%	2017/05	-14.0%	2011/10	8100.3	8067.0
	단면적	19.7%	2019/05	-16.8%	2013/06	64.0	63.1
8번	해빈폭	21.6%	2011/10	-24.0%	2020/04	17.6	19.2
	평면적	21.6%	2011/10	-24.0%	2020/04	2241.0	2436.1
	단면적	41.9%	2011/10	-38.3%	2021/10	12.6	13.4

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	15/37	
○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다					
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	26	93.1115	5.4513	95.8653	90.3577
2번	26	53.4115	2.5602	54.7049	52.1182
3번	26	58.9000	3.6276	60.7325	57.0675
4번	26	45.2654	4.2333	47.4039	43.1269
5번	26	27.6154	4.6375	29.9581	25.2727
6번	26	29.2808	3.8010	31.2009	27.3606
7번	26	44.7846	4.1032	46.8574	42.7119
8번	22	18.4136	2.4627	19.7661	17.0612
공 란					

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 23일)

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	16/37
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래, 역질사		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.65)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.99)		
	평균입경의 분포	0.27~0.78mm		
	평균입경의 평균값	0.43mm		

지역명	수영구 광안리				분류번호			부산-수영-01		17/37
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.154	0.138	0.234	0.225	0.233	0.252	0.210	0.151	
	D84	0.204	0.173	0.311	0.285	0.315	0.383	0.279	0.188	
	D50	0.327	0.261	0.466	0.404	0.467	0.777	0.403	0.285	
	D16	0.522	0.448	0.684	0.576	0.695	1.598	0.583	0.455	
	D5	0.708	0.609	0.861	0.724	0.899	2.393	0.774	0.601	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.15	0.37	0.48	1.61	0.67	0.00	0.98	S
	2	0.00	99.10	0.38	0.52	1.87	0.67	-0.14	0.92	S
	3	0.00	99.54	0.18	0.28	1.11	0.57	0.04	1.00	S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	1.31	0.51	0.00	1.00	S
	5	0.00	99.43	0.22	0.35	1.10	0.58	0.01	1.04	S
	6	6.22	93.42	0.19	0.16	0.36	1.01	0.00	1.01	gS
	7	0.00	99.29	0.30	0.41	1.31	0.55	0.00	1.08	S
	8	0.00	100.00	0.00	0.00	1.79	0.62	-0.07	0.92	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 30일)

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	18/37
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.69)		
	평균왜도	Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.13)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.00)		
	평균입경의 분포	0.24~0.50mm		
	평균입경의 평균값	0.33mm		

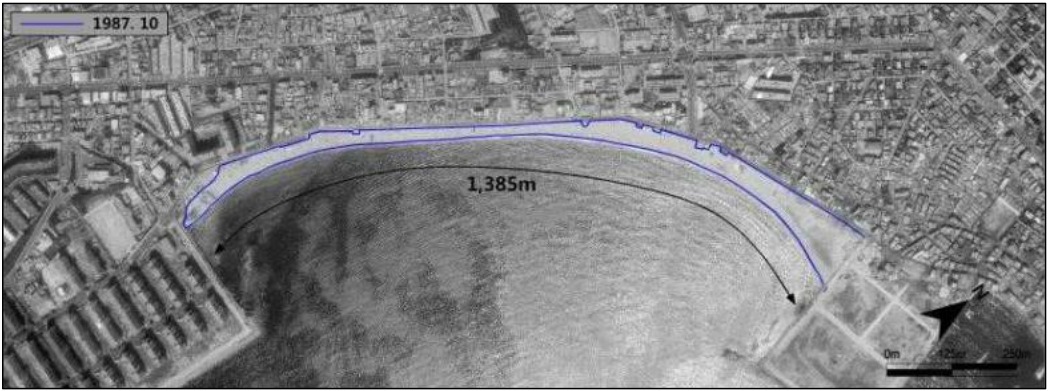
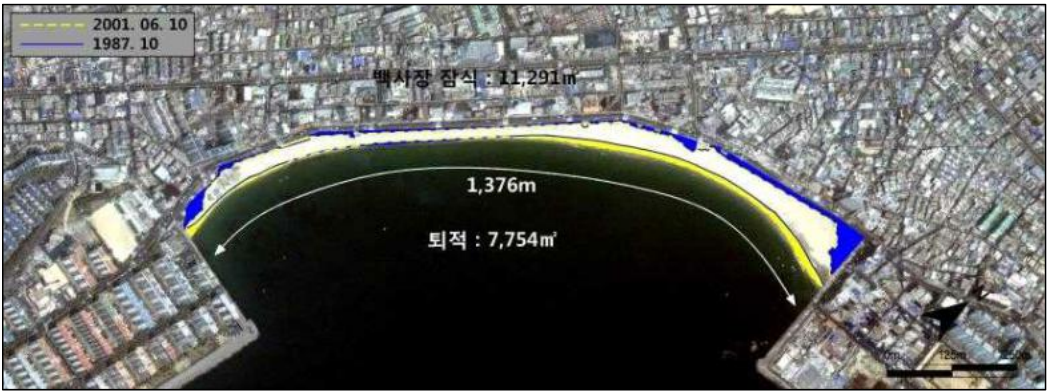
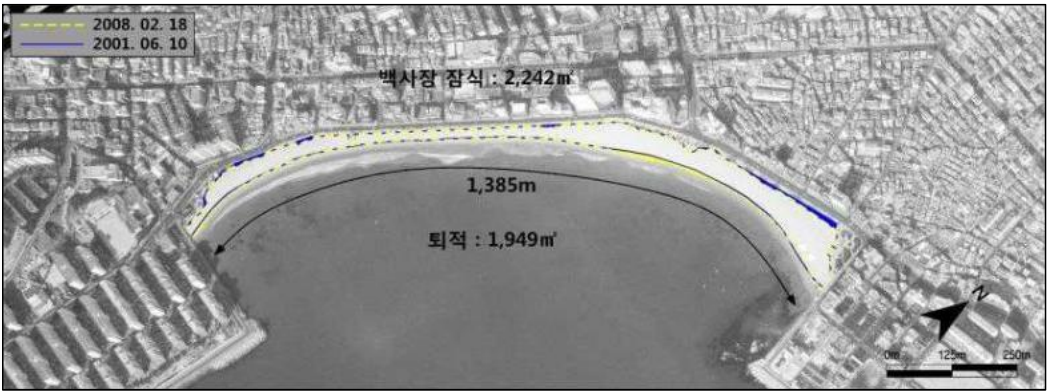
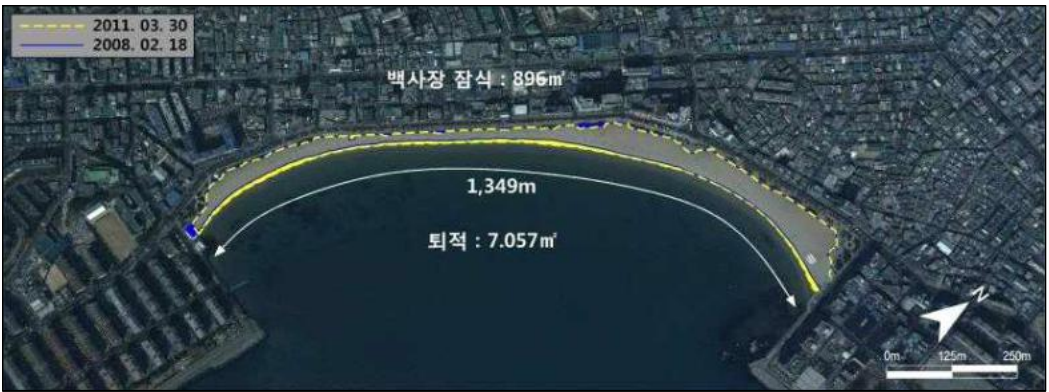
지역명	수영구 광안리				분류번호			부산-수영-01		19/37
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.134	0.150	0.163	0.139	0.137	0.203	0.134	0.233	
	D84	0.167	0.185	0.205	0.178	0.174	0.285	0.168	0.303	
	D50	0.251	0.282	0.323	0.286	0.257	0.475	0.240	0.441	
	D16	0.480	0.499	0.571	0.514	0.407	0.903	0.361	0.638	
	D5	0.799	0.745	0.875	0.828	0.563	1.390	0.480	0.810	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.16	0.30	0.54	1.88	0.77	-0.26	1.02	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	1.76	0.71	-0.18	0.96	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	1.57	0.74	-0.15	0.97	S
	4	0.00	99.28	0.21	0.51	1.75	0.77	-0.15	0.99	S
	5	0.00	99.04	0.39	0.57	1.93	0.62	-0.10	1.00	S
	6	0.00	99.60	0.11	0.29	1.01	0.84	-0.11	1.03	S
	7	0.00	99.02	0.41	0.57	2.04	0.55	-0.08	1.01	S
	8	0.00	100.00	0.00	0.00	1.19	0.54	0.02	1.01	S



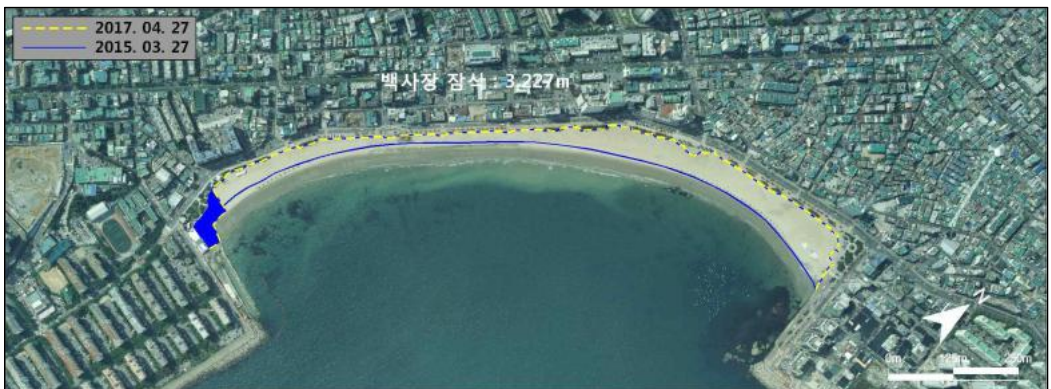
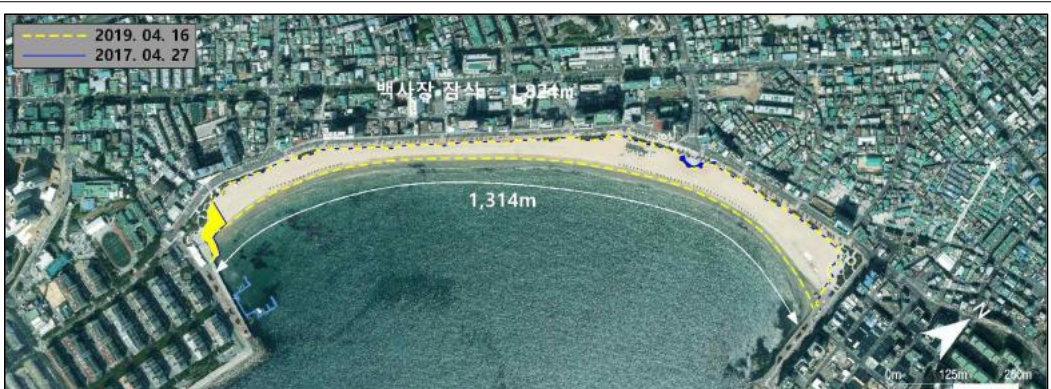
(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)



지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	20/37
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	21/37
표의관경 점의 대정평 면	<div><p>mean(mm)</p><p>2009.10 2010.09 2011.11 2012.10 2014.04 2015.05 2016.04 2017.05 2018.04 2019.04 2020.04 2021.04 2022.06 2023.05</p><p>2 4 6 8</p></div>			
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	22/37
1987년				
1987년 ~ 2001년				
2001년 ~ 2008년				
2008년 ~ 2011년				







지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	23/37
2011년 ~ 2013년				
2013년 ~ 2015년				
2015년 ~ 2017년				
2017년 ~ 2019년				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	24/37					
2019년 ~ 2021년									
1987년 ~ 2021년									
<ul style="list-style-type: none">○ 2001년은 1987년도에 비해 해안도로가 건설되어 안전이 전진함○ 2008년에는 친수호안이 건설되었으나 2011년도에는 배후지 변화가 미미함○ 2015년에는 해수욕장 북측에 친수공간이 형성되어 백사장을 잠식함○ 2019년에는 남측구간의 친수공간이 건설됨									
기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭 (m)	연변화율 (%/yr)
	전(㎡)	후(㎡)	변화량(㎡)	잠식면적 (㎡)	잠식폭(m)	침퇴적면적 (㎡)	침퇴적폭 (m)		
1987~2001	54,772	51,235	-3,537	11,291	8.2	7,754	5.6	-2.6	-0.5
2001~2008	51,235	50,942	-293	2,242	1.6	1,949	1.4	-0.2	-0.1
2008~2011	50,942	57,103	6,161	896	0.6	7,057	5.1	4.5	4.0
2011~2013	57,103	62,309	5,206	0	0.0	5,206	3.8	3.8	4.6
2013~2015	62,309	53,233	-9,076	681	0.5	-8,395	-6.1	-6.6	-7.3
2015~2017	53,233	-	-	3,227	2.3	-	-	-	-
2017~2019	-	63,890	-	-1,824	-1.3	-	-	-	-
2019~2021	63,890	56,478	-7,412	-1,115	-0.8	-8,527	-6.2	-5.4	-5.8
1987~2021	54,772	56,478	1,706	15,398	11.1	17,104	12.4	1.2	0.1
※ 2017년도는 양빈작업으로 인하여 백사장면적 계산 제외									

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	25/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2004. 5. 12.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2004. 5. 12.)</p> 		
<p>전체적으로 침식경향을 보이며, 백사장 중앙 부근의 침식이 상대적으로 크게 나타남</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2005. 5. 18.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2005. 5. 18.)</p> 		
<p>큰 해빈 변화는 보이지 않으나, 민락동 전면 해안에 퇴적이 나타남</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2006. 5. 25.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2006. 5. 25.)</p> 		
<p>전년과 비교하여 큰 해빈 변화는 보이지 않으나, 민락동 전면 해안이 퇴적 양상을 보임</p>				







지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	26/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2007. 11. 9.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2007. 11. 9.)</p> 		
<p>매년 5~6월에 백사장 중앙부에 양빈을 수행하고 있으며, 전년과 비교하여 중앙구간과 협진태양아파트 전면해안은 퇴적되어 해빈폭이 증가함</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2008. 11. 17.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2008. 11. 17.)</p> 		
<p>전년과 비교하여 큰 해빈 변화는 없으며, 백사장 중앙 해빈에 양빈을 수행하여 안정적인 해빈을 유지함</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2009. 10. 21.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2009. 10. 21.)</p> 		
<p>전체적으로 해빈폭 및 해빈고, 해빈경사의 큰 변화 없이 안정적인 해변을 유지하고 있으며, 중앙부 직립호안을 계단식호안으로 정비함</p>				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	27/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2010. 4. 13.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2010. 4. 13.)</p> 		
<p>집중호우시 백사장 유실 방지를 위하여 북측 상습침수지역에 우수배제시설 설치가 진행되고 있으며, 호안에 유도수로 2개 및 횡단측구 10개의 설치가 진행됨</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2010. 9. 30.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2010. 9. 30.)</p> 		
<p>'10년 4월 조사 당시 진행되었던 모든 공사가 완료됨</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2011. 6. 21.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2011. 6. 21.)</p> 		
<p>해수욕장 개장전 양빈(1,000㎥)을 수행하였으며, 전년도 조사시와 비교하여 해수욕장 전구간에 서 큰 변화 없이 안정적인 해빈을 유지함</p>				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	28/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2011. 10. 30.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2011. 10. 30.)</p> 		
<p>전체 백사장의 침·퇴적 변화에 의한 해변폭의 변화는 미미하나, 백사장 남측 정선부에서 자갈 분포가 나타남</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2012. 5. 4.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2012. 5. 4.)</p> 		
<p>전년도 조사시와 비교하여 남측구간 정선부에서 자갈 분포가 증가하였으며, 전구간 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2012. 10. 16.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2012. 10. 16.)</p> 		
<p>1차 조사시와 비교하여 북측구간은 해변폭이 감소하였으나, 중앙 및 남측구간은 증가함</p>				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	29/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2013. 10. 28.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2013. 10. 28.)</p> 		
<p>전년도 조사시와 비교하여 해빈폭이 증가하였으며, 전구간 전빈부의 자갈 분포가 확대됨</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2014. 4. 28.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2014. 4. 28.)</p> 		
<p>2013년 10월 조사시와 비교하여 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소하였으며, 북측구간에서 친수호안 조성공사가 진행됨</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2014. 10. 14.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2014. 10. 14.)</p> 		
<p>북측에서 친수공간 조성공사가 진행중이며, 전년 대비 해빈폭과 단면적이 소폭 감소함</p>				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	30/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2015. 5. 12.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2015. 5. 12.)</p> 		
북측구간의 친수공간 조성공사가 완료되었으며, 중앙구간에서 양빈이 진행됨				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2015. 10. 29.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2015. 10. 29.)</p> 		
남측구간에서 모래 유실로 자갈분포구간이 확대됨				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2016. 4. 19.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2016. 4. 19.)</p> 		
2015년 추계(22,000㎥)와 2016년 춘계(30,000㎥)에 진행된 양빈으로 해변폭 및 단면적이 증가함				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	31/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2016. 11. 15.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2016. 11. 15.)</p> 		
10월 초 내습한 태풍의 영향으로 친수시설의 파손이 발생하여 긴급 복구공사가 진행중임				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2017. 5. 17.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2017. 5. 17.)</p> 		
남측구간에 관광객 편의 증대를 위한 친수공원화 사업이 시행중임				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2017. 9. 16.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2017. 9. 16.)</p> 		
남측구간에서는 친수공원화 사업이 진행중이며, 1차 조사시와 비교하여 북측구간의 단면적이 크게 감소함				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	32/37
<div> <div>파로스 오피스텔 옥상(2018. 4. 5.)</div>  </div>		<div> <div>태양아파트 1동 옥상(2018. 4. 5.)</div>  </div>		
<div>북측구간에 만남의광장 무대 확장공사가 진행중이며, 남측구간은 친수공원화 사업 공사가 진행 중임</div>				
<div> <div>파로스 오피스텔 옥상(2018. 9. 18.)</div>  </div>		<div> <div>태양아파트 1동 옥상(2018. 9. 18.)</div>  </div>		
<div>남측구간에 진행중인 친수공원화 사업 공사가 완료됨</div>				
<div> <div>파로스 오피스텔 옥상(2019. 5. 1.)</div>  </div>		<div> <div>태양아파트 1동 옥상(2019. 5. 1.)</div>  </div>		
<div>동측구간에 해수욕장 수질 개선을 위한 비점오염 저감사업 시설 공사가 시행됨</div>				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	33/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2019. 9. 24.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2019. 9. 24.)</p> 		
<p>17호 태풍 “타파”의 영향으로 고파랑이 지속적으로 발생하였으나, 해수욕장 내 시설물 파손 및 뚜렷한 침식 현황은 나타나지 않음</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2020. 4. 1.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2020. 4. 1.)</p> 		
<p>북측구간에 비점오염 저감사업 시설공사가 계속 진행됨</p>				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2020. 10. 27.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2020. 10. 27.)</p> 		
<p>남측구간 노후압송관로 교체 작업이 진행중이며, 호안 전면에 모래가 퇴적됨</p>				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	34/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2021. 4. 16.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2021. 4. 16.)</p> 		
남측구간 노후 압송관로 교체 작업이 완료되었으며, 호안 전면에 모래가 유실됨				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2021. 10. 27.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2021. 10. 27.)</p> 		
북측구간 호안 정비가 완료되었으며, 호안 전면에 모래가 유실됨				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2022. 6. 7.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2022. 6. 7.)</p> 		
전년대비 중앙 및 서측구간에서 단면적이 감소함				

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	35/37
<p>파로스 오피스텔 옥상(2022. 10. 18.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2022. 10. 18.)</p> 		
2차 조사시 북측 및 남측구간에서 해빈정비가 진행됨				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2023. 5. 23.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2023. 5. 23.)</p> 		
전년대비 북측구간에서 단면적이 증가함				
<p>파로스 오피스텔 옥상(2023. 10. 30.)</p> 		<p>태양아파트 1동 옥상(2023. 10. 30.)</p> 		
2차 조사 시 지속적 정비로 해빈상태 양호함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


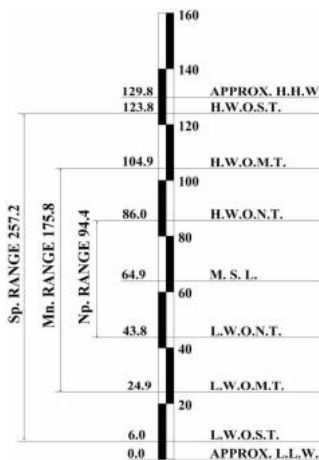
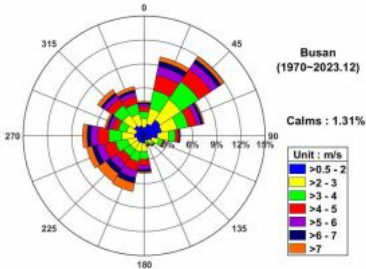

지역명	수영구 광안리	분류번호	부산-수영-01	36/37
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 북측구간 1차 조사 대비 2차 조사 시 전빈부모래 분포 증가				
				
② 중앙구간 2차 조사 시 지속적 정비로 해변 상태 양호③ 남측구간 2차 조사 시 계단식 호안전면 모래 분포 증가				
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 1.2m, 평균 단면적 3.8㎡가 증가하였으며, 전빈 기울기는 평균 7.6°로 전년 대비 0.1° 완만해짐</div> <div>○ 제3차 연안정비사업으로 양빈(50,000㎡)이 계획됨</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰




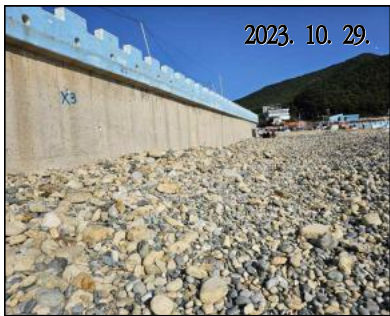

지역명	수영구 광안리				분류번호				부산-수영-01				37/37	
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)														
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9
◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6			
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9			
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
15,398				11.1				해안도로, 친수공간						
◦ Source/Sink : 모래 유입원인 하천(수영강, 남천) 개발(보 건설, 복개)로 모래공급 감소														
◦ Longshore Process : 남·북측 매립으로 인한 새로운 평형해안선 형성														
◦ Cross-shore Process : 호안(친수공간) 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생														
◦ 구조물 현황														
호안, 친수공간														
◦ 하천개발 현황														
수영강 : 회동댐, 보 17개														
남천														
고찰														
◦ 2016년 제2차 연안정비사업으로 양빈(45,000m³) 수행 후 평균 해빈폭 및 단면적 증가, 2017년 이후 지속적으로 해빈폭 및 단면적의 감소 경향을 보이지만 2023년에 증가 양상이 나타남														
◦ 국부침식 구간에 대한 방지대책과 주변 개발로 모래공급원이 감소하여 주기적인 백사장 관리가 필요														
◦ 2024년 제3차 연안정비사업 발주 예정														

6) 영도구 감지


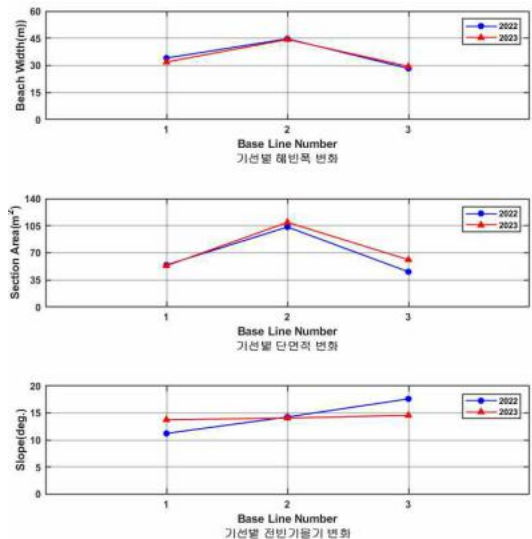
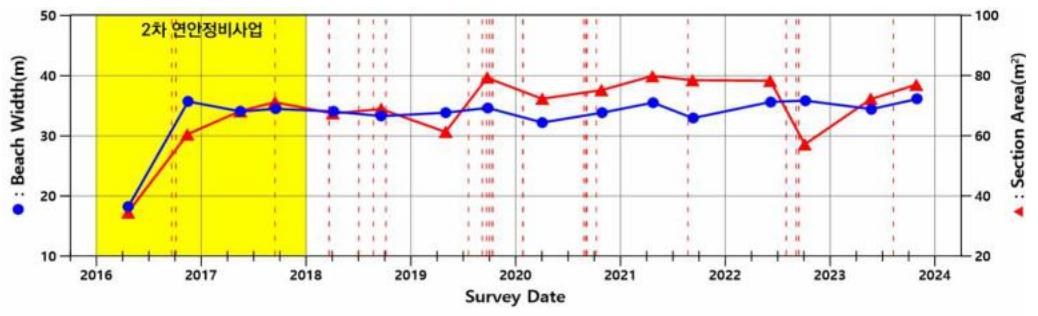
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	영도구 감지				분류번호	부산-영도-01		1/19				
침식등급	B등급(보통)				침식유형	백사장 침식						
위치도					1차 관측일	2023년 5월 22일						
					2차 관측일	2023년 10월 29일						
					시점좌표	N35°03'35", E129°04'39"						
					종점좌표	N35°04'39", E129°04'31"						
					총연장(m)	227m						
					해빈폭(m)	29~46m						
					대표저질특성	자갈						
					해안선 형태	활형						
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 해양박물관)				바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)							
												
	최대풍속 (1904. 08. 20)		풍속	35.0m/s								
			풍향	NE								
	순간최대풍속 (1987. 08. 31)		풍속	43.0m/s								
			풍향	NE								
	평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s									
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)											
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기
					NO. 104-2	SSW	6.1	11.9	NO. 105-2	S	11.5	16.3
						SW	4.2	8.9		SSW	6.8	12.3
						WSW	3.8	8.6		SW	5.2	9.6
					NO. 106-1	SSE	5.4	9.7	NO. 106-2	SSE	5.4	9.5
S						11.7	16.5	S		11.0	15.9	
SSW						8.1	13.7	SSW		6.3	11.9	
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성		총점	침식등급		
	17.7		14.4		2.5	17.0	10.0		61.6	B		
침식등급 이력	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년		
	C	C	B	B	B	B	B	B	C	B		

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


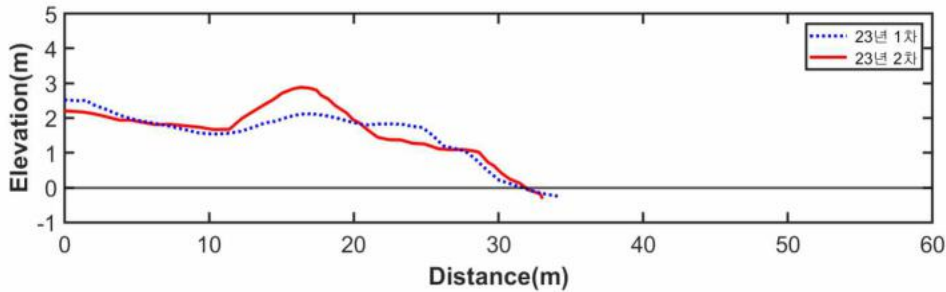
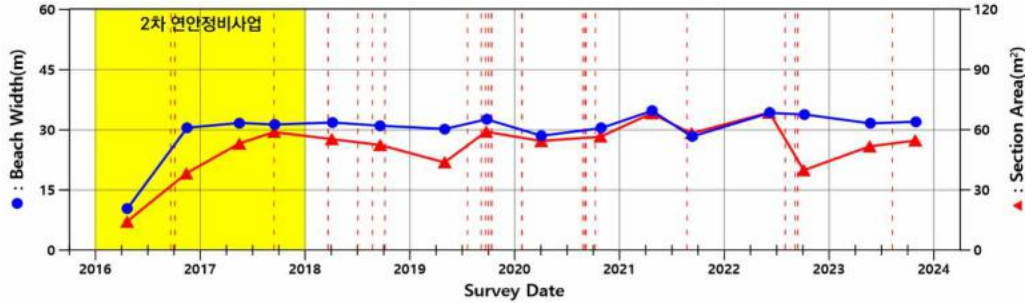
지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	2/19
<div>2017년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>
① 선착장		② 해안도로		③ 계단식호안
<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div></div>
③ 계단식호안		④ 직립호안		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석
	Qa	충적층		역, 사 및 점토
<div>① 선착장 : 길이 34m, 폭 10m</div> <div>② 해안도로 : 길이 200m, 폭 3~5m</div> <div>③ 계단식호안 : 길이 150m, 높이 0.8~1.2m</div> <div>④ 직립호안 : 길이 90m, 높이 2~3m</div>				


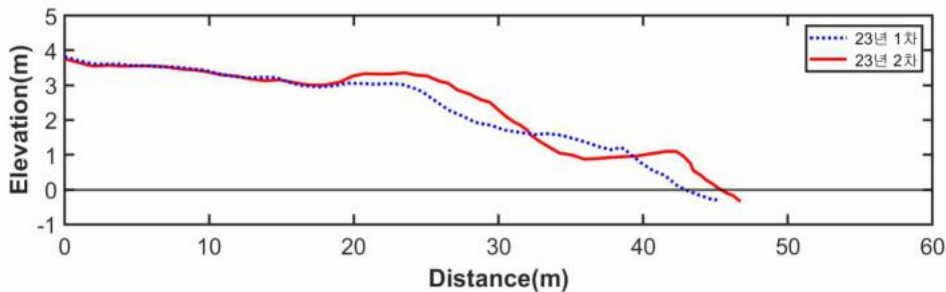
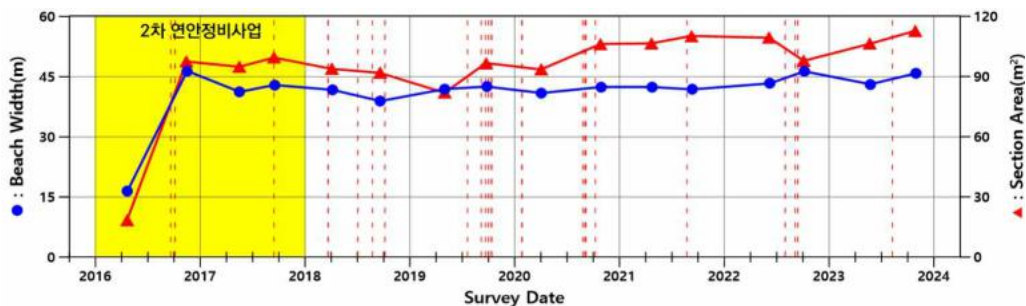
(3) 기선변화


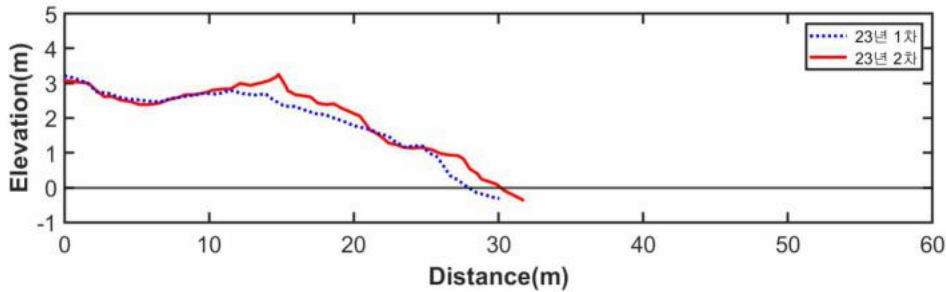
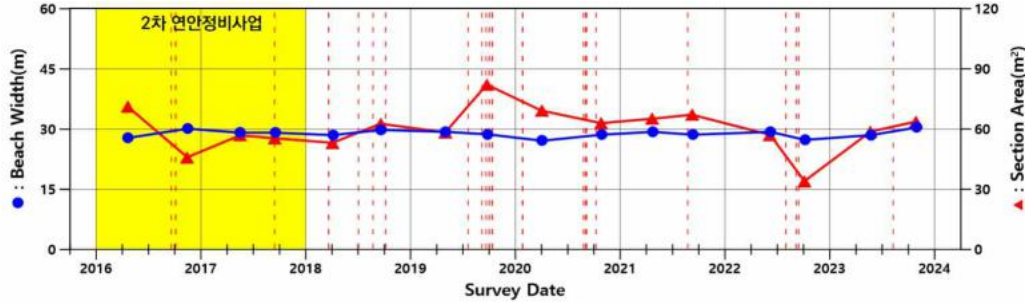
지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	3/19																																		
<div>2017년</div> 																																						
2022년 ~ 2023년 측량결과	<div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <div><table><tr><th rowspan="2">기선번호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (m²)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>34.1</td><td>31.9</td><td>54.3</td><td>53.3</td><td>11.2</td><td>13.8</td></tr><tr><td>2</td><td>44.8</td><td>44.5</td><td>103.6</td><td>109.6</td><td>14.3</td><td>14.1</td></tr><tr><td>3</td><td>28.3</td><td>29.5</td><td>45.5</td><td>61.1</td><td>17.6</td><td>14.6</td></tr></table></div> <div></div>				기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (m²)		전빈기울기 (°)		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	1	34.1	31.9	54.3	53.3	11.2	13.8	2	44.8	44.5	103.6	109.6	14.3	14.1	3	28.3	29.5	45.5	61.1	17.6	14.6
	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (m²)		전빈기울기 (°)																																
'22년 연평균		'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균																																
1	34.1	31.9	54.3	53.3	11.2	13.8																																
2	44.8	44.5	103.6	109.6	14.3	14.1																																
3	28.3	29.5	45.5	61.1	17.6	14.6																																
측량시기 별 평균 해빈폭 및 단면적 변화																																						
분석	<div>○ 2016년도 태풍 ‘차바’ 내습 후 파손된 시설물 정비 및 상가 철거 이전이 진행됨</div> <div>○ 2016년도 제2차 연안정비사업으로 호안 보수 및 산책로 정비가 진행됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.1m가 감소, 평균 단면적 5.4m²가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 16.4°로 전년 대비 0.1° 급해짐</div> <div>○ 1번 기선에서 해빈폭 2.2m 감소, 3번 기선에서 단면적 15.6m²가 증가하여 대상지역내 최대 증감폭을 나타냄</div> <div>※ 1번 기선 가건물 철거 이후 배후지 확장으로 기선 시작점 변경</div>																																					

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

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01		5/19						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°03'37.70"							
			E	129°04'39.70"							
1번		평균 해빈폭(m)	31.9								
		평균 단면적(m²)	53.3								
		방위각(°)	249.5								
		타원체고(m)	34.601								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /09	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	30.3	32.7	28.6	30.5	34.8	28.4	34.3	33.9	31.7	32.1
	단면적 (m²)	43.8	59.1	54.5	56.6	68.2	58.3	68.7	39.9	51.8	54.7
	전빈기울기 (°)	12.6	13.2	14.3	13.9	13.7	14.2	10.6	11.8	10.6	16.9
기선변화											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											
공 란											

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01		6/19						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°03'39.43"							
			E	129°04'37.32"							
2번		평균 해빈폭(m)	44.5								
		평균 단면적(㎡)	109.6								
		방위각(°)	209.4								
		타원체고(m)	35.140								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /09	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	41.9	42.5	40.9	42.4	42.4	41.8	43.3	46.3	43.1	45.8
	단면적 (㎡)	81.9	96.7	93.5	106.2	106.5	110.2	109.3	97.8	106.3	112.8
	전빈기율기 (°)	11.0	13.5	11.2	15.3	15.8	13.9	15.5	13.0	11.3	16.8
기선변화											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											
공 란											

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01		7/19						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°03'39.86"							
			E	129°04'32.93"							
3번		평균 해빈폭(m)	29.5								
		평균 단면적(m²)	61.1								
		방위각(°)	191.2								
		타원체고(m)	36.850								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /09	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	29.3	28.7	27.1	28.6	29.3	28.6	29.3	27.3	28.5	30.4
	단면적 (m²)	58.2	82.0	69.0	62.8	65.0	67.0	57.0	33.9	58.6	63.6
	전빈기울기 (°)	13.2	16.9	12.2	16.2	15.6	14.8	17.3	17.9	15.0	14.1
기선변화											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											
공 란											

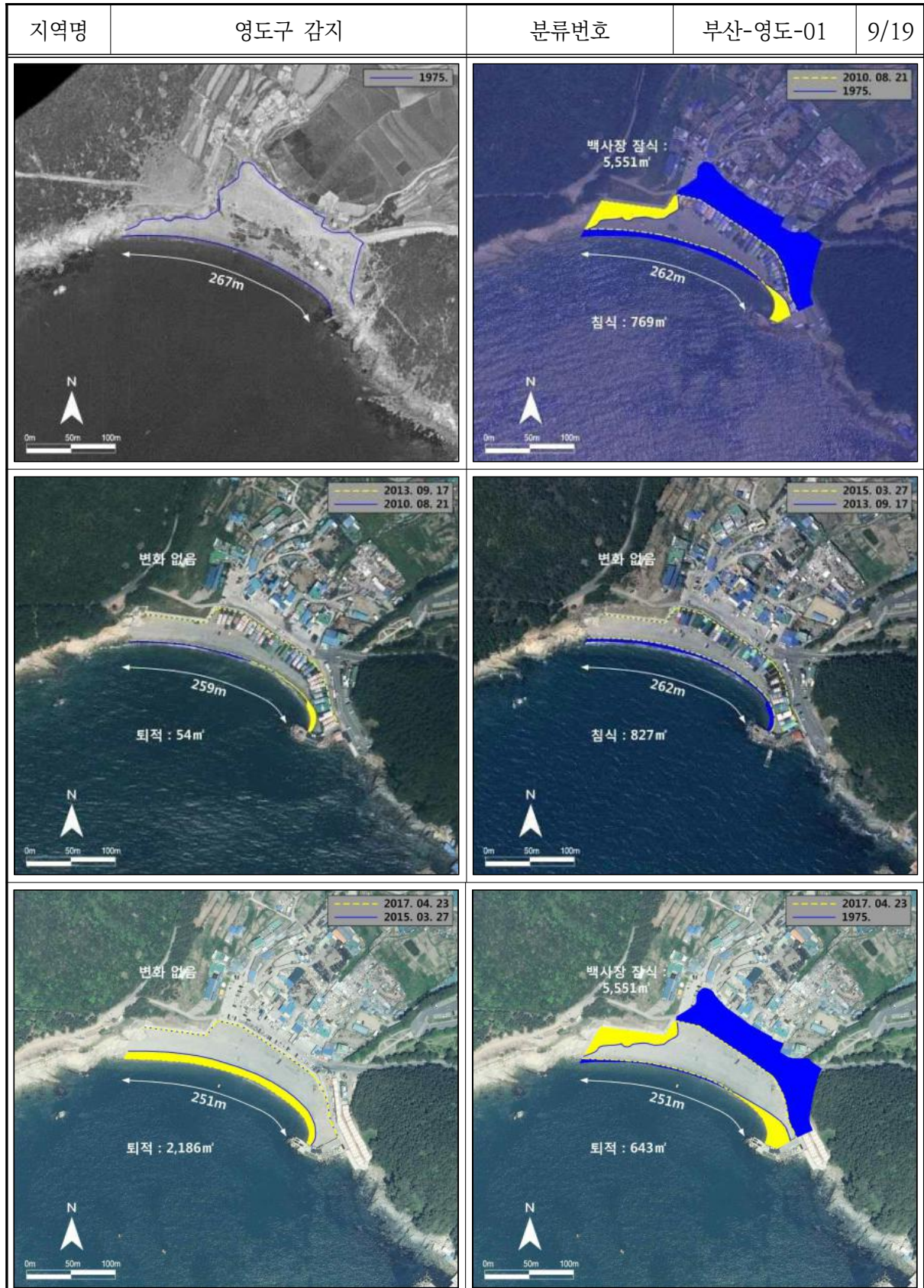
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	영도구 감지	분류번호				부산-영도-01	8/19
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2016년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	14.9%	2021/04	-65.3%	2016/04	29.2	31.3
	평면적	14.9%	2021/04	-65.3%	2016/04	1543.7	1654.6
	단면적	32.7%	2022/06	-72.4%	2016/04	51.2	52.3
2번	해빈폭	12.8%	2016/11	-59.9%	2016/04	38.9	43.4
	평면적	12.8%	2016/11	-59.9%	2016/04	3370.5	3760.6
	단면적	19.0%	2023/10	-80.7%	2016/04	88.1	101.6
3번	해빈폭	5.4%	2023/10	-6.0%	2020/04	28.6	29.1
	평면적	5.4%	2023/10	-6.0%	2020/04	2503.6	2544.1
	단면적	36.5%	2019/09	-43.6%	2022/10	61.1	59.1

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

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	16	30.2875	5.3938	33.7609	26.8141
2번	16	41.1250	6.6435	45.4031	36.8469
3번	16	28.8438	0.8860	29.4143	28.2732

(6) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	영도구 감지			분류번호		부산-영도-01		10/19	
공 란									
공 란									
특 징									
◦ 1975년도는 자연해안임 ◦ 2010년도에는 주차장 및 호안이 들어서면서 백사장이 5,551㎡ 잠식됨									
기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭 (m)	연변화율 (%/yr)
	전(㎡)	후(㎡)	변화량(㎡)	잠식면적 (㎡)	잠식폭(m)	침퇴적면적 (㎡)	침퇴적폭 (m)		
1975~2010	15,450	9,130	-6,320	5,551	21.5	-769	-3.0	-24.5	-1.2
2010~2013	9,130	9,184	54	0	0.0	54	0.2	0.2	0.2
2013~2015	9,184	8,357	-827	0	0.0	-827	-3.2	-3.2	-4.5
2015~2017	8,357	10,543	2,186	0	0.0	2,186	8.5	8.5	13.1
1975~2017	15,450	10,543	-4,908	5,551	21.5	643	2.5	-19.0	-0.8

(6) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	11/19
<p>1번 기준점 서측(2014. 7. 14.)</p>		<p>3번 기준점 동측(2014. 7. 14.)</p>		
<p>서측 선착장 지역은 모래가 있으나, 나머지 구간은 몽돌로 이루어진 해안이며 백사장에 횃집 가건물이 설치됨</p>				
<p>1번 기준점 서측(2014. 10. 14.)</p>		<p>3번 기준점 동측(2014. 10. 14.)</p>		
<p>1차 조사 대비 중앙구간의 해변폭과 단면적이 감소함</p>				
<p>1번 기준점 서측(2015. 5. 11.)</p>		<p>3번 기준점 동측(2015. 5. 11.)</p>		
<p>동측구간에서 만조시 고파랑으로 인하여 가건물이 파손되었으며, 노후화 및 파손된 상가 가건물의 정비가 필요함</p>				





지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	12/19
<div>1번 기준점 서측(2015. 10. 29.)</div>		<div>3번 기준점 동측(2015. 10. 29.)</div>		
<div>서측구간의 노후 가건물의 임시 보수공사 및 중앙구간 톤백 설치가 진행되었으며, 동측구간에 서 해변폭과 단면적이 감소함</div>				
<div>1번 기준점 서측(2016. 4. 20.)</div>		<div>3번 기준점 동측(2016. 4. 20.)</div>		
<div>동측 및 중앙구간에서 정비작업으로 자갈언덕이 형성됨</div>				
<div>1번 기준점 서측(2016. 11. 15.)</div>		<div>3번 기준점 동측(2016. 11. 15.)</div>		
<div>태풍 차바의 영향으로 많은 양의 몽돌이 유실되었으며, 해안에 설치된 상가 가건물이 파손됨</div>				

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	13/19
<div>1번 기준점 서측(2017. 5. 16.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2017. 5. 16.)</div> 		
<p>태풍 차바에 영향으로 피해를 입은 가건물은 이전 완료 하였으며, 서측구간 파손된 옹벽의 복구 공사가 완료됨</p>				
<div>1번 기준점 서측(2017. 9. 15.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2017. 9. 15.)</div> 		
<p>서측구간 호안 보수공사가 진행중이며, 중앙구간 호안 전면에서 몽돌 유실이 진행됨</p>				
<div>1번 기준점 서측(2018. 4. 4.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2018. 4. 4.)</div> 		
<p>호안의 보수 공사가 완료됨</p>				

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	14/19
<div>1번 기준점 서측(2018. 9. 19.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2018. 9. 19.)</div> 		
1차 조사시 호안정비 공사가 완료된 후 안정적인 해빈 상태를 유지함				
<div>1번 기준점 서측(2019. 5. 1.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2019. 5. 1.)</div> 		
남측에 위치한 소규모 어항이 노후화되어 균열 및 파손이 발생함				
<div>1번 기준점 서측(2019. 9. 24.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2019. 9. 24.)</div> 		
초기대비 해빈폭 및 단면적이 지속적으로 증가하는 경향을 보임				

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	15/19
 <p>1번 기준점 서측(2020. 4. 2.)</p>		 <p>3번 기준점 동측(2020. 4. 2.)</p>		
매우 안정적인 해빈 상태를 유지하고 있음				
 <p>1번 기준점 서측(2020. 10. 27.)</p>		 <p>3번 기준점 서측(2020. 10. 27.)</p>		
남측구간에 설치된 계단식 호안 전면에 자갈 퇴적이 증가함				
 <p>1번 기준점 서측(2021. 4. 22.)</p>		 <p>3번 기준점 동측(2021. 4. 22.)</p>		
전년 대비 전반적으로 해빈폭 및 단면적 증가함				


지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	16/19
<div>1번 기준점 서측(2021. 9. 9.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2021. 9. 9.)</div> 		
남측구간 계단식 호안 및 북측구간 해안도로 노후화 발생				
<div>1번 기준점 서측(2022. 6. 7.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2022. 6. 7.)</div> 		
전년대비 전반적으로 단면적이 감소함				
<div>1번 기준점 서측(2022. 10. 5.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2022. 10. 5.)</div> 		
2차 조사시 동측구간에서 자갈 유실이, 서측구간에서 자갈 증가가 나타남				

지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	17/19
<div>1번 기준점 서측(2023. 5. 22.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2023. 5. 22.)</div> 		
전년대비 전반적으로 단면적이 증가함				
<div>1번 기준점 서측(2023. 10. 29.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2023. 10. 29.)</div> 		
2차 조사 시 동측구간에서자갈 분포 증가, 서측구간은유사함				
공 란				

(6) 침식현황 변화 분석(현황사진)


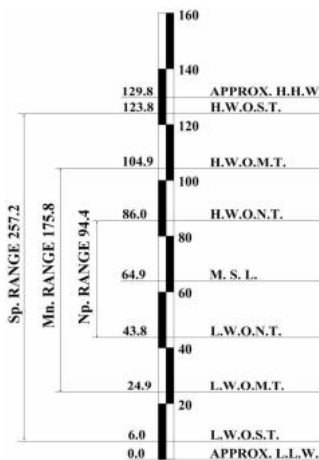
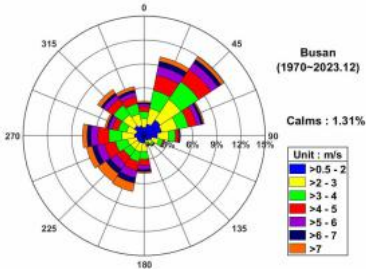
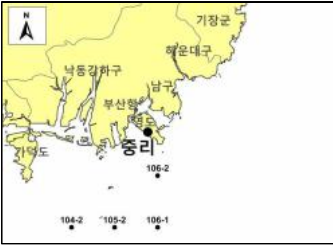
지역명	영도구 감지	분류번호	부산-영도-01	18/19
<div> <div>2017년</div>  <div>0m 50m 100m</div> <div>● 연차사진</div> </div>				
위성영상				
<div> <div>2023. 5. 22.</div>  <div>2023. 10. 29.</div>  </div>				
① 동측구간1차 조사대비 2차 조사 시 자갈 분포 증가				
<div> <div>2023. 10. 29.</div>  <div>2023. 10. 29.</div>  </div>				
② 중앙구간 2차 조사 시 지속적 정비로 해변 상태 양호 ③ 남측구간 2차 조사 시 계단식 호안전면 모래 분포 증가				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상지역에 설치된 호안 및 해안도로의 일부 구간이 노후화로 인해 파손 및 균열이 발생함 ○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 0.1m 감소, 평균 단면적 5.4㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 16.4°로 전년 대비 0.1° 급해짐 ○ 중앙구간 우수관 유입수에 의한 국부침식 방지를 위한 정비 필요 ○ 제3차 연안정비사업으로 이안제 300m(200m, 100m 1기씩), 계단식호안 300m가 계획됨 				

(7) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	영도구 감지					분류번호				부산-영도-01				19/19	
침퇴적 원인															
◦ 고파랑(최대파고 3 m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)															
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360	
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706	
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9	
◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)															
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23				
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6				
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9				
◦ 백사장 잠식 현황															
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인							
5,551				21.5				도로, 친수공간							
◦ 연안정비사업 완료에 따른 해안선 변화 모니터링 강화 필요															
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음															
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설															
고찰															
◦ 2019년 서측구간 호안 보수공사가 완료된 이후 증가된 평균 해빈폭 및 단면적 유지 경향을 보임															
◦ 연안정비사업 수행 시 해빈 변동성이 큰 중앙 및 동측구간(1~2번 기선)에 대한 검토 필요															

7) 영도구 중리


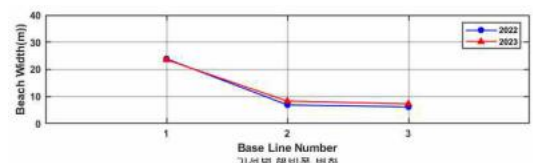
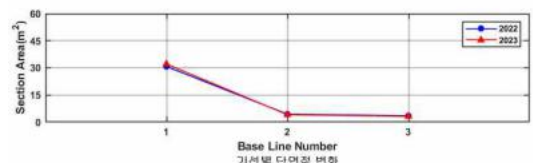
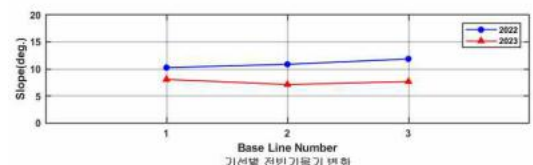
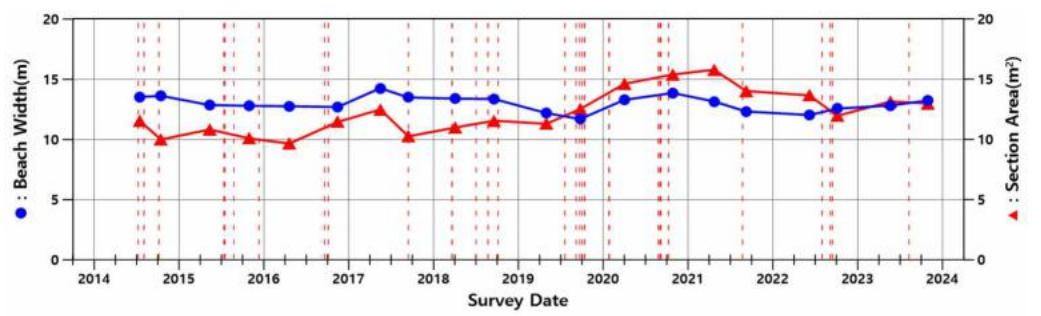
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	영도구 중리					분류번호	부산-영도-02		1/19						
침식등급	B등급(보통)					침식유형	백사장 침식								
위치도						1차 관측일	2023년 5월 21일								
						2차 관측일	2023년 10월 29일								
						시점좌표	N35°04′07″, E129°03′53″								
						종점좌표	N35°04′11″, E129°03′43″								
						총연장(m)	280m								
						해빈폭(m)	7~24m								
						대표저질특성	자갈								
						해안선 형태	활형								
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 해양박물관)					바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)									
															
											최대풍속 (1904. 08. 20)	풍속	35.0m/s		
											순간최대풍속 (1987. 08. 31)	풍속	43.0m/s		
											평균풍속(1970년~2023년)	3.7m/s			
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)														
	격자점위치도		번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기					
			NO. 104-2	SSW	6.1	11.9	NO. 105-2	S	11.5	16.3					
				SW	4.2	8.9		SSW	6.8	12.3					
				WSW	3.8	8.6		SW	5.2	9.6					
NO. 106-1			SSE	5.4	9.7	NO. 106-2	SSE	5.4	9.5						
			S	11.7	16.5		S	11.0	15.9						
			SSW	8.1	13.7		SSW	6.3	11.9						
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭							
	-	-	-	-	-	-	-	-							
	-	-	-	-	-	-	-	-							
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성		총점	침식등급					
	16.3		12.9		8.3	10.8	20.0		68.3	B					
침식등급 이력	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년					
	B	C	C	B	C	C	B	B	C	B					

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


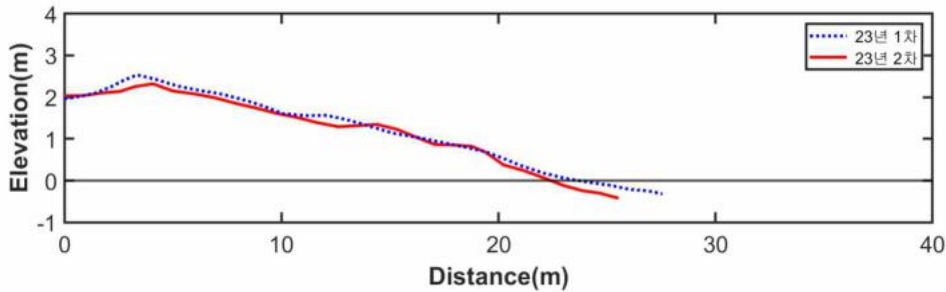
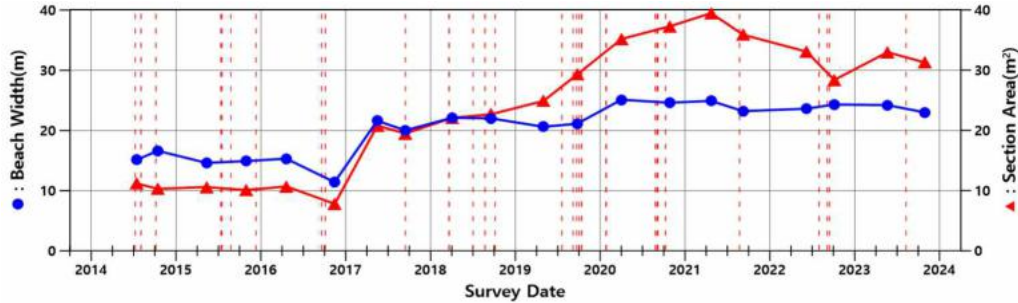
지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	2/19
<div>2019년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>
① 방파제		② 주차장		③ 산책로
<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div>		<div></div>
④ 직립호안		④ 직립호안		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석
	Qa	충적층		역, 사 및 점토
	Kgp	불국사관입암류 화강반암		화강반암
<div>① 방파제 : 길이 130m, 폭 5m</div> <div>② 주차장 : 길이 26m</div> <div>③ 산책로 : 길이 330m, 폭 2~3m</div> <div>④ 직립호안 : 길이 330m, 높이 1~2m</div>				


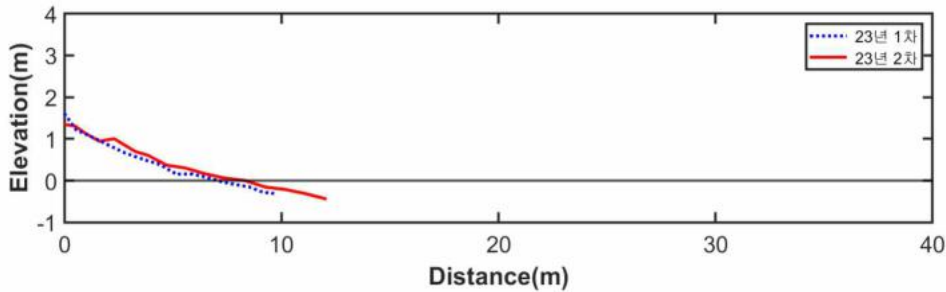
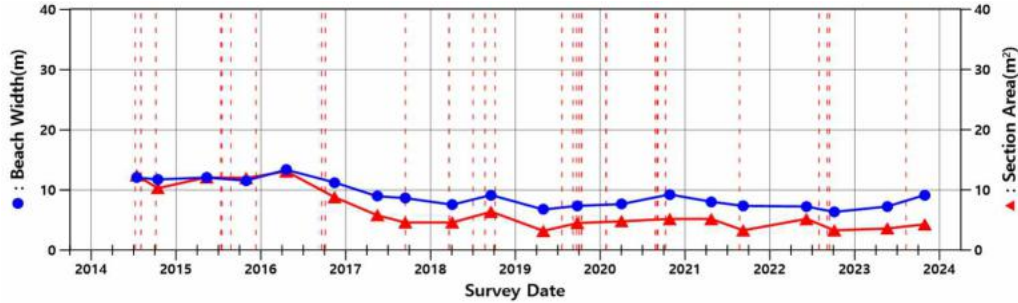
(3) 기선변화


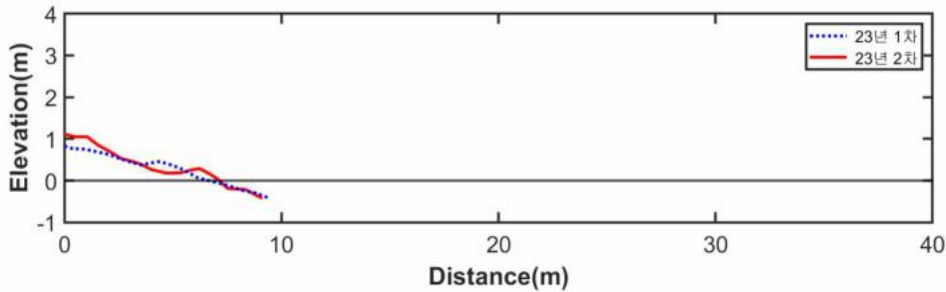
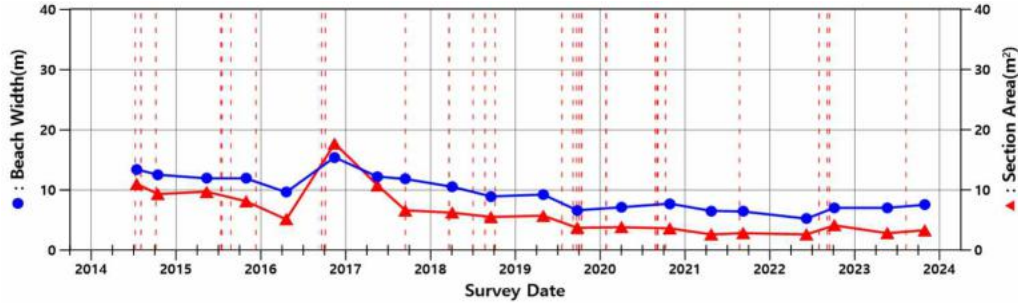
지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	3/19			
<div>2019년</div> 							
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)	전빈기울기 (°)		
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
	1	24.0	23.6	30.8	32.2	10.3	8.1
2	6.9	8.3	4.3	4.0	10.9	7.1	
3	6.1	7.3	3.4	3.1	11.9	7.7	
<div>기선별 해빈폭 변화</div>  <div>기선별 단면적 변화</div>  <div>기선별 전빈기울기 변화</div> 							
측량시기 별 평균 해빈폭 및 단면적 변화							
분석	<ul style="list-style-type: none">○ 2016년도 제2차 연안정비사업으로 친수공원(2,464㎡), 호안 및 방파제 보강공사가 시행됨○ 2017년도 2차 조사시 태풍 및 고파랑 영향으로 단면적이 감소, 이후 지속적인 증가 경향을 보인다 2021년 2차 조사시 감소함○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.8m, 평균 단면적 0.5㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 11.5°로 전년 대비 2.3° 완만해짐○ 2번 기선에서 해빈폭 1.4m, 1번 기선에서 단면적 1.4㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄						

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	4/19
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2014/07/09	7.3	16.0	태풍 너구리	
2014/08/03	6.7	10.7	태풍 나크리	
2014/10/06	6.0	10.7	태풍 봉풍	
2015/07/12	7.0	12.8	태풍 찬홈	
2015/07/17	6.5	10.7	태풍 낭카	
2015/08/25	7.5	10.7	태풍 고니	
2015/12/11	7.3	10.7	고파랑	
2016/09/20	7.9	10.7	태풍 말라카스	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/09/15	6.2	10.7	태풍 탈림	
2018/03/20	8.8	10.7	고파랑	
2018/03/21	9.5	10.7	고파랑	
2018/07/03	7.3	12.8	태풍 브라비룬	
2018/08/23	5.6	12.8	태풍 솔릭	
2018/10/06	10.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	6.8	12.8	태풍 다나스	
2019/09/07	8.6	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	10.9	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	7.7	12.8	태풍 미탁	
2019/10/12	7.5	10.7	고파랑	
2019/10/13	8.7	12.8	고파랑	
2020/01/27	9.9	10.7	고파랑	
2020/01/28	8.5	10.7	고파랑	
2020/08/26	7.3	10.7	고파랑	
2020/09/03	13.0	10.7	태풍 마이삭	
2020/09/07	10.2	9.1	태풍 하이선	
2020/10/09	8.0	10.7	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2022/08/01	6.2	7.4	태풍 트라세	
2022/09/06	14.9	10.8	태풍 힌남노	
2022/09/15	10.2	7.7	태풍 난마돌	
2023/08/10	5.7	6.5	태풍 카눈	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02		5/19						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°04'07.74"							
			E	129°03'53.12"							
1번		평균 해빈폭(m)	23.6								
		평균 단면적(m²)	32.2								
		방위각(°)	225.8								
		타원체고(m)	32.237								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	20.6	21.1	25.1	24.6	24.9	23.2	23.6	24.3	24.2	23.0
	단면적 (m²)	24.9	29.3	35.2	37.3	39.5	35.9	33.1	28.4	33.0	31.3
	전반기울기 (°)	8.0	10.0	9.2	10.6	8.4	8.8	10.4	10.1	5.9	10.2
기선변화											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											
공 란											

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02		6/19						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°04'09.51"							
			E	129°03'49.74"							
2번		평균 해빈폭(m)	8.3								
		평균 단면적(m²)	4.0								
		방위각(°)	210.8								
		타원체고(m)	32.329								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	6.8	7.4	7.7	9.3	8.1	7.4	7.3	6.4	7.3	9.2
	단면적 (m²)	3.2	4.5	4.8	5.2	5.2	3.3	5.2	3.3	3.6	4.3
	전반기울기 (°)	7.2	7.4	10.1	6.7	10.5	7.9	12.9	8.8	7.7	6.5
기선변화											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											
공 란											

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02		7/19						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°04'10.78"							
			E	129°03'45.52"							
3번		평균 해빈폭(m)	7.3								
		평균 단면적(m²)	3.1								
		방위각(°)	187.9								
		타원체고(m)	33.586								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	9.2	6.6	7.1	7.7	6.5	6.4	5.2	7.0	7.0	7.5
	단면적(m²)	5.7	3.7	3.8	3.6	2.6	2.8	2.6	4.1	2.8	3.3
	전빈기울기(°)	9.8	11.2	10.8	9.2	7.9	6.2	11.9	11.8	7.7	7.6
기선변화											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											
공 란											

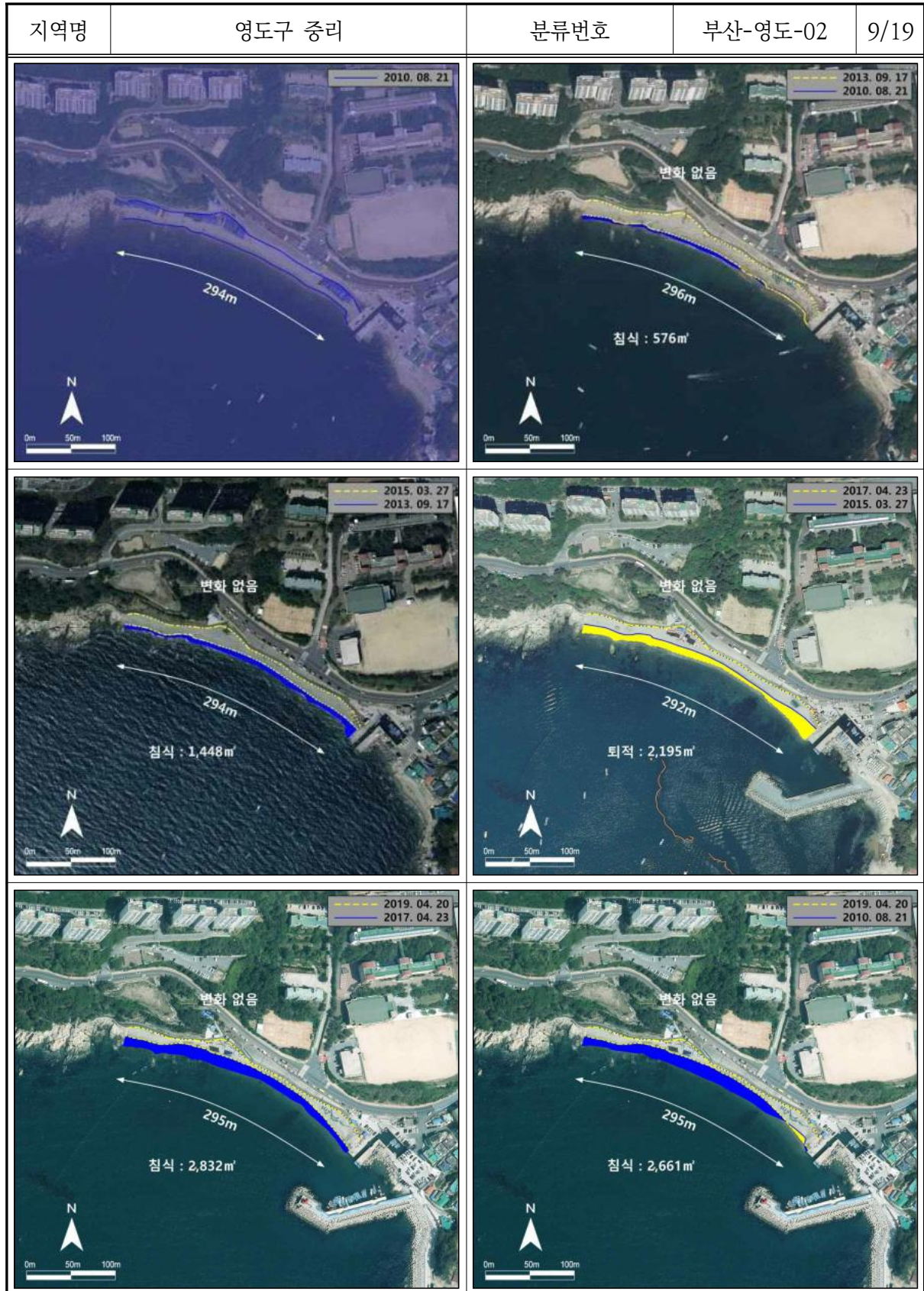
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	영도구 중리		분류번호		부산-영도-02		8/19
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2014년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	23.0%	2020/04	-44.1%	2016/11	20.7	20.1
	평면적	23.0%	2020/04	-44.1%	2016/11	1108.0	1075.9
	단면적	66.8%	2021/04	-67.1%	2016/11	24.1	23.3
2번	해빈폭	45.9%	2016/04	-30.3%	2022/10	9.1	9.2
	평면적	45.9%	2016/04	-30.3%	2022/10	1010.0	1019.9
	단면적	97.4%	2016/04	-51.8%	2019/05	7.0	6.3
3번	해빈폭	63.6%	2016/11	-44.8%	2022/06	9.3	9.6
	평면적	63.6%	2016/11	-44.8%	2022/06	1074.2	1110.1
	단면적	183.2%	2016/11	-58.4%	2021/04	6.0	6.5

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

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	20	20.4100	4.0956	22.7690	18.0510
2번	20	9.1850	2.0616	10.3724	7.9976
3번	20	9.4150	2.7879	11.0207	7.8093

(6) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	영도구 중리				분류번호		부산-영도-02		10/19
공 란									
공 란									
특 징									
기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭 (m)	연변화율 (%/yr)
	전(m²)	후(m²)	변화량(m²)	잠식면적 (m²)	잠식폭(m)	침퇴적면적 (m²)	침퇴적폭 (m)		
2010~2013	5,546	4,970	-576	0	0.0	-576	-1.8	-1.8	-3.5
2013~2015	4,970	3,522	-1,448	0	0.0	-1,448	-4.6	-4.6	-14.6
2015~2017	3,522	5,717	2,195	0	0.0	2,195	7.0	7.0	31.2
2017~2019	5,717	2,885	-2,832	0	0.0	-2,832	-9.1	-9.1	-24.8
2010~2019	5,546	2,885	-2,661	0	0.0	-2,661	-8.5	-8.5	-5.3

(6) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)







지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	11/19
 <p>2번 기준점 동측(2014. 7. 14.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2014. 7. 14.)</p>		
자갈로 이루어진 해변으로 상가 가건물이 백사장을 잠식함				
 <p>2번 기준점 동측(2014. 10. 14.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2014. 10. 14.)</p>		
전구간에서 1차 조사시보다 자갈 분포량이 증가함				
 <p>2번 기준점 동측(2015. 5. 11.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2015. 5. 11.)</p>		
몽돌 해변의 특성상 큰 변화 없이 안정적인 해변을 유지함				





지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	12/19
<p>1차 조사시와 비교하여 전구간에서 단면적이 감소하였으며, 서측과 동측구간 호안 전면에서 몽돌이 유실됨</p>				
<p>전년도와 비교하여 서측구간의 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>10월 초에 내습한 태풍 차바의 영향으로 몽돌 및 모래가 배후 산책로에 쌓임</p>				

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	13/19
<div>2번 기준점 동측(2017. 5. 16.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2017. 5. 16.)</div> 		
<div>중양 해안 몽돌이 유실되었으며, 동측구간에서 연안정비사업으로 친수연안 조성공사가 진행됨</div>				
<div>2번 기준점 동측(2017. 9. 15.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2017. 9. 15.)</div> 		
<div>동측 해안에 고파랑 유입으로 인해 몽돌유실이 진행되어 해변폭이 감소함</div>				
<div>2번 기준점 동측(2018. 4. 4.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2018. 4. 4.)</div> 		
<div>중양 및 서측구간에 몽돌이 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함</div>				

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	14/19
<div>2번 기준점 동측(2018. 9. 19.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2018. 9. 19.)</div> 		
<div>동측구간에서 연안정비사업이 완료되었으며, 동측 및 서측구간에 몽돌이 퇴적됨</div>				
<div>2번 기준점 동측(2019. 5. 1.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2019. 5. 1.)</div> 		
<div>전년도 조사시와 비교하여 뚜렷한 변화 없음</div>				
<div>2번 기준점 동측(2019. 9. 24.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2019. 9. 24.)</div> 		
<div>중앙구간에 고파랑의 유입으로 해변폭이 크게 감소함</div>				

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	15/19
 <p>2번 기준점 동측(2020. 4. 2.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2020. 4. 2.)</p>		
전구간에 몽돌이 퇴적되어 해변폭 및 단면적이 증가함				
 <p>2번 기준점 동측(2020. 10. 27.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2020. 10. 27.)</p>		
1차 조사시와 비교하여 서측구간에 몽돌이 유실됨				
 <p>2번 기준점 동측(2021. 4. 22.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2021. 4. 22.)</p>		
전년 대비 동측 및 중앙구간 호안 전면에 몽돌이 퇴적되어 1차 조사시 단면적이 증가함				

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	16/19
 <p>2번 기준점 동측(2021. 9. 8.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2021. 9. 8.)</p>		
1차 조사시와 비교해 전구간에서 몽돌이 유실되어 단면적이 감소함				
 <p>2번 기준점 동측(2022. 6. 7.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2022. 6. 7.)</p>		
전년대비 전반적으로 단면적이 감소함				
 <p>2번 기준점 동측(2022. 10. 5.)</p>		 <p>2번 기준점 서측(2022. 10. 5.)</p>		
1차 조사대비 2차 조사시 전반적으로 자갈 분포가 감소됨				

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	17/19
<div>2번 기준점 동측(2023. 5. 21.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2023. 5. 21.)</div> 		
전년대비 전반적으로 해빈폭이증가함				
<div>2번 기준점 동측(2023. 10. 29.)</div> 		<div>2번 기준점 서측(2023. 10. 29.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 전반적으로 자갈 분포가 감소됨				
공 란				

(6) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	영도구 중리	분류번호	부산-영도-02	18/19
				
위성영상				
				
① 동측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 해변 경사 완만해짐				
				
② 중앙구간 2차 조사 시 호안전면 자갈 분포 감소 ③ 서측구간 2차 조사 시 암반 노출 해변 전경				
<p>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 0.8m, 평균 단면적 0.5㎡가 증가하였으며, 전 빈기울기는 평균 11.5°로 전년 대비 2.3° 완만해짐</p>				

(7) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

영도구 중리

분류번호

부산-영도-02

19/19

침퇴적 원인

◦ 고파랑(최대파고 3 m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)

연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9

◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9

◦ 백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
-	-	-

◦ 연안정비사업 완료에 따른 해안선 변화 모니터링 및 시설물 유지관리 방안 필요

◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음

◦ 구조물 현황

호안, 항만시설

해빈침식안정률	단면적변화율	배후지피해위험성	국부침식정도	해빈폭변화율
83.0	64.5	100.0	54.0	54.3

고찰


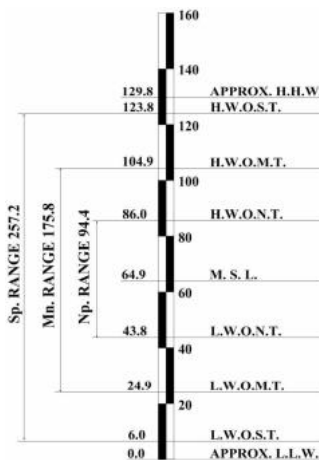
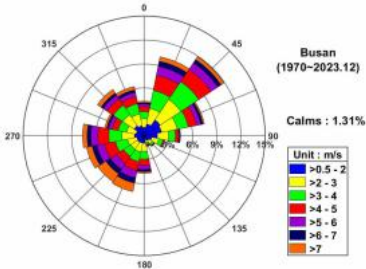

◦ 자갈, 몽돌 해안으로 관측초기(2014년)부터 현재까지 증·감의 변화를 보이지만 크지는 않음

◦ 동측 방파제 영향으로 중앙과 남측구간 해빈폭이 상대적으로 좁아 태풍 및 고파랑 시 월파 발생

◦ 해빈변동이 상대적으로 크게 나타난 동측구간(1번 기선)에 대한 대책 필요

8) 서구 송도

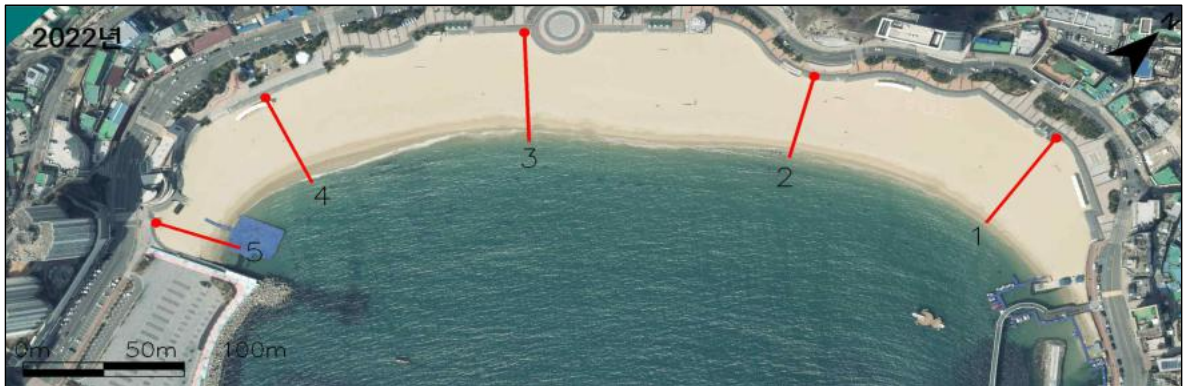
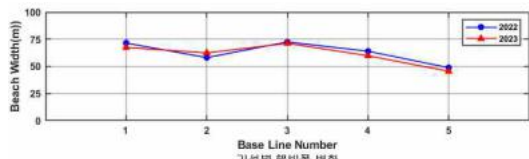
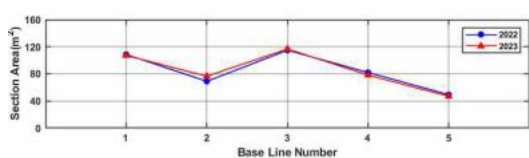
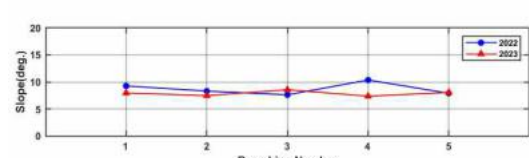
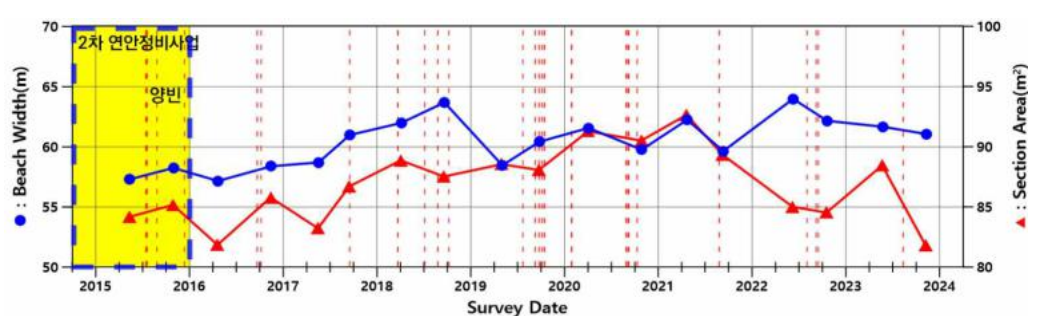
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서구 송도				분류번호	부산-서구-01		1/34												
침식등급	B등급(보통)				침식유형	백사장 침식														
위치도					1차 관측일	2023년 5월 22일														
					2차 관측일	2023년 11월 9일														
					시점좌표	N35°04'27", E129°01'25"														
					종점좌표	N35°04'25", E129°01'00"														
					총연장(m)	652m														
					해빈폭(m)	45~73m														
					대표저질특성	모래														
					해안선 형태	바구니형														
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 부산)				바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)															
																				
	최대풍속 (1904. 08. 20)		풍속	35.0m/s																
			풍향	NE																
	순간최대풍속 (1987. 08. 31)		풍속	43.0m/s																
			풍향	NE																
	평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s																	
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																			
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기								
				NO. 105-2	SSE	5.3	9.7	NO. 106-1	SE	5.1	9.5									
					S	11.5	16.3		SSE	5.4	9.7									
					SSW	6.8	12.3		S	11.7	16.5									
				NO. 106-2	ESE	6.6	12.2	NO. 107-2	E	5.7	11.1									
					SE	5.1	9.4		ESE	6.5	11.9									
					SSE	5.4	9.5		SE	5.3	9.7									
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭												
	-	-	-	-	-	-	-	-												
	-	-	-	-	-	-	-	-												
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안전정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점	침식등급								
	15.3		9.3		9.1		14.8		20.0		68.5	B								
침식 등급 이력	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	C	B	B	B	B	B	B	B	C	C	B	A	B	B	B	C	B	B	C	B

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


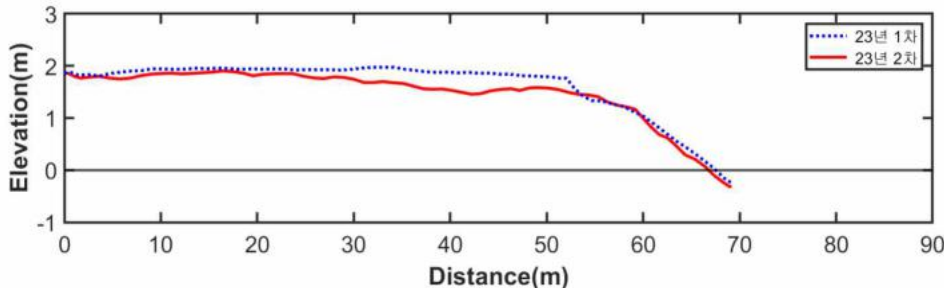
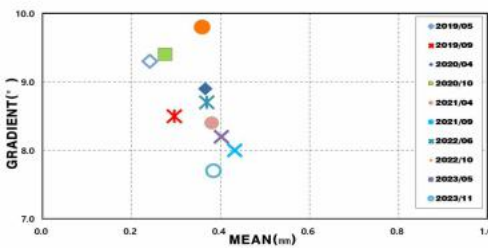
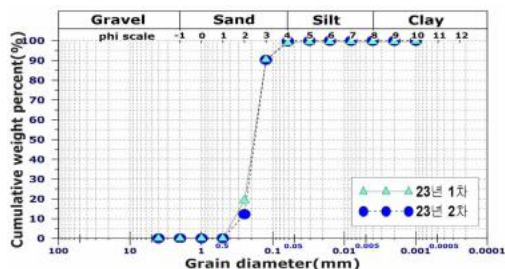
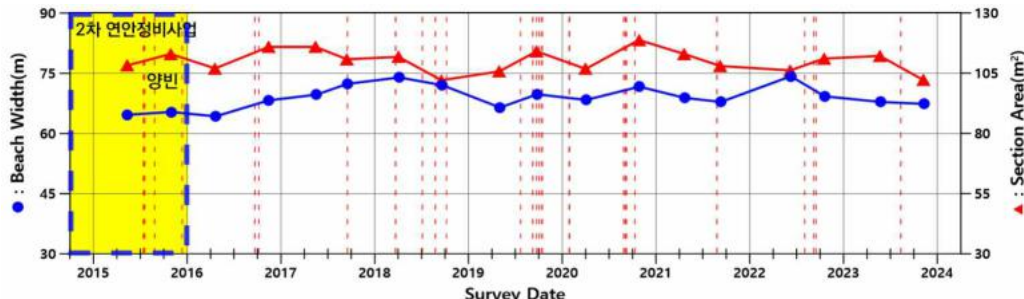
지역명	서구 송도		분류번호	부산-서구-01	2/34
<div>2022년</div> 					
위성영상					
					
① 이안제 및 연육제		② 어항		③ 계단식호안	
					
④ 돌제		⑤ 해양스포츠센터 계류장		지질도(1:50,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qa	충적층		역, 사 및 점토	
	Kanb	유천층군 안산암질 화산암류복합체 화산각력암		안산암질 화산각력암	
<div>① 이안제 및 연육제 : 이안제 140 × 6m, 연육제 73 × 5m</div> <div>② 어항 : 선착장 100m, 접안시설 150m</div> <div>③ 계단식호안 : 길이 1,600m, 폭 12~25m, 높이 0.5~1.5m</div> <div>④ 돌제 : 길이 130m, 폭 2m</div> <div>⑤ 해양스포츠센터 계류장</div>					


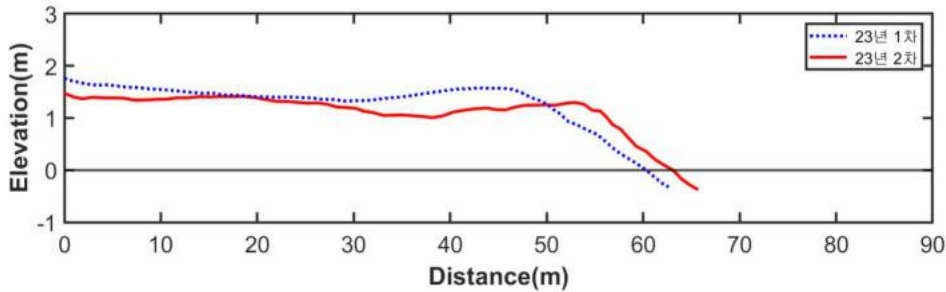
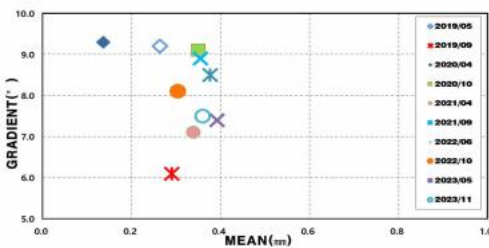
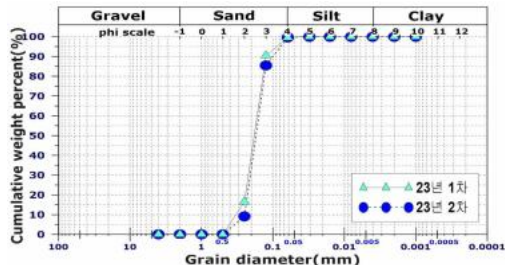
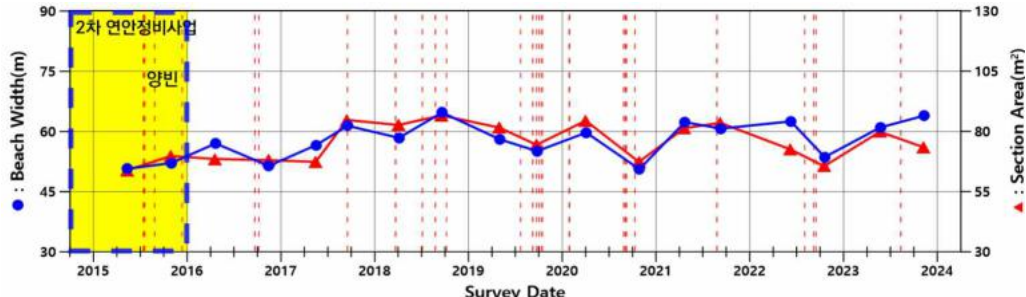
(3) 기선변화


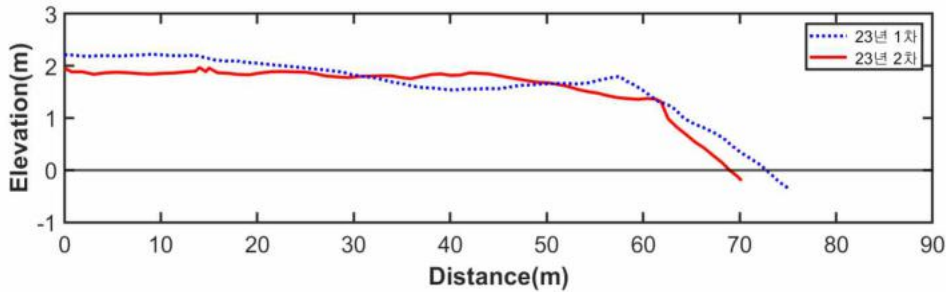
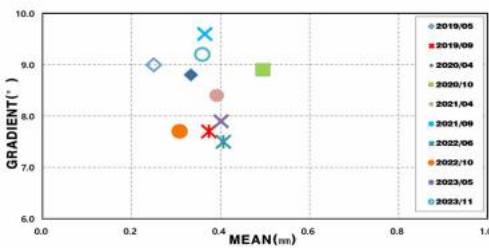
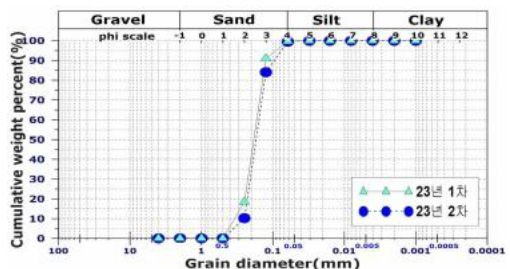
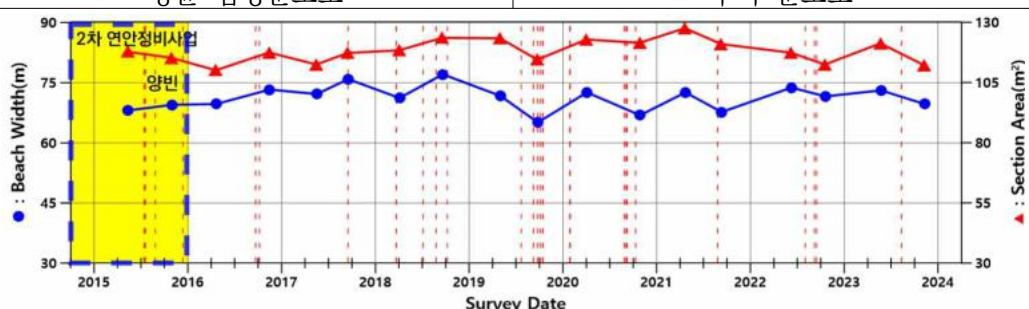
지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	3/34			
<div>2022년</div> 							
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
	1	71.7	67.6	108.8	107.3	9.3	8.0
	2	58.2	62.6	68.9	76.5	8.3	7.5
	3	72.7	71.4	115.1	116.9	7.6	8.6
	4	64.1	59.9	82.0	78.2	10.4	7.4
5	48.9	45.5	49.1	46.8	7.9	8.1	
							
							
							
측량시기 별 평균 및 단면적 변화							
	분석						
<div>○ 2011년도 상반기에 양빈(16,398㎡)이 수행되어 해빈폭 및 단면적이 증가하였으며, 이후 주기적인 백사장 관리를 통해 큰 변화없는 해빈이 유지됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.3m 감소, 평균 단면적 0.5㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 10.4°로 전년 대비 0.5° 완만해짐</div> <div>○ 2번 기선에서 해빈폭 4.4m, 2번 기선에서 단면적 7.6㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄</div>							


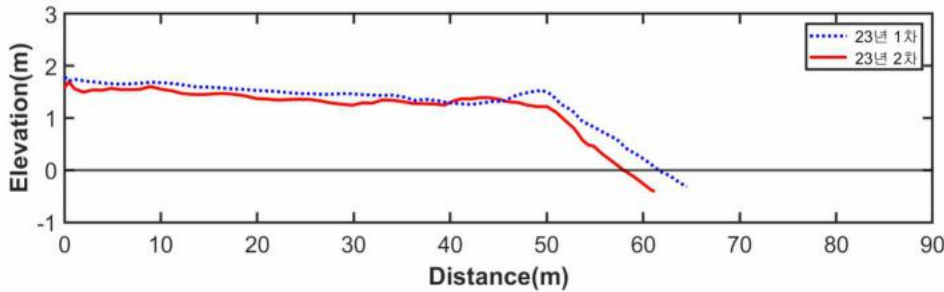
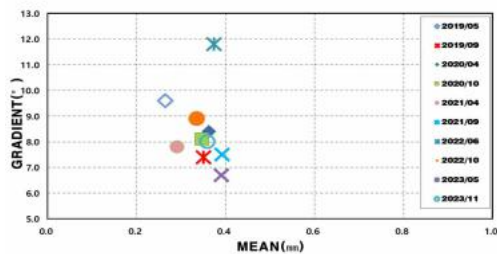
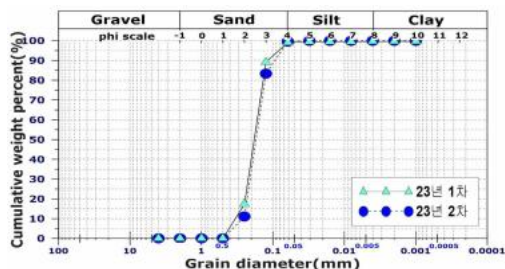
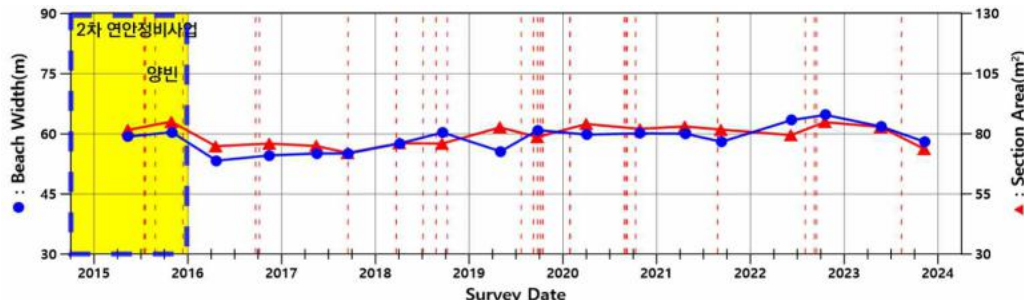
Age Group	Percentage
18-24	10%
25-34	20%
35-44	30%
45-54	40%
55-64	50%
65-74	60%
75-84	70%
85+	80%


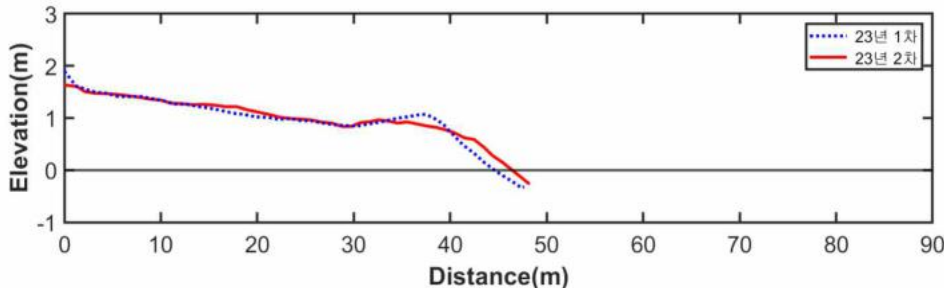
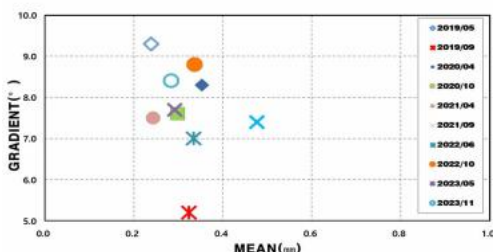
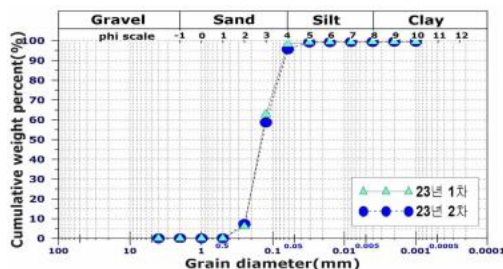
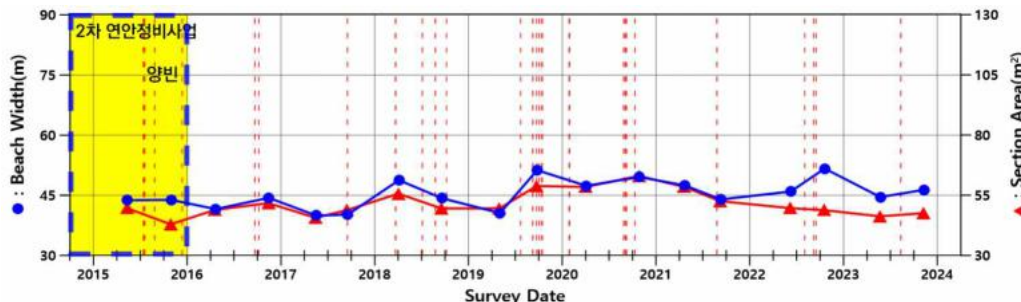
(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서구 송도		분류번호		부산-서구-01		5/34				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		35°04'39.66" 129°01'13.19"				
1번			평균 해빈폭(m)		67.6						
			평균 단면적(m²)		107.3						
			방위각(°)		166.5						
			타원체고(m)		32.355						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	66.4	69.7	68.3	71.6	68.8	67.8	74.2	69.2	67.8	67.3
	단면적(m²)	105.9	114.2	106.9	118.9	113.1	108.1	106.3	111.2	112.3	102.3
	전반기울기(°)	9.3	8.5	8.9	9.4	8.4	8.0	8.7	9.8	8.2	7.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서구 송도					분류번호		부산-서구-01		6/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	35°04'37.02"		
								E	129°01'07.45"		
2번						평균 해빈폭(m)		62.6			
						평균 단면적(m²)		76.5			
						방위각(°)		152.9			
						타원체고(m)		31.765			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	58.1	55.2	59.8	50.7	62.4	60.8	62.6	53.7	61.1	64.0
	단면적(m²)	81.4	74.3	84.3	67.2	81.2	83.4	72.4	65.4	79.7	73.3
	전반기울기(°)	9.2	6.1	9.3	9.1	7.1	8.9	8.5	8.1	7.4	7.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서구 송도		분류번호		부산-서구-01		7/34				
기선번호	시점 위치		시점 좌표		N E		35°04'33.58" 129°01'01.80"				
3번			평균 해빈폭(m)		71.4						
			평균 단면적(㎡)		116.9						
			방위각(°)		130.9						
			타원체고(m)		31.732						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	71.7	65.1	72.6	66.9	72.6	67.7	73.8	71.6	73.1	69.7
	단면적(㎡)	123.5	114.6	123.0	121.6	127.7	121.1	117.5	112.6	121.4	112.3
	전반기울기(°)	9.0	7.7	8.8	8.9	8.4	9.6	7.5	7.7	7.9	9.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서구 송도					분류번호		부산-서구-01		8/34	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	35°04'28.53"		
								E	129°00'58.63"		
4번						평균 해빈폭(m)		59.9			
						평균 단면적(m²)		78.2			
						방위각(°)		107.1			
						타원체고(m)		32.773			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	55.6	60.9	59.8	60.1	60.0	58.0	63.4	64.7	61.8	58.0
	단면적(m²)	82.5	78.5	83.9	81.9	82.9	81.6	79.3	84.7	82.7	73.6
	전반기울기(°)	9.6	7.4	8.4	8.1	7.8	7.5	11.8	8.9	6.7	8.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서구 송도					분류번호		부산-서구-01		9/34	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	35°04'25.46"		
								E	129°00'59.59"		
5번						평균 해빈폭(m)		45.5			
						평균 단면적(㎡)		46.8			
						방위각(°)		61.0			
						타원체고(m)		32.121			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/11
	해빈폭(m)	40.6	51.3	47.4	49.6	47.5	44.0	46.0	51.7	44.6	46.4
	단면적(㎡)	49.4	58.7	58.3	62.9	58.3	52.4	49.5	48.7	46.1	47.4
	전반기울기(°)	9.3	5.2	8.3	7.6	7.5	7.4	7.0	8.8	7.7	8.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

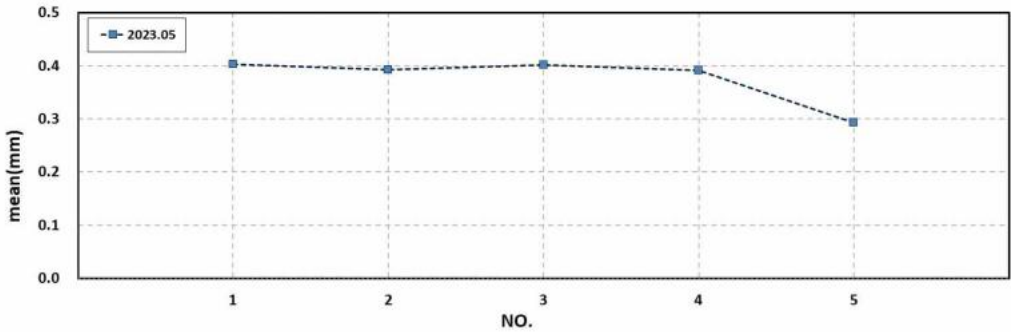
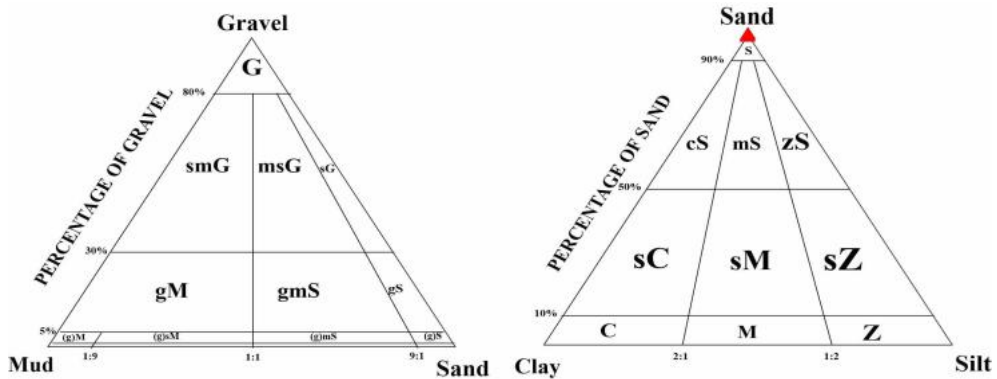
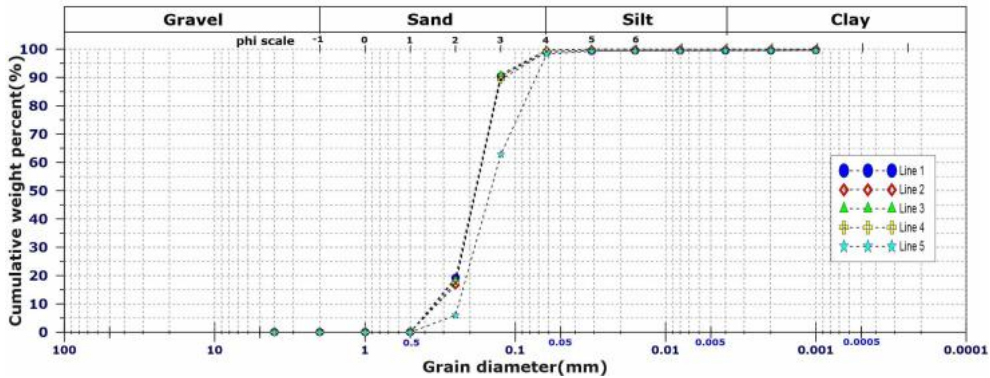
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	서구 송도	분류번호				부산-서구-01	10/34
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	7.6%	2022/06	-6.9%	2016/04	68.6	69.3
	평면적	7.6%	2022/06	-6.9%	2016/04	9987.8	10078.3
	단면적	7.8%	2020/10	-7.3%	2018/09	109.8	110.8
2번	해빈폭	12.0%	2018/09	-12.4%	2020/10	58.6	57.2
	평면적	12.0%	2018/09	-12.4%	2020/10	9604.9	9373.5
	단면적	15.1%	2018/09	-15.3%	2015/05	75.6	74.7
3번	해빈폭	8.3%	2018/09	-8.6%	2019/09	71.7	70.8
	평면적	8.3%	2018/09	-8.6%	2019/09	11731.8	11582.7
	단면적	8.0%	2021/04	-6.8%	2016/04	119.1	117.4
4번	해빈폭	10.1%	2022/10	-9.3%	2016/04	58.4	59.1
	평면적	10.1%	2022/10	-9.3%	2016/04	7321.7	7408.0
	단면적	7.1%	2015/10	-9.3%	2017/09	79.8	78.7
5번	해빈폭	14.0%	2022/10	-11.8%	2017/05	44.5	46.2
	평면적	14.0%	2022/10	-11.8%	2017/05	2379.6	2471.7
	단면적	22.6%	2020/10	-16.6%	2015/10	51.2	51.4

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

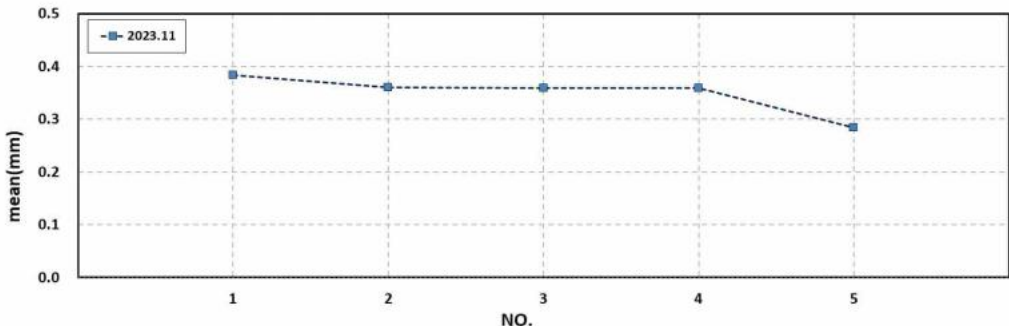
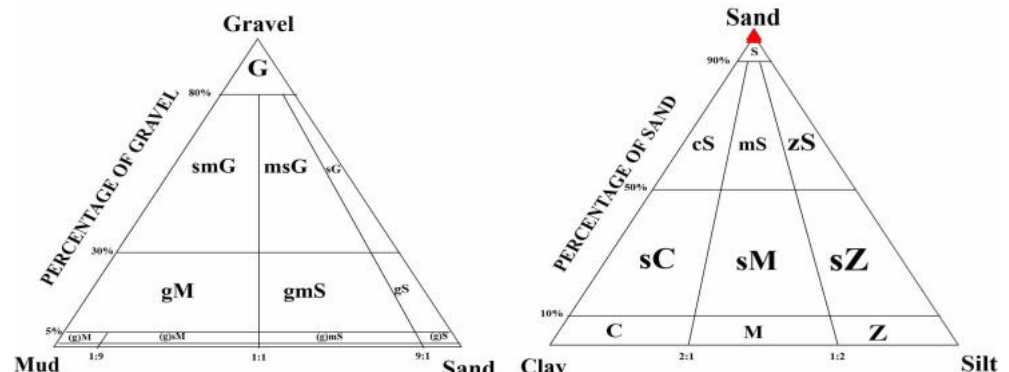
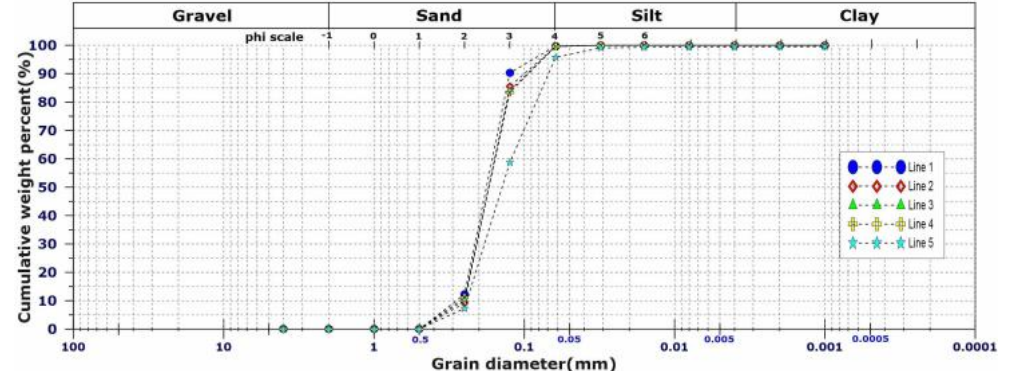
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	68.9556	2.8708	70.6985	67.2126
2번	18	57.8611	4.5059	60.5968	55.1254
3번	18	71.2111	2.9996	73.0323	69.3900
4번	18	58.7778	3.0440	60.6259	56.9297
5번	18	45.3389	3.4697	47.4455	43.2323

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 22일)

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	11/34
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.51)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.29~0.40mm		
	평균입경의 평균값	0.38mm		

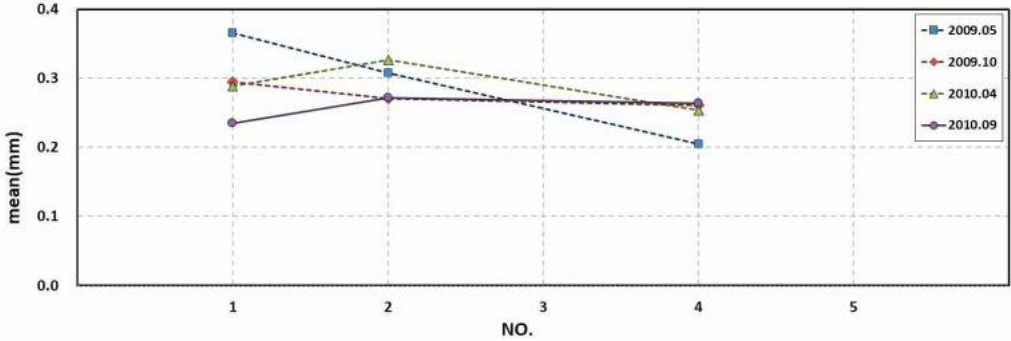
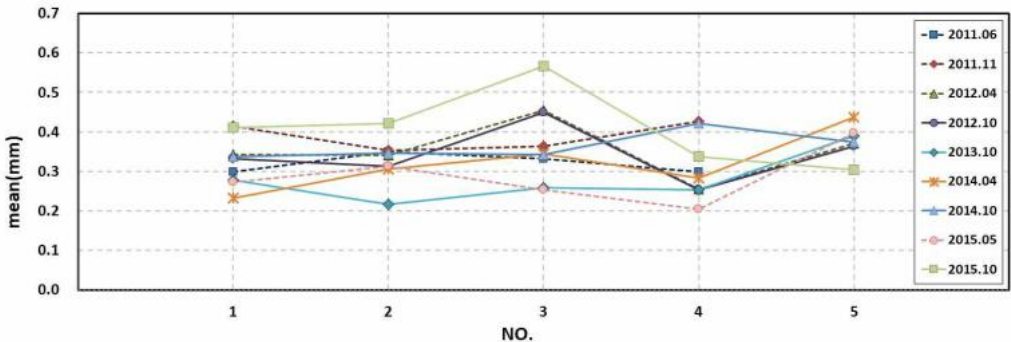
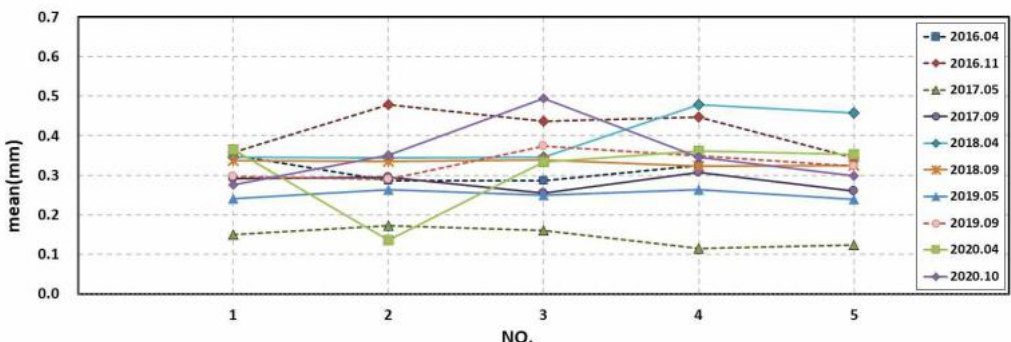
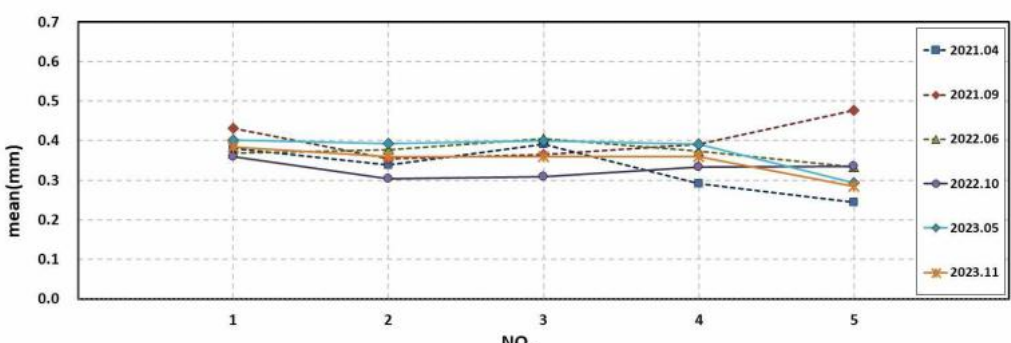
지역명	서구 송도				분류번호		부산-서구-01		12/34		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)										
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.228		0.231		0.235		0.224		0.162	
	D84	0.285		0.283		0.286		0.277		0.202	
	D50	0.399		0.391		0.398		0.386		0.290	
	D16	0.570		0.547		0.563		0.556		0.426	
	D5	0.735		0.687		0.705		0.753		0.570	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.		
	1	0.00	99.44	0.16	0.40	1.31	0.51	-0.04	1.03	S	
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	1.35	0.48	-0.03	0.99	S	
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	1.32	0.48	-0.03	0.98	S	
	4	0.00	99.52	0.12	0.36	1.36	0.52	-0.08	1.07	S	
	5	0.00	99.28	0.22	0.50	1.77	0.54	-0.05	1.03	S	

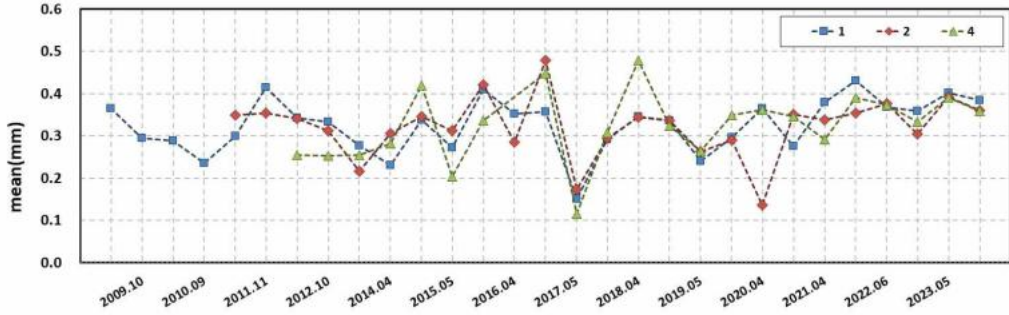
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 11월 9일)

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	13/34
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.50)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.98)		
	평균입경의 분포	0.28~0.38mm		
	평균입경의 평균값	0.35mm		

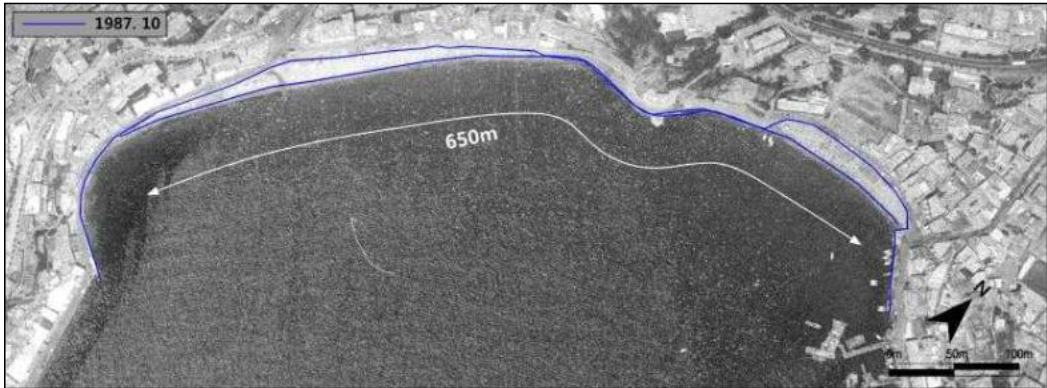

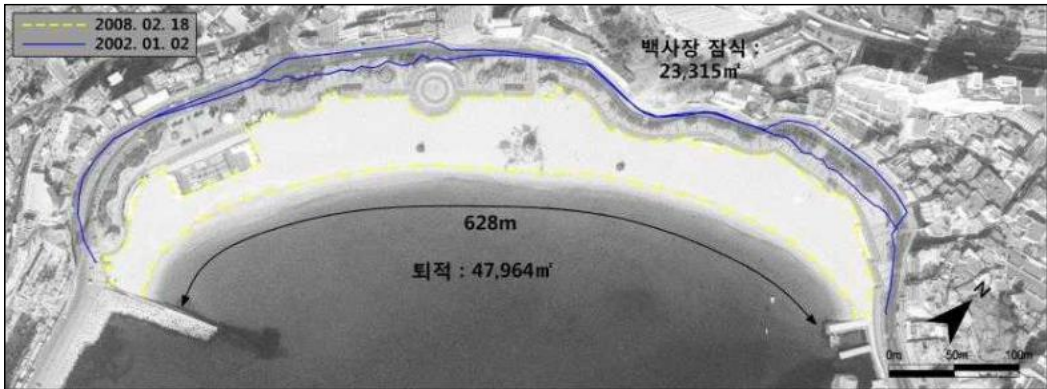
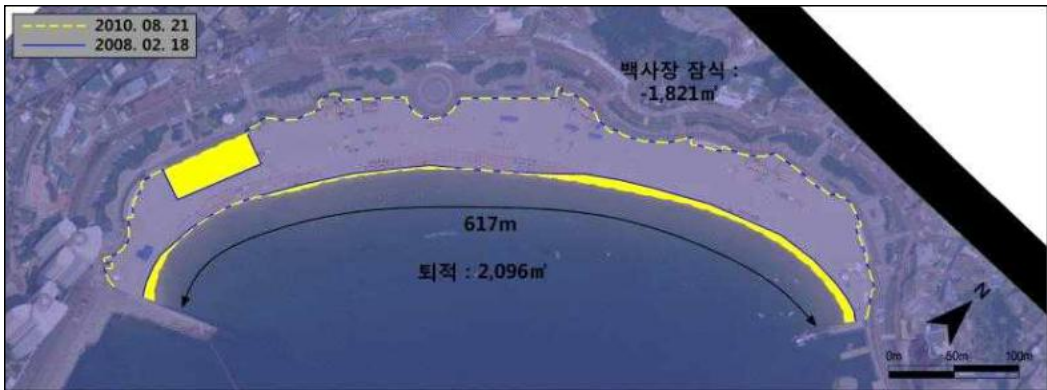
지역명	서구 송도				분류번호		부산-서구-01		14/34	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.227	0.212		0.206		0.202		0.138	
	D84	0.283	0.262		0.257		0.254		0.182	
	D50	0.385	0.362		0.360		0.359		0.284	
	D16	0.519	0.492		0.500		0.505		0.444	
	D5	0.623	0.591		0.607		0.623		0.591	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.98	0.02	0.00	1.38	0.44	0.03	1.01	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	1.47	0.45	0.03	0.98	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	1.48	0.48	0.02	0.97	S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	1.48	0.49	0.02	0.99	S
	5	0.00	99.07	0.41	0.52	1.82	0.64	0.00	0.97	S




(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	15/34
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	16/34
표의관경화 점 대정평면				
	공 란			





(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)


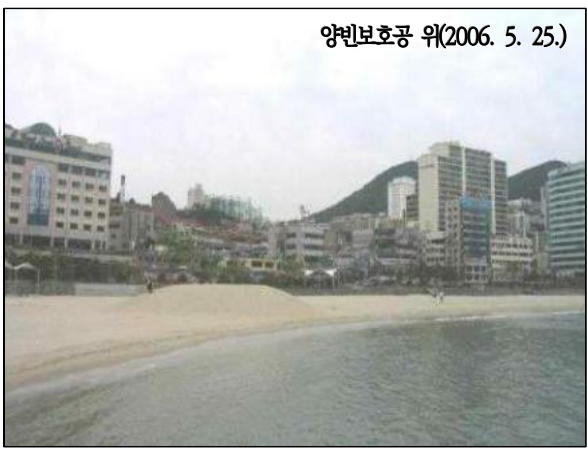




지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	17/34
1987년				
1987년 ~ 2002년				
2002년 ~ 2008년				
2008년 ~ 2010년				





지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	18/34
2010년 ~ 2015년				
2015년 ~ 2017년				
1987년 ~ 2017년				
공 란				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	19/34					
공 란									
공 란									
<ul style="list-style-type: none">○ 1987년도에는 해안주변 개발로 인해 모래 유실은 계속되고 태풍과 해일의 피해가 반복되어 해수욕장 기능을 상실한 상태임○ 2002년도에는 2000년도에 시작한 연안정비사업이 진행되고 있으나 1987년도와 비교해서 해안선의 변화는 거의 없음○ 연안정비사업 및 송도관광테마 공간 조성사업으로 잠제(L=300m, B=40m, 2004년 6월 준공), 서측돌제(L=130m, 2005년 2월 준공), 동측돌제(L=40m, 2006년 6월 준공), 양빈, 송림공원 앞 호안(L=200m, 2004년 8월 준공), 거북섬 이안제(L=140m, 2004년 7월 준공), 해안도로(L=1.2km, 2005년 12월 준공) 등이 건설됨○ 2010년도에는 남측의 놀이시설이 철거되어 안선이 후퇴함									
기간	백사장면적			백사장잠식		순침퇴적		변화폭(m)	연변화율(%/yr)
	전(㎡)	후(㎡)	변화량(㎡)	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	침퇴적면적(㎡)	침퇴적폭(m)		
1987~2002	5,531	4,928	-603	-523	-0.8	-1,126	-1.8	-1.0	-0.7
2002~2008	4,928	29,577	24,649	23,315	37.2	47,964	76.6	39.4	83.4
2008~2010	29,577	33,493	3,916	-1,821	-2.9	2,096	3.3	6.3	6.6
2010~2015	33,493	37,775	4,282	-325	-0.5	3,957	6.3	6.8	2.6
2015~2017	37,775	41,394	3,619	0	0.0	3,619	5.8	5.8	4.8
1987~2017	5,531	41,394	35,864	20,647	33.0	56,510	90.3	57.3	21.6



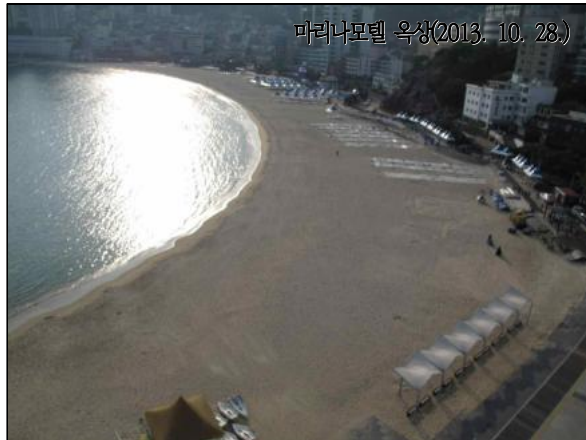
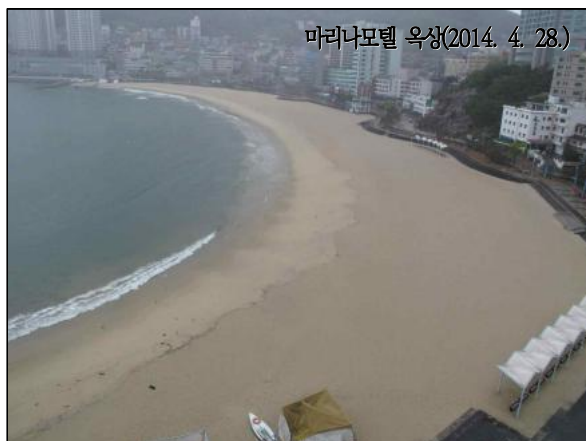

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	20/34
<div> <div>  <p>어항입구 해안도로(2003. 4. 11.)</p> </div> <div>공 란</div> </div>				
과거 많은 관광객이 오는 해수욕장이었으나, 해안도로 및 주변 개발로 백사장 폭이 줄어들어 해수욕장 기능을 상실함				
<div> <div>  <p>어항입구 해안도로(2004. 6. 2.)</p> </div> <div>공 란</div> </div>				
연안정비사업을 시행 중에 있으며 백사장 전면에 잠제 및 이안제를 설치함				
<div> <div>  <p>어항입구 해안도로(2005. 8. 9.)</p> </div> <div>  <p>양천보호공 위(2005. 8. 9.)</p> </div> </div>				
연안정비사업이 일부 완료되어 5년 만에 송도 해수욕장을 개장함				







지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	21/34
 <p>어항입구 해안도로(2006. 5. 25.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2006. 5. 25.)</p>		
소규모 어항공사 및 연안정비사업이 진행중임				
 <p>어항입구 해안도로(2007. 11. 7.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2007. 11. 7.)</p>		
연안정비사업이 완료되었으며, 전년과 비교하여 큰 변화는 없는 것으로 판단됨				
 <p>마리나모텔 옥상(2009. 5. 18.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2009. 5. 18.)</p>		
전체적으로 큰 변화는 보이지 않으나, 1차 조사시보다 해변폭이 줄어들고 침식경향을 나타내어 향후 지속적인 관측이 요구됨				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	22/34
<div> <div>  <p>마리나호텔 옥상(2009. 10. 21.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공원 위(2009. 10. 21.)</p> </div> </div> <p>전년과 비교하여 해변고 및 해변경사의 변화는 보이지 않으나 미미한 침식경향을 보이고 있으며, 백사장 중앙부에 양빈을 수행중임</p>				
<div> <div>  <p>마리나호텔 옥상(2010. 4. 13.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공원 위(2010. 4. 13.)</p> </div> </div> <p>전년과 비교하여 뚜렷한 변화 양상은 나타나지 않음</p>				
<div> <div>  <p>마리나호텔 옥상(2010. 9. 30.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공원 위(2010. 9. 30.)</p> </div> </div> <p>'10년 4월 조사시와 비교하여 전구간에서 해변폭이 감소함</p>				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	23/34
<div> <div>  <div>마리나호텔 옥상(2011. 6. 21.)</div> </div> <div>  <div>양빈보호공 위(2011. 6. 21.)</div> </div> </div>		<p>해수욕장 개장전 양빈(16,398 m³)을 수행하였으며, 이로 인해 해빈폭이 증가함</p>		
<div> <div>  <div>마리나호텔 옥상(2011. 11. 1.)</div> </div> <div>  <div>양빈보호공 위(2011. 11. 1.)</div> </div> </div>		<p>1차 조사시와 비교하여 해빈의 침·퇴적 변화는 나타나지 않음</p>		
<div> <div>  <div>마리나호텔 옥상(2012. 4. 30.)</div> </div> <div>  <div>양빈보호공 위(2012. 4. 30.)</div> </div> </div>		<p>전년도 1차 조사시와 비교하여 동측구간은 해빈폭이 증가하였으나, 중앙 및 서측구간은 해빈폭이 감소함</p>		

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	24/34
				
하계 및 추계에 내습한 태풍의 영향으로 1차 조사시와 비교하여 전구간 해빈폭이 감소함				
				
전년과 비교하여 중앙 및 서측구간에서 해빈폭이 증가함				
				
2013년 10월 조사시와 비교하여 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	25/34
 <p>마리나모텔 옥상(2014. 10. 14.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2014. 10. 14.)</p>		
중양부 배후에 친수공원을 조성하였으며, 백사장의 해변폭과 단면적이 전년 대비 증가함				
 <p>마리나모텔 옥상(2015. 5. 11.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2015. 5. 11.)</p>		
북측구간 배후 산책로 데크 보수작업이 진행중임				
 <p>마리나모텔 옥상(2015. 10. 29.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2015. 10. 29.)</p>		
1차 조사시와 비교하여 북측 및 중양구간 호안 전면에서 모래가 유실되었으나, 전구간에서 해변폭은 증가함				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	26/34
				
북측 암남동 어항에 해상산책로 공사가 완료됨				
				
10월 초 내습한 태풍 차바의 영향으로 배후 시설물의 피해가 발생함				
				
남측 양빈보호공 방파제 전면에 모래 유실로 인해 주변부에 암반이 드러남				



지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	27/34
<div> <div>  <p>마리나모텔 옥상(2016. 4. 20.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공 위(2016. 4. 20.)</p> </div> </div> <p>북측 암남동 어항에 해상산책로 공사가 완료됨</p> <div> <div>  <p>마리나모텔 옥상(2016. 11. 14.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공 위(2016. 11. 14.)</p> </div> </div> <p>10월 초 내습한 태풍 차바의 영향으로 배후 시설물의 피해가 발생함</p> <div> <div>  <p>마리나모텔 옥상(2017. 5. 16.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공 위(2017. 5. 16.)</p> </div> </div> <p>남측 양빈보호공 방파제 전면에 모래 유실로 인해 주변부에 암반이 드러남</p>				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	28/34
 <p>마리나호텔 옥상(2017. 9. 16.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2017. 9. 16.)</p>		
파손된 해안 시설물 및 모래 유실 구간은 나타나지 않으며, 중앙구간 계단식호안 전면에 모래가 퇴적됨				
 <p>마리나호텔 옥상(2018. 4. 3.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2018. 4. 3.)</p>		
남측 돌제 전면 및 해안진입로에 모래가 퇴적됨				
 <p>마리나호텔 옥상(2018. 9. 19.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2018. 9. 19.)</p>		
중앙구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	29/34
 <p>마리나호텔 옥상(2019. 5. 1.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2019. 5. 1.)</p>		
전구간에 설치된 인공 구조물 및 호안 전면에 모래 퇴적이 진행됨				
 <p>마리나호텔 옥상(2019. 9. 24.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2019. 9. 24.)</p>		
조사당시 증장비를 활용한 백사장 정비가 시행되었으며, 해수욕장 내 시설물의 정비상태가 매우 양호함				
 <p>마리나호텔 옥상(2020. 4. 2.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2020. 4. 2.)</p>		
배후지 정비 상태가 비교적 양호하며, 전년도 조사시와 비교하여 뚜렷한 침, 퇴적은 나타나지 않음				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	30/34
 <p>마리나모텔 옥상(2020. 10. 27.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2020. 10. 27.)</p>		
동측 및 남측구간 호안전면에 모래가 퇴적됨				
 <p>마리나모텔 옥상(2021. 4. 21.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2021. 4. 21.)</p>		
전년 대비 동측 및 서측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으나 변화폭은 미미함				
 <p>마리나모텔 옥상(2021. 9. 9.)</p>		 <p>양빈보호공 위(2021. 9. 9.)</p>		
2차 조사시 동측구간은 해변이 유지된 반면 서측구간은 상대적으로 모래가 유실됨				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	31/34
<div> <div>  <p>마리나호텔 옥상(2022. 6. 8.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공 위(2022. 6. 8.)</p> </div> </div> <p>전년대비 중앙구간에서 단면적이 감소함</p>				
<div> <div>  <p>마리나호텔 옥상(2022. 10. 18.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공 위(2022. 10. 18.)</p> </div> </div> <p>1차 조사대비 2차 조사시 중앙구간에서 해빈폭의 감소가 발생함</p>				
<div> <div>  <p>마리나호텔 옥상(2023. 5. 22.)</p> </div> <div>  <p>양빈보호공 위(2023. 5. 22.)</p> </div> </div> <p>전년대비 동측구간에서해빈폭및 단면적이 증가함</p>				

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	32/34
<div>마리나호텔 옥상(2023. 11. 9.)</div> 		<div>양빈보호공원 위(2023. 11. 9.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간에서단면적의 감소가 발생함				
<div>공 란</div>				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서구 송도	분류번호	부산-서구-01	33/34
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 동측구간1차 조사대비 2차 조사 시 계단식 호안전면 모래 분포 증가				
				
② 중앙구간 2차 조사 시 해변 전경		③ 서측구간2차 조사 시 전빈부전경		
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 1.3m 감소, 평균 단면적 0.5㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 10.4°로 전년 대비 0.5° 완만해짐</div> <div>○ 주기적인 백사장 관리를 통해 전반적으로 큰 변화 없이 해변이 유지됨</div> <div>○ 제3차 연안정비사업으로 이안제(250m 보강), 돌제(60m)가 계획됨</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

서구 송도

분류번호

부산-서구-01

34/34

침퇴적 원인

고파랑(최대파고 3 m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)

연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9

강수량 비교(기상청 부산 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9

백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
20,647	33.0	도로, 어항, 친수공간

연안정비사업으로 조성한 백사장으로 지속적인 관리가 필요한 지역

Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음

구조물 현황

호안, 항만시설, 돌제, 수중방파제

해빈폭변화율

배후지피해위험성

단면적변화율

국부침식정도

해빈침식안정률

고찰

제2차 연안정비 사업으로 양빈(70,000m³) 실시(2010~2015년)


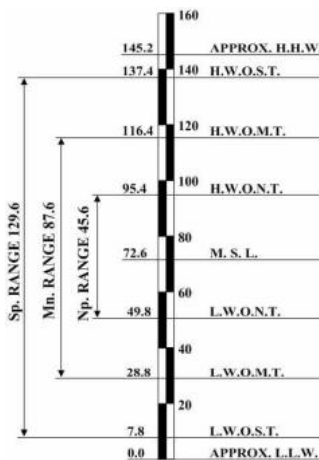
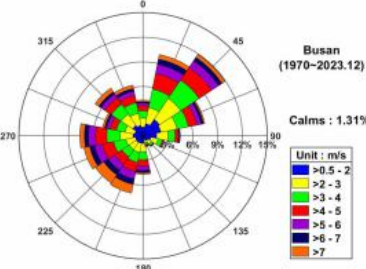

주변 개발로 모래공급원이 감소하여 주기적인 백사장 관리 필요

2021년 제2회 연안정비사업 우수사례 경진대회에서 최우수 지역으로 선정됨

제 3차 연안정비사업이 2024년에 예정됨

9) 사하구 다대포 동측


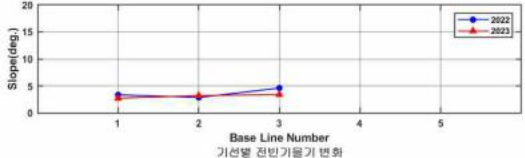
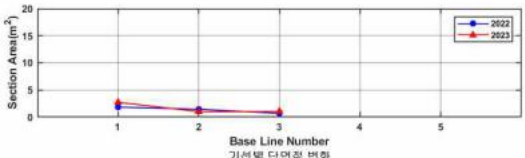
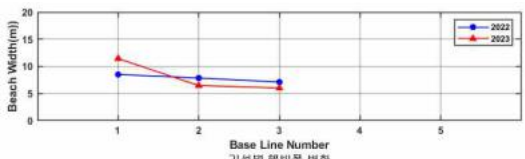
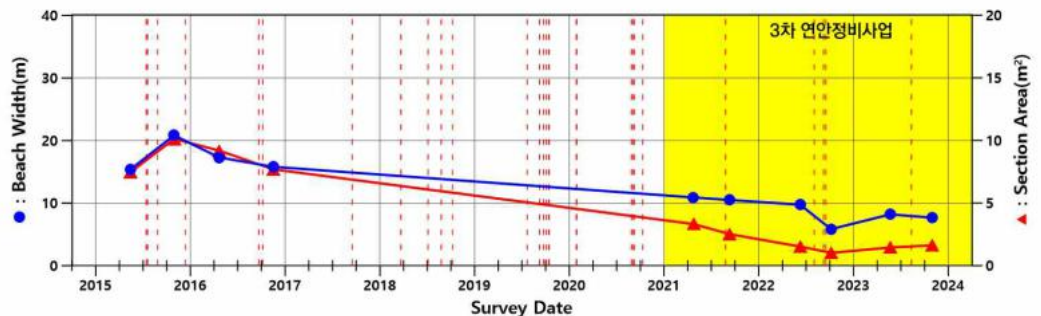
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	사하구 다대포 동측				분류번호	부산-사하-01		1/21			
침식등급	C등급(우려)				침식유형	토사포락					
위치도					1차 관측일	2023년 5월 21일					
					2차 관측일	2023년 10월 29일					
					시점좌표	N35°02'56", E128°58'19"					
					종점좌표	N35°02'43", E129°58'09"					
					총연장(m)	505m					
					해빈폭(m)	-					
					대표저질특성	자갈					
					해안선 형태	활형					
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 다대포항)				바람특성(관측위치 : 부산기상관측소)						
											
	최대풍속 (1904. 08. 20)		풍속	35.0m/s							
			풍향	NE							
	순간최대풍속 (1987. 08. 31)		풍속	43.0m/s							
			풍향	NE							
	평균풍속(1970년~2023년)		3.7m/s								
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)										
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고
				NO. 104-2	S	11.3	16.5	NO. 105-2	SSE	5.3	9.7
					SSW	6.1	11.9		S	11.5	16.3
					SW	4.2	8.9		SSW	6.8	12.3
				NO. 106-1	ESE	5.7	11.3	NO. 106-2	E	6.6	12.2
					SE	5.1	9.5		ESE	6.6	12.2
					SSE	5.4	9.7		SE	5.1	9.4
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성		총점	침식등급	
	-		-		-	-	-		-	C	
침식등급 이력	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년		
	B	C	C	C	C	C	C	C	C		

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


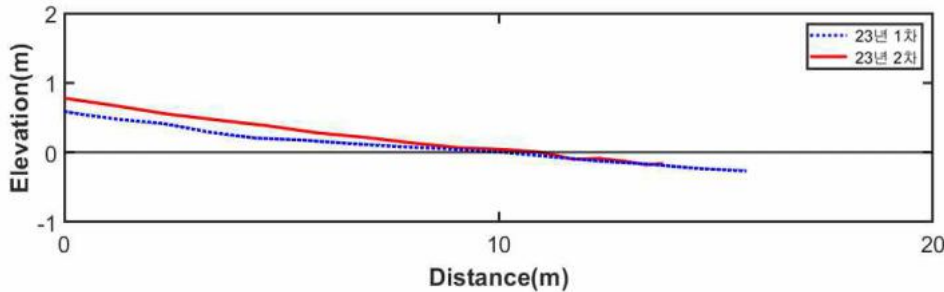
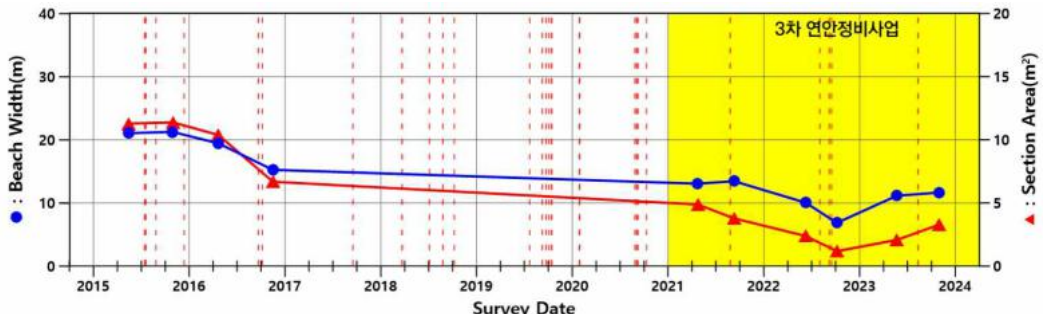
지역명	사하구 다대포 동측		분류번호	부산-사하-01	2/21
<div>2022년</div> <div></div>					
위성영상					
<div>2023. 10. 29.</div> <div></div> <div>① 성창방파제</div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div> <div>② 해안도로</div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div> <div>③ 계단식호안</div>	
<div>2023. 10. 29.</div> <div></div> <div>③ 계단식호안</div>		<div>2023. 10. 29.</div> <div></div> <div>③ 계단식호안</div>		<div></div> <div>지질도(1:50,000)</div>	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qa	충적층		역, 사 및 점토	
<div>① 성창방파제 : 길이 500m, 너비 2.5m</div> <div>② 해안도로 : 연안정비사업 시행완료</div> <div>③ 계단식호안 : 연안정비사업 시행완료</div>					


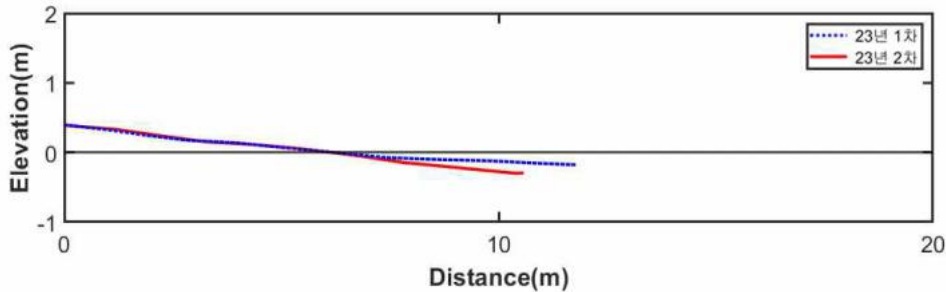
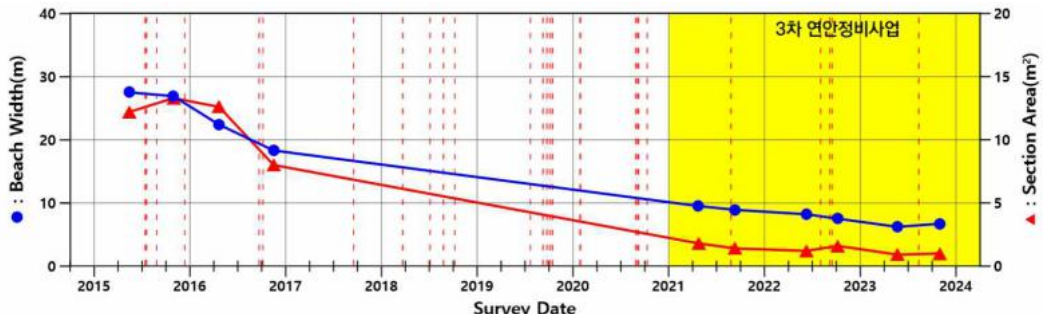
(3) 기선변화


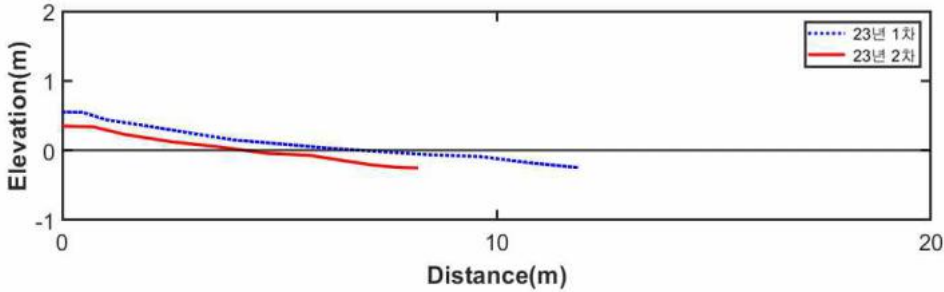
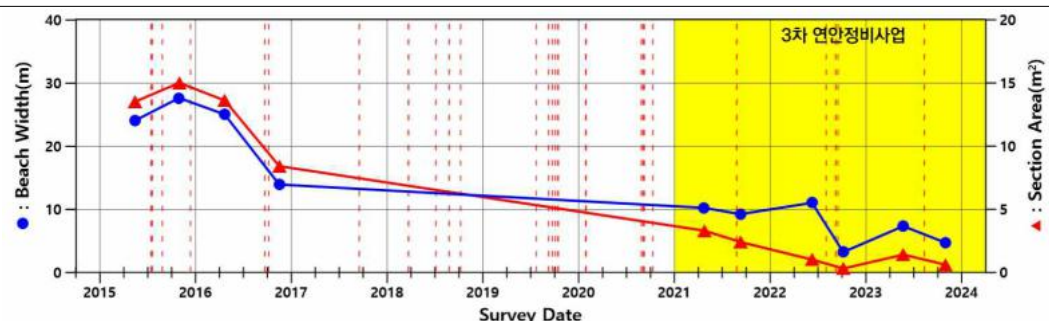
지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	3/21																																											
<div>2022년</div> 																																															
2022년 ~ 2023년 측량결과	<div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <table><tr><th>기 선 번 호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (㎡)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>8.5</td><td>11.5</td><td>1.8</td><td>2.7</td><td>3.4</td><td>2.7</td></tr><tr><td>2</td><td>7.9</td><td>6.5</td><td>1.4</td><td>1.0</td><td>2.9</td><td>3.2</td></tr><tr><td>3</td><td>7.1</td><td>6.0</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>4.6</td><td>3.4</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="6" rowspan="2">해빈 없음</td></tr><tr><td>5</td></tr></table> <div></div>					기 선 번 호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	1	8.5	11.5	1.8	2.7	3.4	2.7	2	7.9	6.5	1.4	1.0	2.9	3.2	3	7.1	6.0	0.7	1.0	4.6	3.4	4	해빈 없음						5
	기 선 번 호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)																																									
	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균																																									
	1	8.5	11.5	1.8	2.7	3.4	2.7																																								
	2	7.9	6.5	1.4	1.0	2.9	3.2																																								
3	7.1	6.0	0.7	1.0	4.6	3.4																																									
4	해빈 없음																																														
5																																															
측량시기 별 평균 및 단면적 변화																																															
분석	<div>○ 공사중으로 인한 측량불가 <다대포 해안 동측 전면해상 연안정비사업 시행></div> <div>○ 연안정비사업(수중방파제, 양빈, 친수공간 등) 완료 후 등급평가 재산정 예정</div>																																														


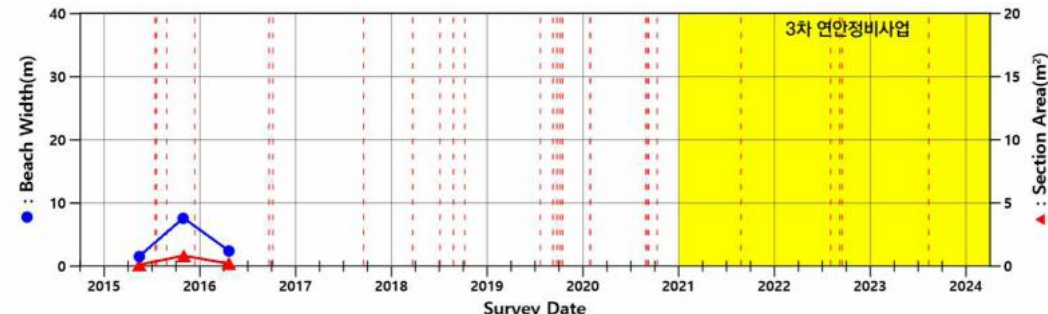
Age Group	Percentage
18-24	15%
25-34	25%
35-44	35%
45-54	15%
55-64	10%
65-74	5%
75-84	5%
85+	5%


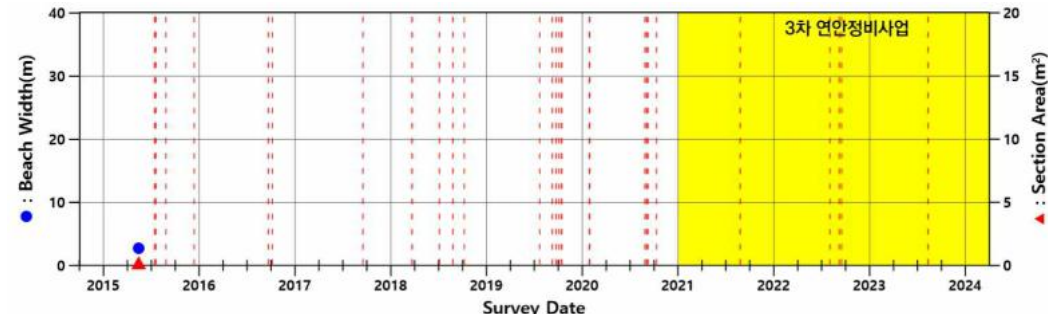
(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01		5/21						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°02'55.23"							
			E	128°58'17.48"							
1번		평균 해빈폭(m)	11.5								
		평균 단면적(㎡)	2.7								
		방위각(°)	158.2								
		타원체고(m)	31.068								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/09	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	연안정비사업 시행				13.1	13.5	10.1	6.9	11.2	11.7
	단면적(㎡)					4.9	3.8	2.4	1.2	2.1	3.3
전반기울기(°)	3.6					4.0	4.8	1.9	2.5	2.9	
기선변화											
입도결과	공 란										
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	경남-거제-06		6/21						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°02'53.13"							
			E	128°58'13.60"							
2번		평균 해빈폭(m)	6.5								
		평균 단면적(m²)	1.0								
		방위각(°)	134.5								
		타원체고(m)	31.447								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /09	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	연안정비사업 시행				9.5	8.9	8.2	7.5	6.2	6.7
	단면적 (m²)					1.8	1.4	1.2	1.6	0.9	1.0
	전반기울기 (°)					2.0	2.4	1.9	3.8	2.7	3.7
기선변화											
	공 란										
입도결과											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01		7/21						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°02'50.17"							
			E	128°58'10.47"							
3번		평균 해빈폭(m)	6.0								
		평균 단면적(㎡)	1.0								
		방위각(°)	114.6								
		타원체고(m)	32.332								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/09	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	연안정비사업 시행				10.2	9.2	11.0	3.2	7.3	4.7
	단면적(㎡)					3.3	2.4	1.0	0.3	1.4	0.6
	전반기율기(°)					4.7	4.0	2.3	6.9	2.4	4.4
기선변화											
	공 란										
입도결과											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01		8/21						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°02'47.13"							
			E	128°58'09.34"							
4번		평균 해빈폭(m)	-								
		평균 단면적(m²)	-								
		방위각(°)	106.7								
		타원체고(m)	31.933								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/09	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	연안정비사업 시행					해빈 없음				
	단면적(m²)										
전빈기울기(°)											
기선변화	해빈 없음										
입도결과	해빈 없음										
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01		9/21						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	35°02'43.99"							
			E	128°58'09.42"							
5번		평균 해빈폭(m)	-								
		평균 단면적(㎡)	-								
		방위각(°)	68.2								
		타원체고(m)	31.708								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/09	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	연안정비사업 시행				해빈 없음					
	단면적(㎡)										
전빈기울기(°)											
기선변화	해빈 없음										
입도결과	해빈 없음										
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

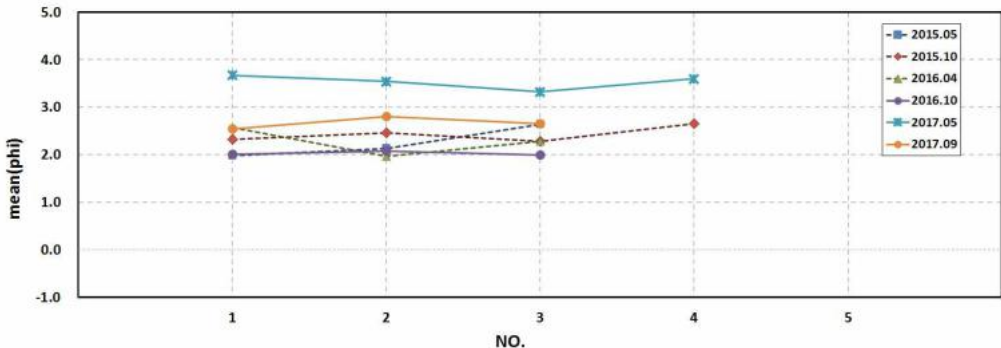
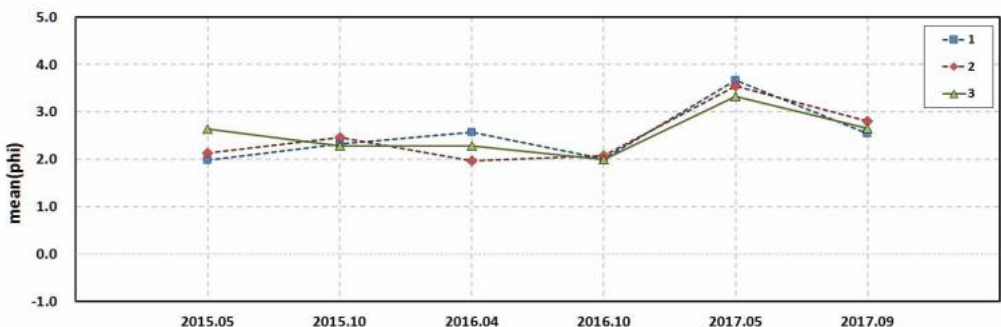
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호				부산-사하-01	10/21
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	48.2%	2015/10	-52.0%	2022/10	15.0	13.7
	평면적	48.2%	2015/10	-52.0%	2022/10	1971.0	1805.4
	단면적	98.3%	2015/10	-79.1%	2022/10	6.2	5.3
2번	해빈폭	93.5%	2015/05	-56.4%	2023/05	14.8	13.7
	평면적	93.5%	2015/05	-56.4%	2023/05	1602.9	1483.5
	단면적	146.3%	2015/10	-83.3%	2023/05	5.7	5.1
3번	해빈폭	102.8%	2015/10	-76.5%	2022/10	15.5	11.7
	평면적	102.8%	2015/10	-76.5%	2022/10	1633.7	1235.3
	단면적	152.1%	2015/10	-95.0%	2022/10	6.6	5.3
4번	해빈폭	해빈 없음					
	평면적						
	단면적						
5번	해빈폭						
	평면적						
	단면적						

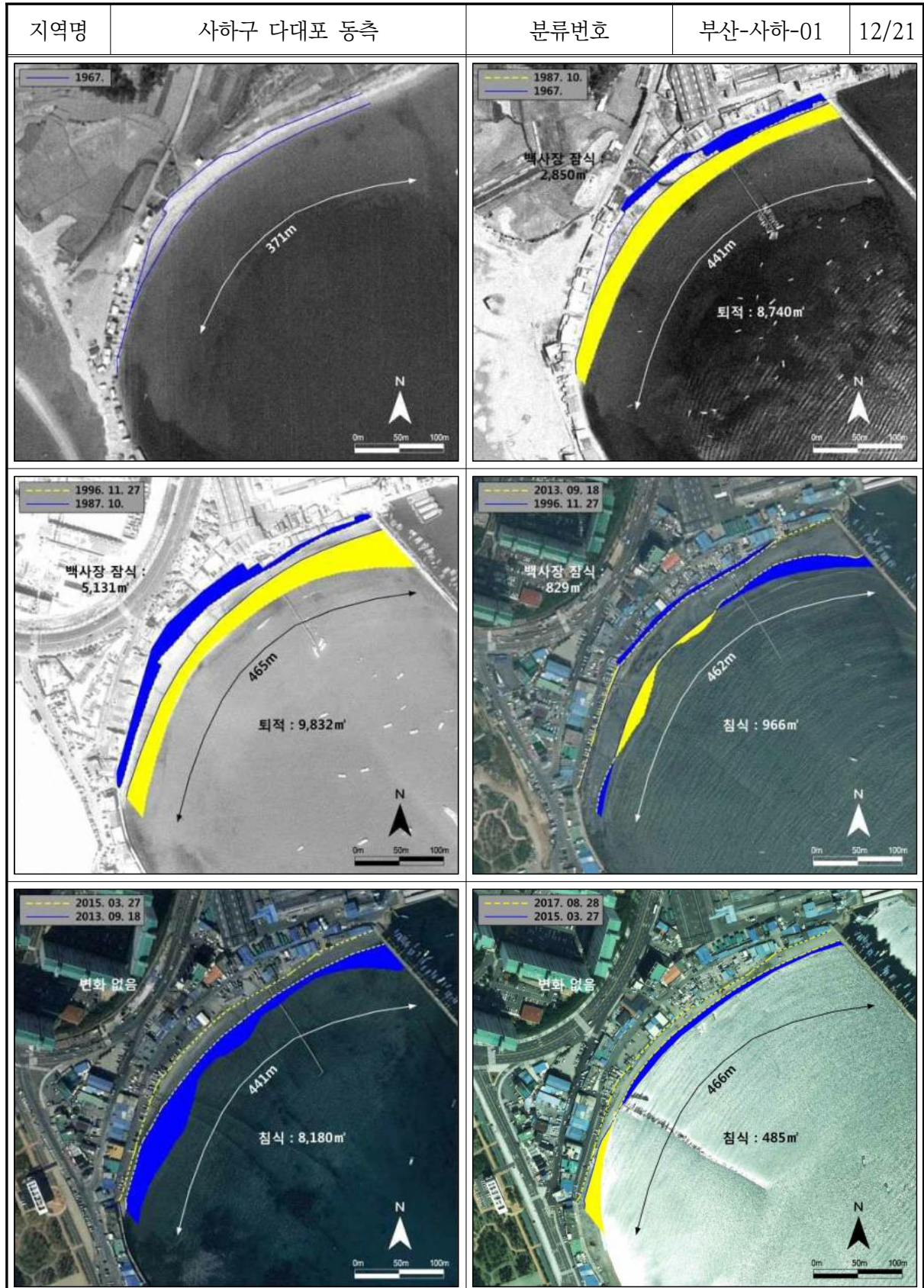
○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	10	14.3700	4.6269	18.1388	10.6012
2번	10	14.2100	8.2070	20.8950	7.5250
3번	10	13.6100	8.3603	20.4199	6.8001
4번	해빈 없음				
5번					

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	11/21
2015년 ~ 2017년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
대정점 평균입경 표의 균경화				
공 란				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	13/21
-----	------------	------	----------	-------

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)






지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	14/21
<div>5년 기준점 북측(2015. 5. 12.)</div>		<div>방파제 초입(2015. 5. 12.)</div>		
<p>해빈의 경사도가 완만한 형태를 이루고 있으며, 북측구간에 비해 남측구간의 해빈폭이 상대적으로 좁게 형성됨</p>				
<div>5년 기준점 북측(2015. 10. 26.)</div>		<div>방파제 초입(2015. 10. 26.)</div>		
<p>1차 조사 대비 동측 및 중앙구간은 해빈폭 및 단면적이 증가하였으나 변화량은 미미함</p>				
<div>5년 기준점 북측(2016. 4. 20.)</div>		<div>방파제 초입(2016. 4. 20.)</div>		
<p>전년도 조사시와 비교하여 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함</p>				

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	15/21
<div> <div>5년 기준점 북측(2016. 11. 15.)</div> </div>		<div> <div>방파제 초입(2016. 11. 15.)</div> </div>		
북측구간에 해양쓰레기가 방치되어 있으며, 남측구간의 해빈이 유실됨				
<div> <div>5년 기준점 북측(2017. 5. 16.)</div> </div>		<div> <div>방파제 초입(2017. 5. 16.)</div> </div>		
대상지역은 공사가 진행되어 사진측량만 수행함				
<div> <div>5년 기준점 북측(2017. 9. 16.)</div> </div>		<div> <div>방파제 초입(2017. 9. 16.)</div> </div>		
전구간에서 공사가 진행중이며 조사당시 중앙구간에 EB블록 호안 설치가 완료됨				

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	16/21
<div>5번 기준점 북측(2018. 4. 5.)</div> 		<div>방파제 초입(2018. 4. 5.)</div> 		
전구간에서 연안정비사업이 진행중임				
<div>5번 기준점 북측(2018. 9. 19.)</div> 		<div>방파제 초입(2018. 9. 19.)</div> 		
전구간에서 연안정비사업이 진행중이며 2019년 11월 준공 예정임				
<div>5번 기준점 북측(2019. 5. 1.)</div> 		<div>방파제 초입(2019. 5. 1.)</div> 		
전구간에서 연안정비사업이 진행중이며 2019년 11월 준공 예정임				

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	17/21
 <p>5번 기준점 북측(2019. 9. 24.)</p>		 <p>방파제 초입(2019. 9. 24.)</p>		
전구간에서 연안정비사업이 진행중임				
 <p>5번 기준점 북측(2020. 4. 2.)</p>		 <p>방파제 초입(2020. 4. 2.)</p>		
전구간에서 연안정비사업이 진행중임				
 <p>5번 기준점 북측(2020. 10. 26.)</p>		 <p>방파제 초입(2020. 10. 26.)</p>		
2차 조사시 서측구간 해안산책로 및 호안 공사 완료됨				

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	18/21
<div>5년 기준점 복측(2021. 4. 20.)</div>		<div>방파제 초입(2021. 4. 20.)</div>		
동측구간 해안산책로 정비공사 진행중				
<div>5년 기준점 복측(2021. 9. 8.)</div>		<div>방파제 초입(2021. 9. 8.)</div>		
친수공간 조성으로 주변 경관이 양호함				
<div>5년 기준점 복측(2022. 6. 8.)</div>		<div>방파제 초입(2022. 6. 8.)</div>		
동측구간 해안산책로 정비공사 완료됨				

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	19/21
<div>5번 기준점 북측(2022. 10. 5.)</div> 		<div>방파제 초입(2022. 10. 5.)</div> 		
친수공간 조성으로 주변 경관이 양호함				
<div>5번 기준점 북측(2023. 5. 21.)</div> 		<div>방파제 초입(2023. 5. 21.)</div> 		
해변 정비 및 수중방파제 공사 완료됨				
<div>5번 기준점 북측(2023. 10. 29.)</div> 		<div>방파제 초입(2023. 10. 29.)</div> 		
연안정비 및 친수공간 조성으로 해변 상태 및 주변 경관 양호함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	사하구 다대포 동측	분류번호	부산-사하-01	20/21
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 동측구간 2차 조사 시 석축호안 전경		③ 서측구간 1차 조사 시 석축호안 전경		
				
② 중앙구간 1차 및 2차 조사 시 하수관 주변 국부침식 현황				
<div>○ 2020년 제2차 연안정비사업(호안정비공 930m, 배수공550m, 해수취수시설 정비공 1식, 부대공 1식) 시행이 완료됨</div> <div>○ 해안/해빈에 대한 정비가 필요하며, 제3차 연안정비사업으로 수중방파제(220m), 양빈(63,000m³)이 계획됨</div>				

(7) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	사하구 다대포 동측					분류번호			부산-사하-01			21/21		
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 거제도 부이)														
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	361	364	355	361	347	364	364	360	347	356	305	343	332	360
출현회수	1,069	814	611	627	779	745	875	577	974	813	916	838	803	706
평균대비 증감(%)	30.1	-1.8	-24.4	-23.7	-1.4	-10.1	5.6	-29.6	23.3	0.3	31.9	7.3	6.2	-13.9
◦ 강수량 비교(기상청 부산 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
월평균 강수량(mm)	94.2	141.1	116.4	146.7	84.5	148.2	135.3	190.1	150.3	82.7	182.6			
전년대비 증감(%)	-	49.8	-17.5	26	-42.4	75.3	-8.7	40.6	-21	-45	120.9			
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m ²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
8,810				19.8				친수공간, 해안도로						
◦ 연안정비사업 완료에 따른 백사장 잠식 및 완충구역 감소														
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음														
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설														
고찰														
◦ 연안정비사업 진행에 따른 연안환경 변화 모니터링 강화 필요														
◦ 2024년 준공을 목표로 제 3차 연안정비사업이 진행 중, 현재 수중방파제 공사는 완료 되었으며, 양빈 시행 전임														



제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영



제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영

2.1 개요

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

<표 2-1-1> 대상지역별 비디오 모니터링 시스템 운영현황

지역명	구축 연도	설치 개소	카메라 수	해안선 길이(m)	관측 범위(m)	관측률 (%)
해운대구 해운대	2003	3	5	1,400	1,400	100.0
서구 송도	2012	1	3	550	550	100.0



<그림 2-1-1> 비디오 모니터링 시스템 운영 위치도

2.2 비디오 모니터링 시스템

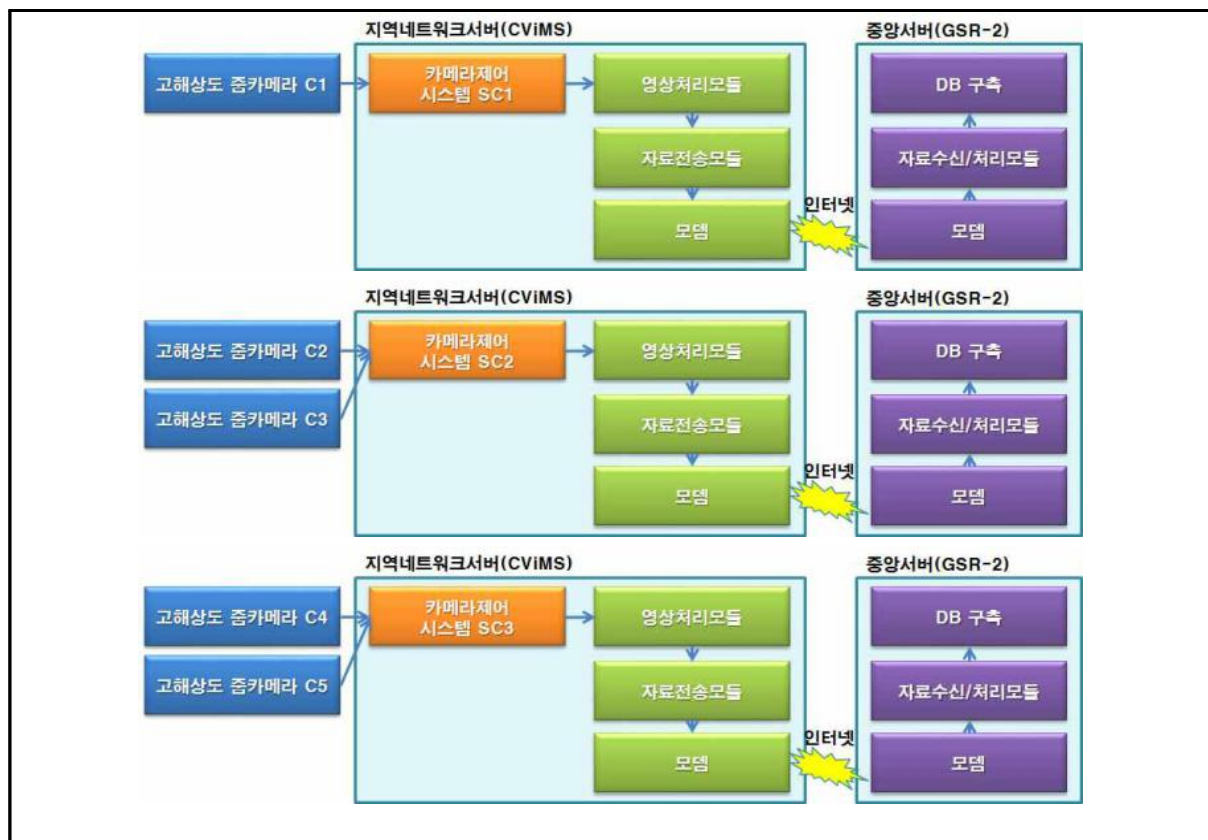
2.2.1 시스템 구성

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

동 시간에 촬영되는 카메라 영상의 획득률을 높이기 위하여 영상저장 및 촬영 스케줄을 담당하는 카메라 제어시스템은 2대의 카메라마다 하나씩 설치된다. 촬영 영상은 카메라 제어시스템에 설정된 스케줄에 따라 지역네트워크서버에 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 지역 네트워크서버에서는 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(해운대)

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
해운대 (조선비치호텔)				
송도 (송도타워맨션)				

<그림 2-2-2> 순간영상

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

2) 평균영상

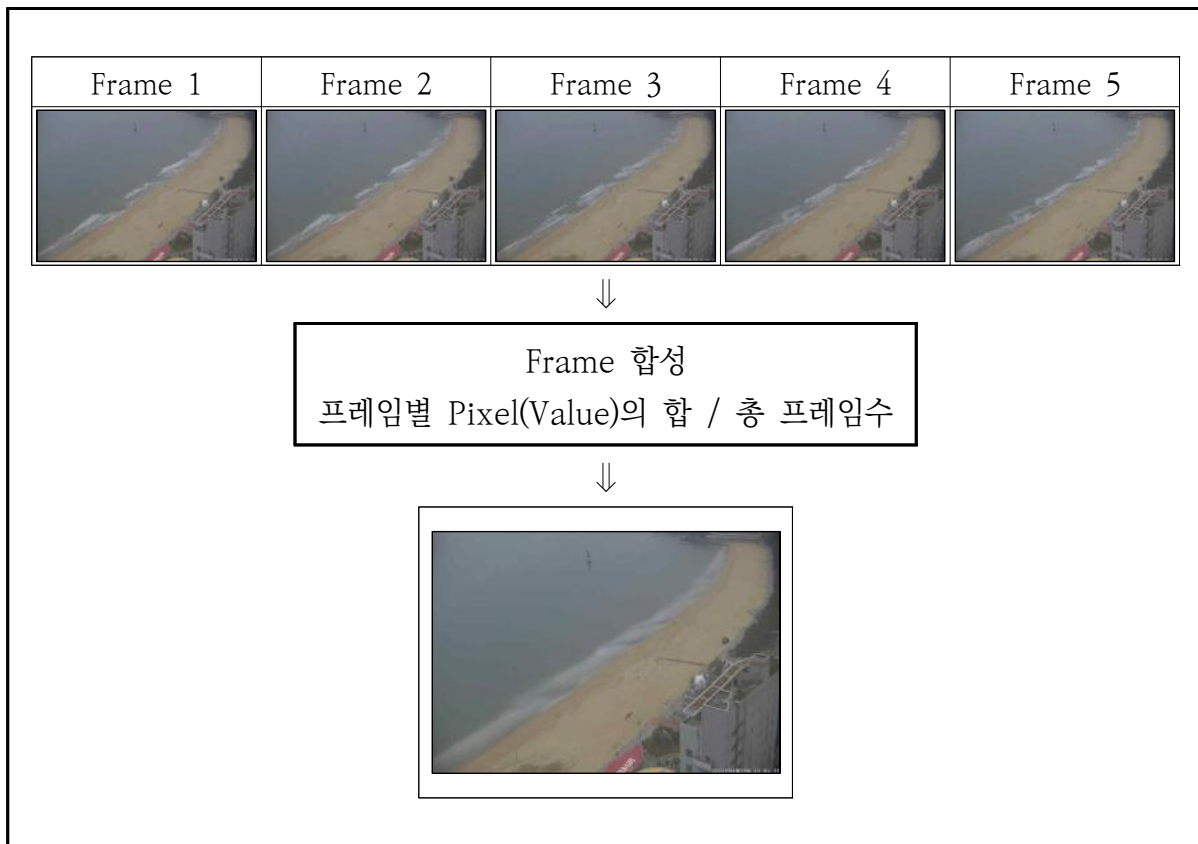
평균영상은 파랑에 의해 변화하는 해안선 경계를 추출하기 위해 카메라에서 3분 동안 촬영된 다수의 순간영상 픽셀값을 중첩·평균하여 작성한 영상으로 파랑에 의해 끊임없이 변화하는 해안선을 명확히 구분할 수 있도록 하였다.

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

평균영상의 생성과정에서 이동하는 물체는 색상 평균과 같은 필터링을 통해 영상에서 사라지게 되어 사생활 침해에 해당될 수 있는 정보들은 저장되지 않는다. <그림 2-2-3>, <그림 2-2-4>에 비디오 모니터링 시스템에서 백사장의 폭과 면적을 추출하는데 직접 사용되는 평균영상 및 평균영상 작성 원리를 그림으로 제시하였다.



<그림 2-2-3> 평균영상



<그림 2-2-4> 평균영상 작성 원리

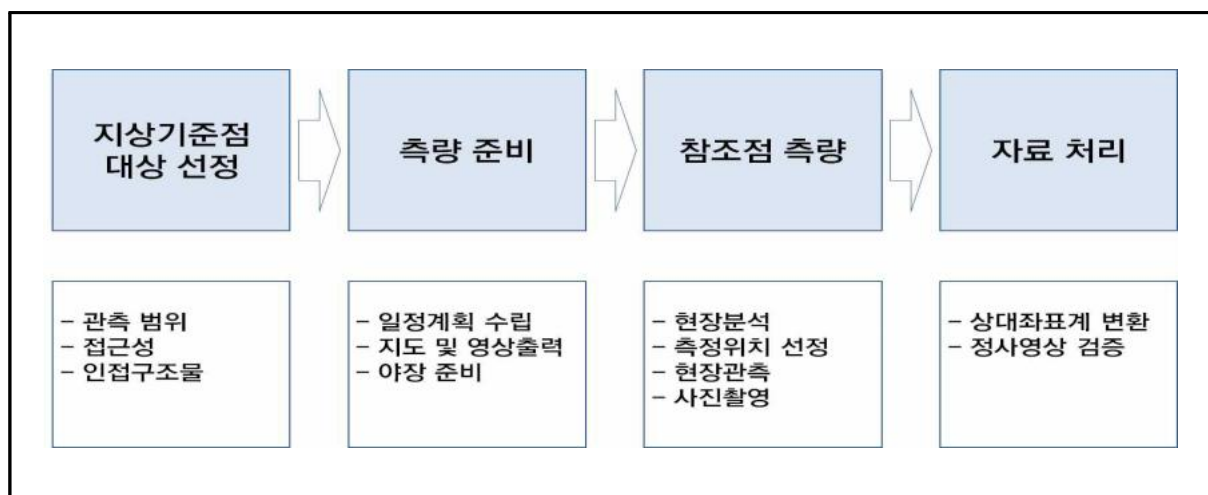
2.2.3 영상기준점(Ground Control Point) 측량 및 정사보정

1) GCP 측량

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

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

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



<그림 2-2-5> 영상기준점 측량 과정

2) 편위수정 및 좌표변환

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

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

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

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

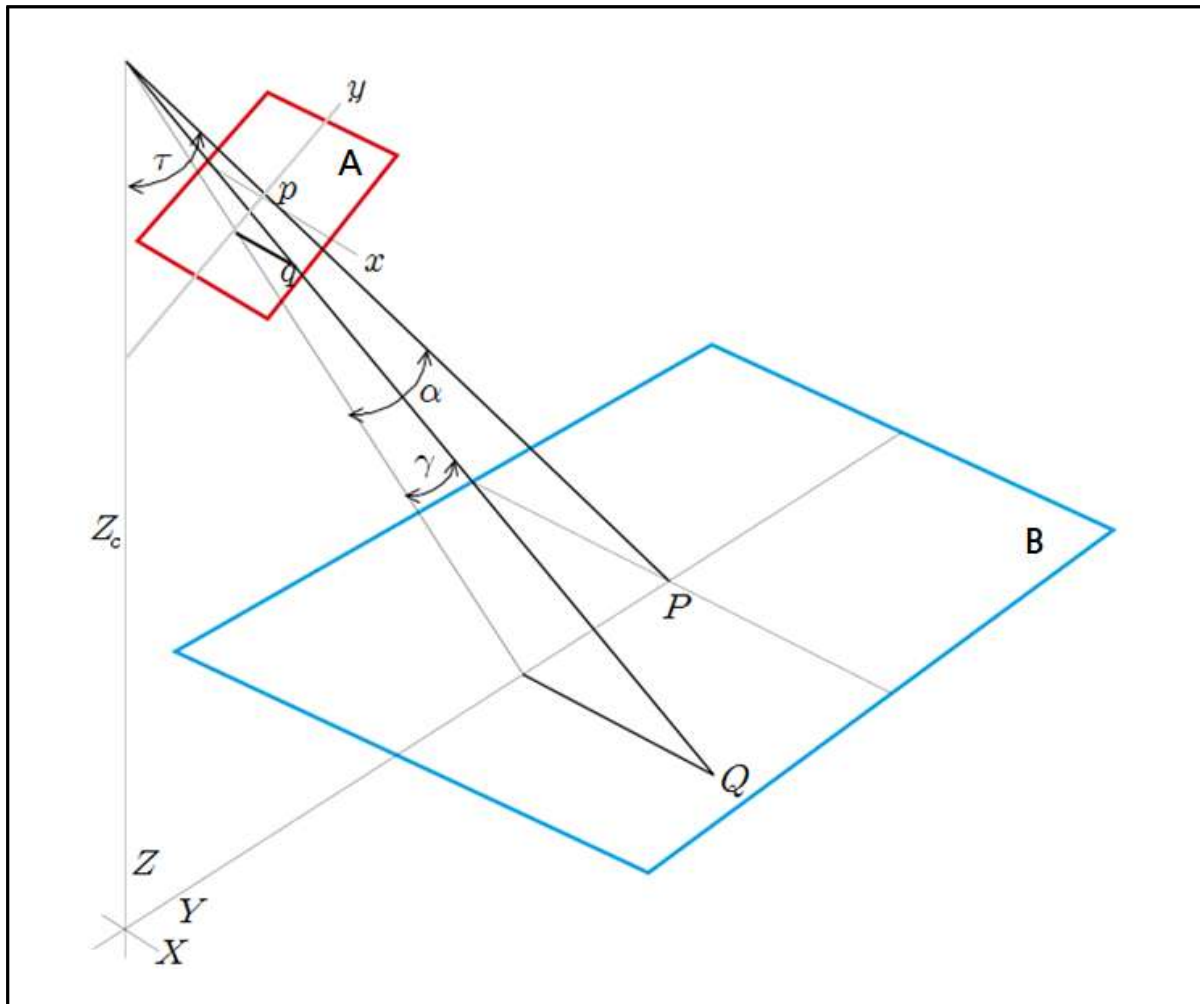
$$x = \left(\frac{y^2 + f_c^2}{Z_c^2 + Y^2} \right)^{1/2} X, \quad y = f_c \tan \left[\tan^{-1} \left(\frac{Y}{Z_c} \right) - \tau \right] \quad \langle \text{식 2-2-2} \rangle$$

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

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

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

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



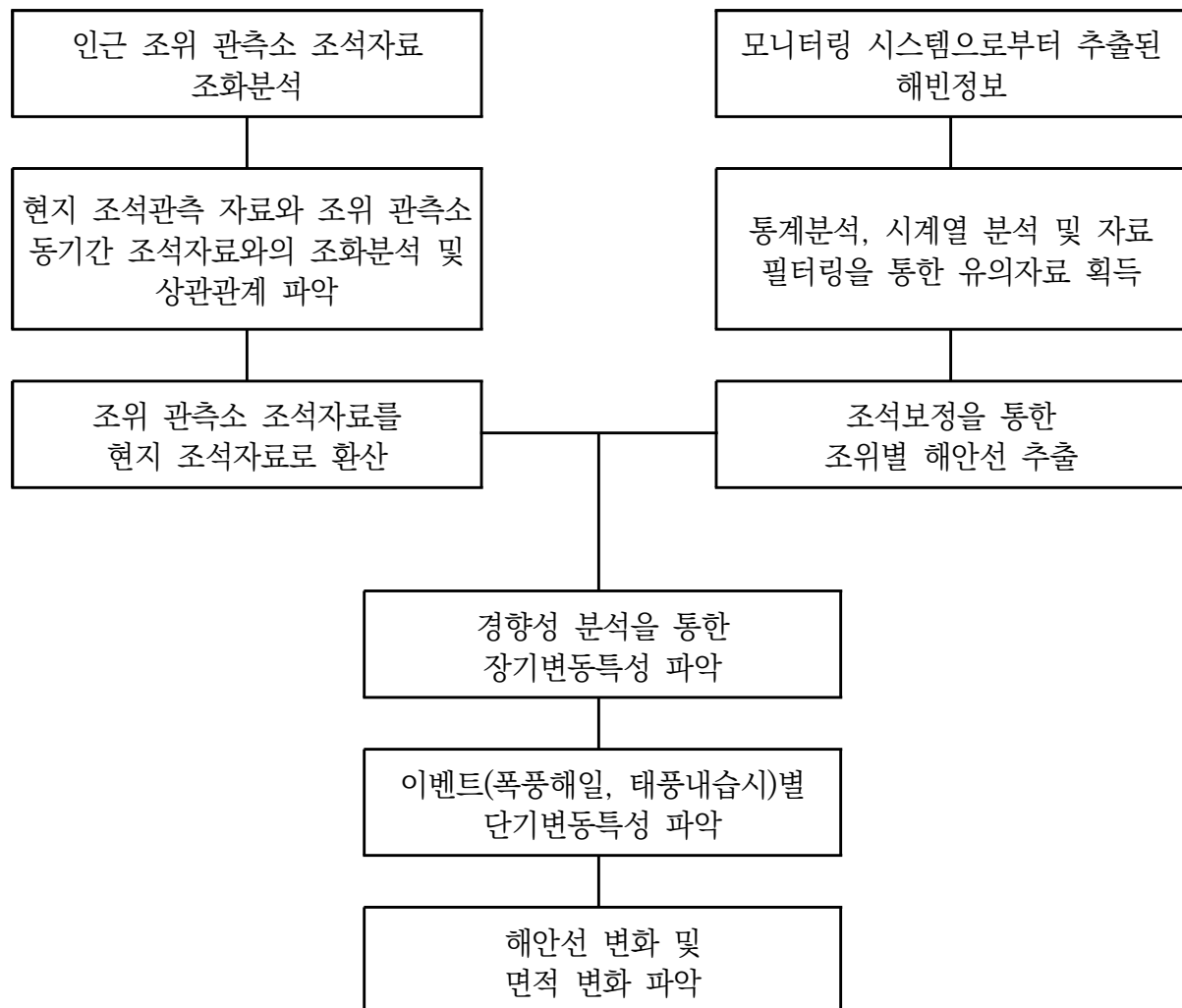
<그림 2-2-6> 영상좌표계(A)와 실제좌표계(B)와의 상관관계 모식도

2.2.4 모니터링 결과 분석

1) 자료 분석방법

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

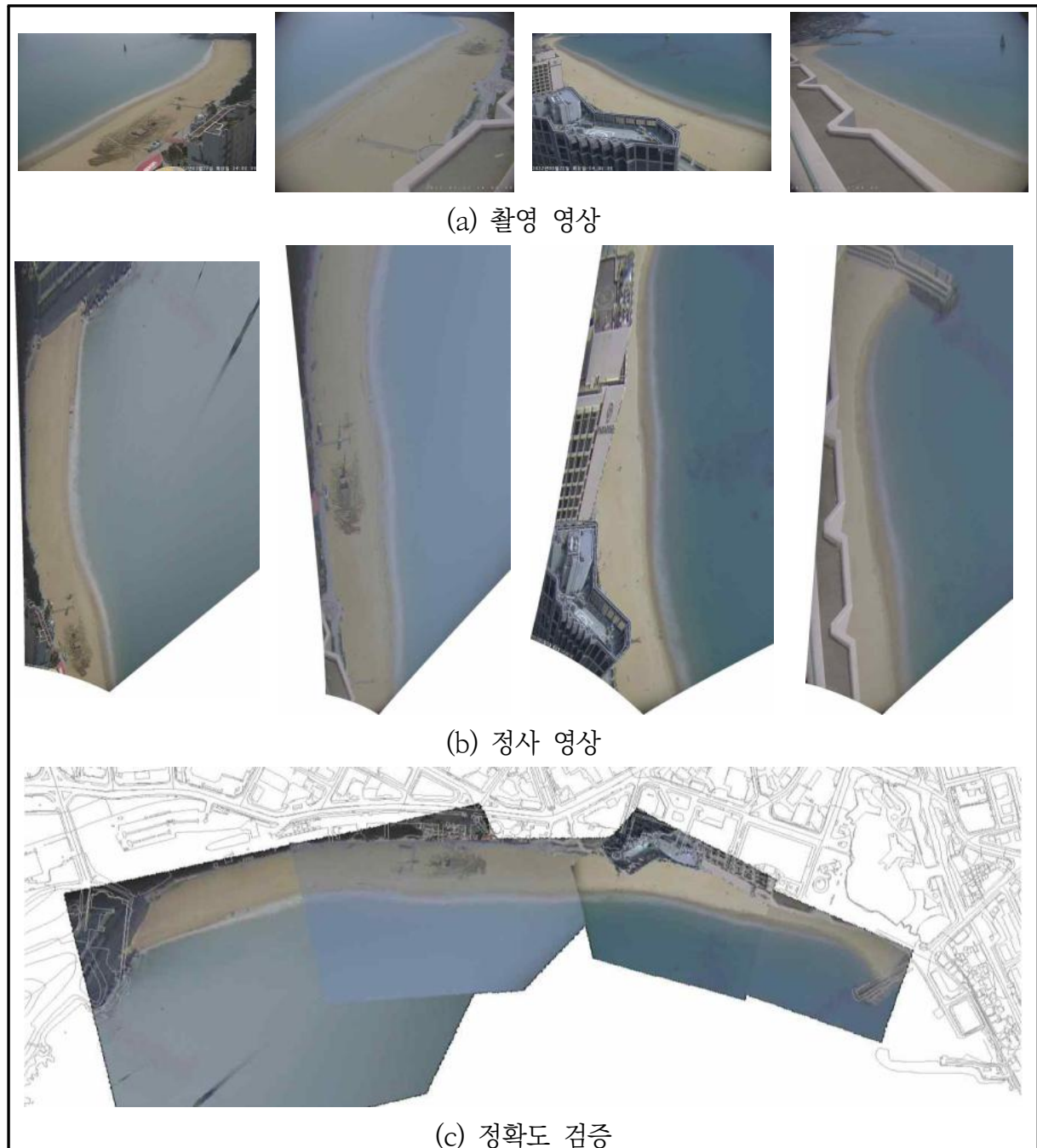
대상지역의 해빈 모니터링 자료를 조위면과 연계시키기 위하여 인근에 위치한 국립해양조사원의 조위관측소 자료를 사용하였으며, 조위관측소와 대상지역의 조석과의 상관관계를 도출한 후 조위관측소 자료를 대상지역의 조석으로 환산하여 자료를 처리하였다.



<그림 2-2-7> 해빈정보 자료처리 과정

2) 영상 합성

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

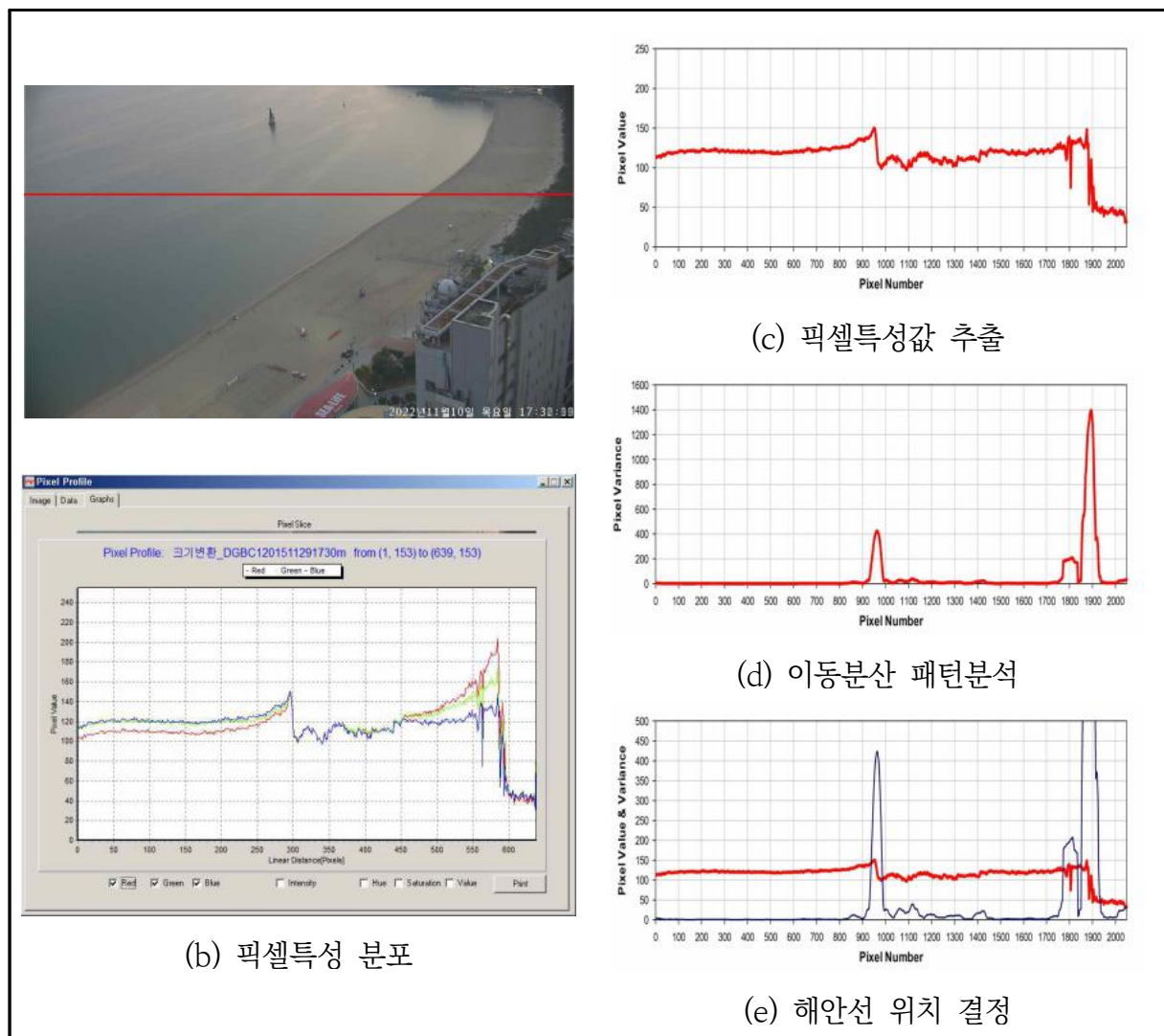


〈그림 2-2-8〉 정사영상 합성

3) 해안선 위치 추출

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

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



〈그림 2-2-9〉 이동분산을 이용한 패턴분석 기법

4) 해빈면적 산출

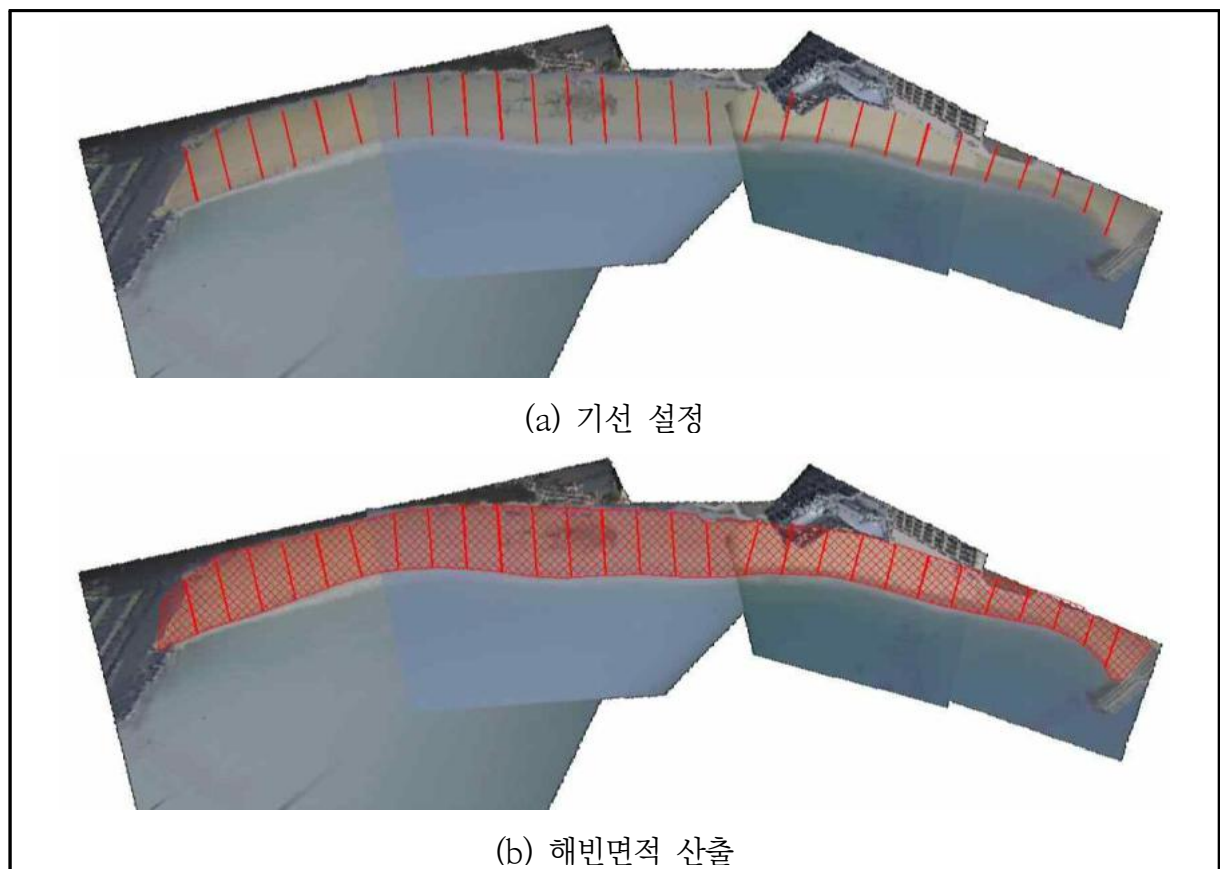
대상지역의 해안선 길이 및 형태를 고려하여 전구간의 관측정확도가 높은 관측범위를 설정하였다. 해빈의 시작선(이하 '안선'이라고 함)은 수치지도상에 표시된 해안 배후의 해안로와 해빈이 맞닿는 선으로 설정하고, 평균영상에서 백색으로 나타나는 소상대 구간 중 해빈과 맞닿는 선을 해안선(해빈의 끝선)으로 추출하였다.

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

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

여기서, A : 해빈면적(m^2)
 B : 해빈폭(m)
 n : 기선수
 L : 해안선 길이(m)

〈식 2-2-4〉



〈그림 2-2-10〉 기선 설정 및 해빈면적 산출







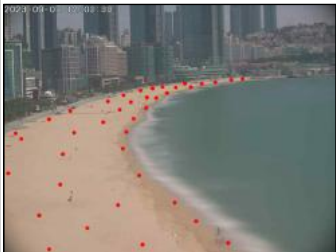
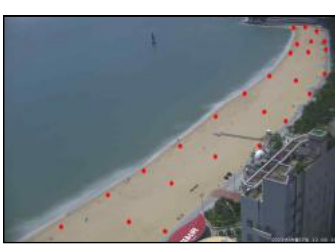

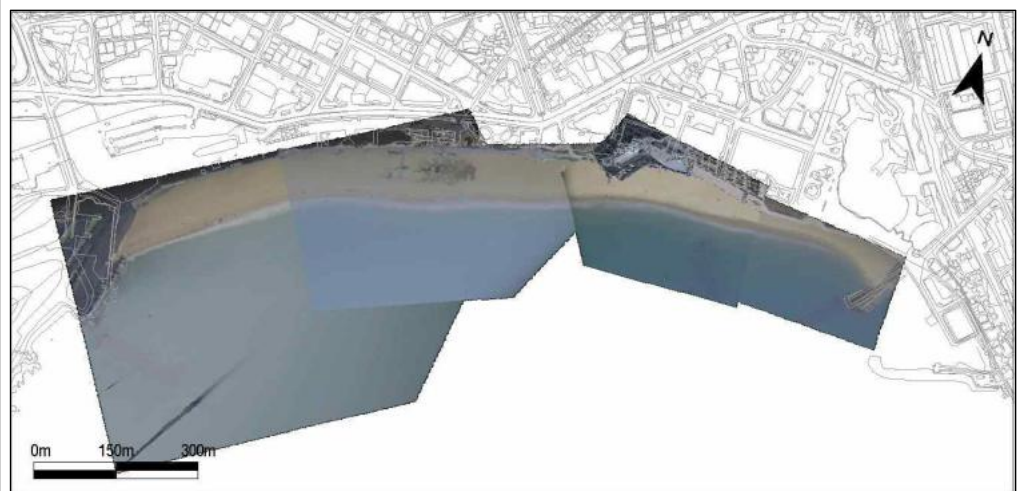
2.3 비디오 모니터링 운영

2.3.1 해운대구 해운대






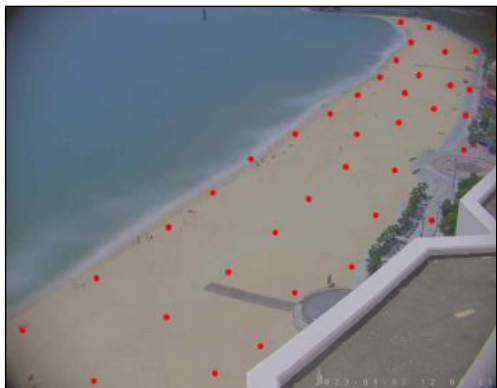
1) 개요 및 시스템 구축현황

개 요	해안선 길이	모니터링 범위	유입하천	대표저질특성
	1,400m	1,400m(100.0%)	수영강	모래
시스템 운영	관측시작	설치장소	카메라 수	비고
	2003년 12월	조선비치호텔	1	-
	2015년 11월	파라다이스호텔	2	-
	2021년 2월	씨클라우드호텔	2	2021년 2월 시스템 이전
시스템 구성	조선비치호텔			
	파라다이스호텔			
	씨클라우드호텔			
구축현황				

2) 관측영상 및 GCP 측량 결과(조선비치호텔, 씨클라우드호텔)

카메라번호	C1	C2	C3
순간영상			
평균영상			
영상보정 기준점 측량			
영상보정 기준점 측량 성과 검증			
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측량 일자 : 2023년 9월 7일 ○ 측량 성과 : 5개 영상에 대하여 총 157개 영상보정기준점 좌표 획득 ○ 관측 범위 : 해운대 해수욕장 전역(약 1,400m) 		








2) 관측영상 및 GCP 측량 결과(파라다이스호텔)

카메라번호	C4	C5
순간영상		
평균영상		
영상보정 기준점 측량		
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조선비치호텔 옥상에는 1대의 카메라가 설치되어 해운대 해수욕장 중앙 구간을 모니터링함 ○ 파라다이스호텔 옥상에는 2대의 카메라가 설치되어 해운대 해수욕장 동측 및 씨클라우드호텔 전면구간을 모니터링함 ○ 씨클라우드호텔 옥상에는 2대의 카메라가 설치되어 조선비치호텔 및 파라다이스호텔 전면구간을 모니터링함 	




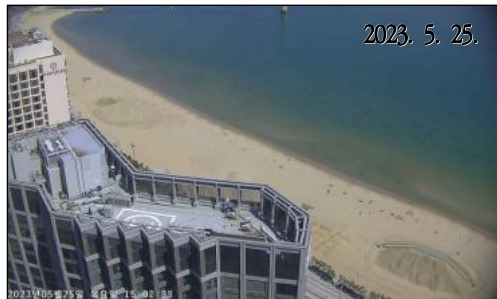

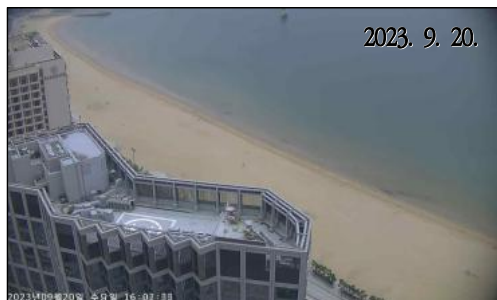

3) 해변현황(서측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상		
		
		





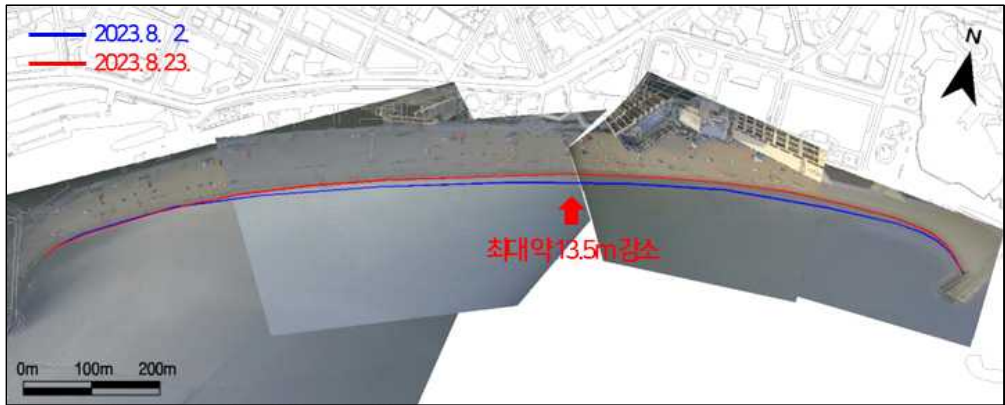
3) 해변현황(중앙구간)

<p>모니터링 범위</p>	
<p>시기별 영상</p>	<div data-bbox="368 831 868 1205"> <p>2023. 01. 12. 12:02:39</p> <p>2023. 1. 12.</p>  </div> <div data-bbox="892 831 1393 1205"> <p>2023. 03. 15. 00:00:39</p> <p>2023. 3. 15.</p>  </div> <div data-bbox="368 1227 868 1601"> <p>2023. 05. 25. 15:02:39</p> <p>2023. 5. 25.</p>  </div> <div data-bbox="892 1227 1393 1601"> <p>2023. 07. 25. 00:00:39</p> <p>2023. 7. 25.</p>  </div> <div data-bbox="368 1624 868 1998"> <p>2023. 09. 20. 00:02:39</p> <p>2023. 9. 20.</p>  </div> <div data-bbox="892 1624 1393 1998"> <p>2023. 11. 25. 00:00:39</p> <p>2023. 11. 25.</p>  </div>

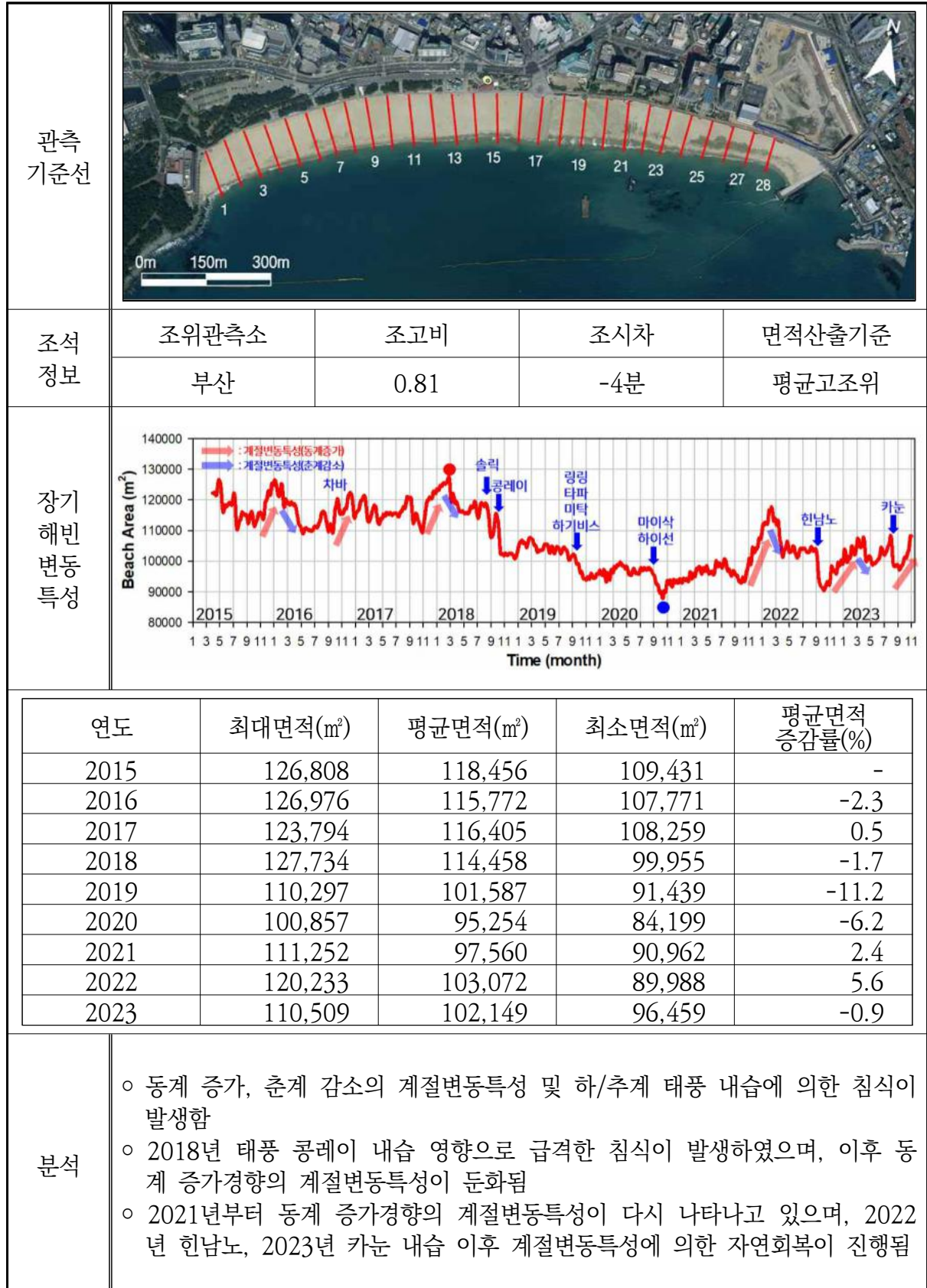
3) 해변현황(동측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상		
		
		

3) 해빈현황(단기 해빈변화 분석, 태풍 카눈)

기간	2023. 8. 2. ~ 2023. 8. 23.	
2023/8/2 (내습 전)		
2023/8/23 (내습 후)		
해안선 변화		
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2023년 8월에 내습한 태풍 카눈의 영향으로 해수욕장 중앙 및 동측구간의 해안선이 후퇴함 ○ 태풍 카눈 내습 후 서측구간의 해빈폭은 변화가 미미하였으나, 중앙 및 동측구간의 해빈폭은 감소하였으며, 중앙구간에서 최대 약 13.5m 감소한 것으로 나타남 	

3) 해빈현황(장기 해빈변화 분석)

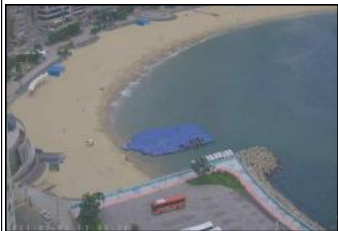




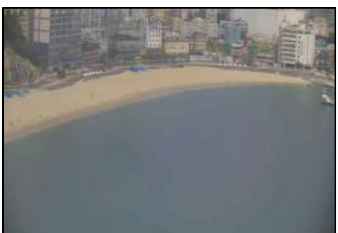






2.3.2 서구 송도


1) 개요 및 시스템 구축현황

개 요	해안선 길이	모니터링 범위	유입하천		대표저질특성
	550m	550m(100.0%)	-		모래
시스템 운영	관측시작	설치장소	카메라 수	비고	
	2012년 5월	송도타워맨션	3	2018년 4월 이전 구축	
시스템 구성	<div><div><div>지역네트워크서버(CVIMS)</div><div><div>고해상도 줌카메라 C1</div><div>고해상도 줌카메라 C2</div><div>고해상도 줌카메라 C3</div></div><div><div>카메라제어 시스템 SC1</div><div>영상처리모듈</div><div>자료전송모듈</div><div>모뎀</div></div><div><div>중량서버(GSR-2)</div><div>DB 구축</div><div>자료수신/처리모듈</div><div>모뎀</div></div><div>인터넷</div></div></div>				
구축현황	<div></div> <div><div></div><div></div></div>				

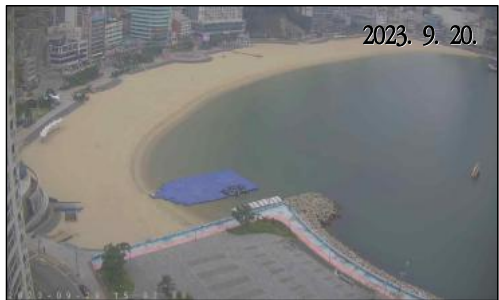
2) 관측영상 및 GCP 측량 결과

카메라번호	C1	C2	C3
순간영상			
평균영상			
영상보정 기준점 측량			
영상보정 기준점 측량 성과 검증			
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측량 일자 : 2023년 9월 6일 ○ 측량 성과 : 3개 영상에 대하여 총 101개 영상보정기준점 좌표 획득 ○ 관측 범위 : 송도 해수욕장 전역(약 550m) 		







3) 해변현황(동측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상	 <p>2023. 1. 12.</p>	 <p>2023. 3. 15.</p>
	 <p>2023. 5. 25.</p>	 <p>2023. 7. 25.</p>
	 <p>2023. 9. 20.</p>	 <p>2023. 11. 26.</p>





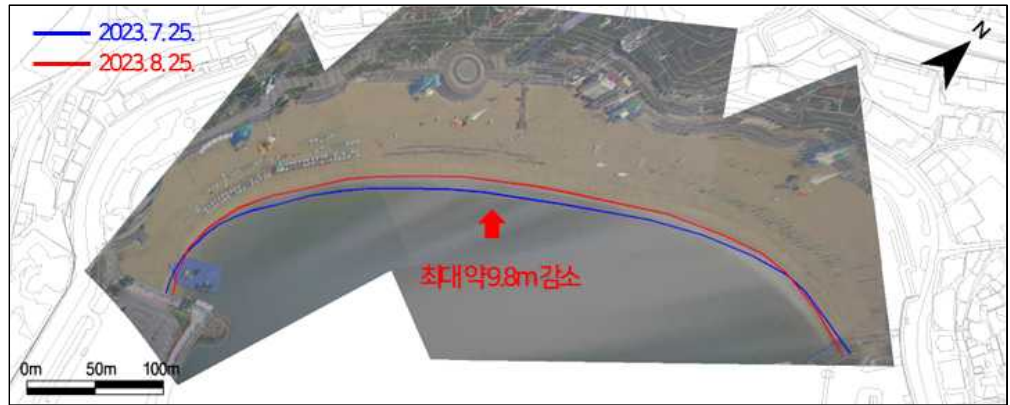
3) 해변현황(중앙구간)

모니터링 범위		
시기별 영상	 2023. 1. 12.	 2023. 3. 15.
	 2023. 5. 25.	 2023. 7. 25.
	 2023. 9. 20.	 2023. 11. 26.

3) 해변현황(서측구간)

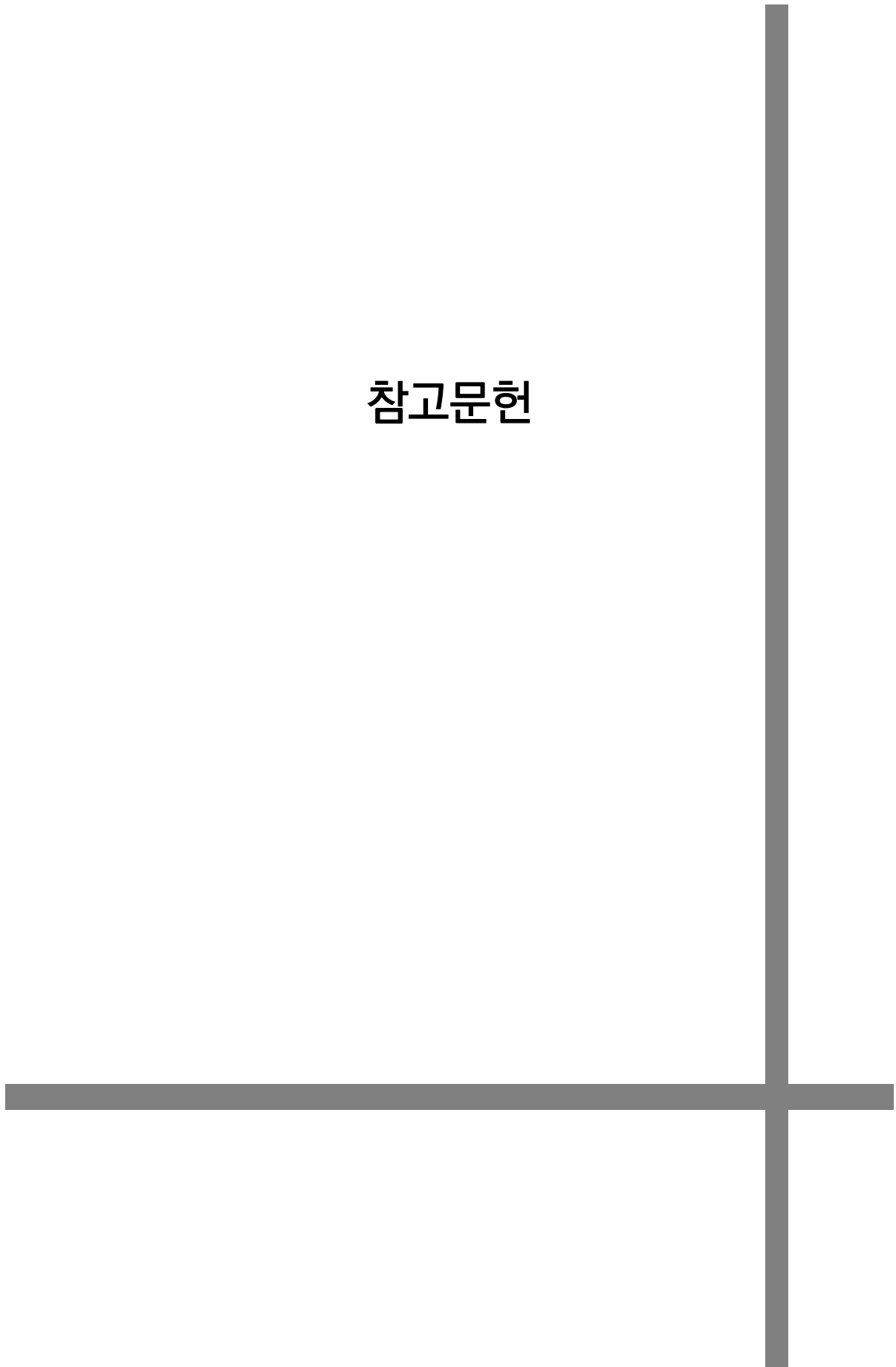
모니터링 범위		
시기별 영상	 <p>2023. 1. 12.</p>	 <p>2023. 3. 15.</p>
	 <p>2023. 5. 25.</p>	 <p>2023. 7. 25.</p>
	 <p>2023. 9. 20.</p>	 <p>2023. 11. 26.</p>

3) 해빈현황(단기 해빈변화 분석, 태풍 카눈)

기간	2023. 7. 25. ~ 2023. 8. 25.	
2023/7/25 (내습 전)		
2023/8/25 (내습 후)		
해안선 변화		
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2023년 8월에 내습한 태풍 카눈의 영향으로 해수욕장 중앙구간의 해안선이 후퇴함 ○ 태풍 카눈 내습 후 북측 및 남측구간의 해변폭은 증가하였으나, 중앙구간의 해변폭은 감소하였으며, 최대 약 9.8m 감소한 것으로 나타남 	



참고문헌

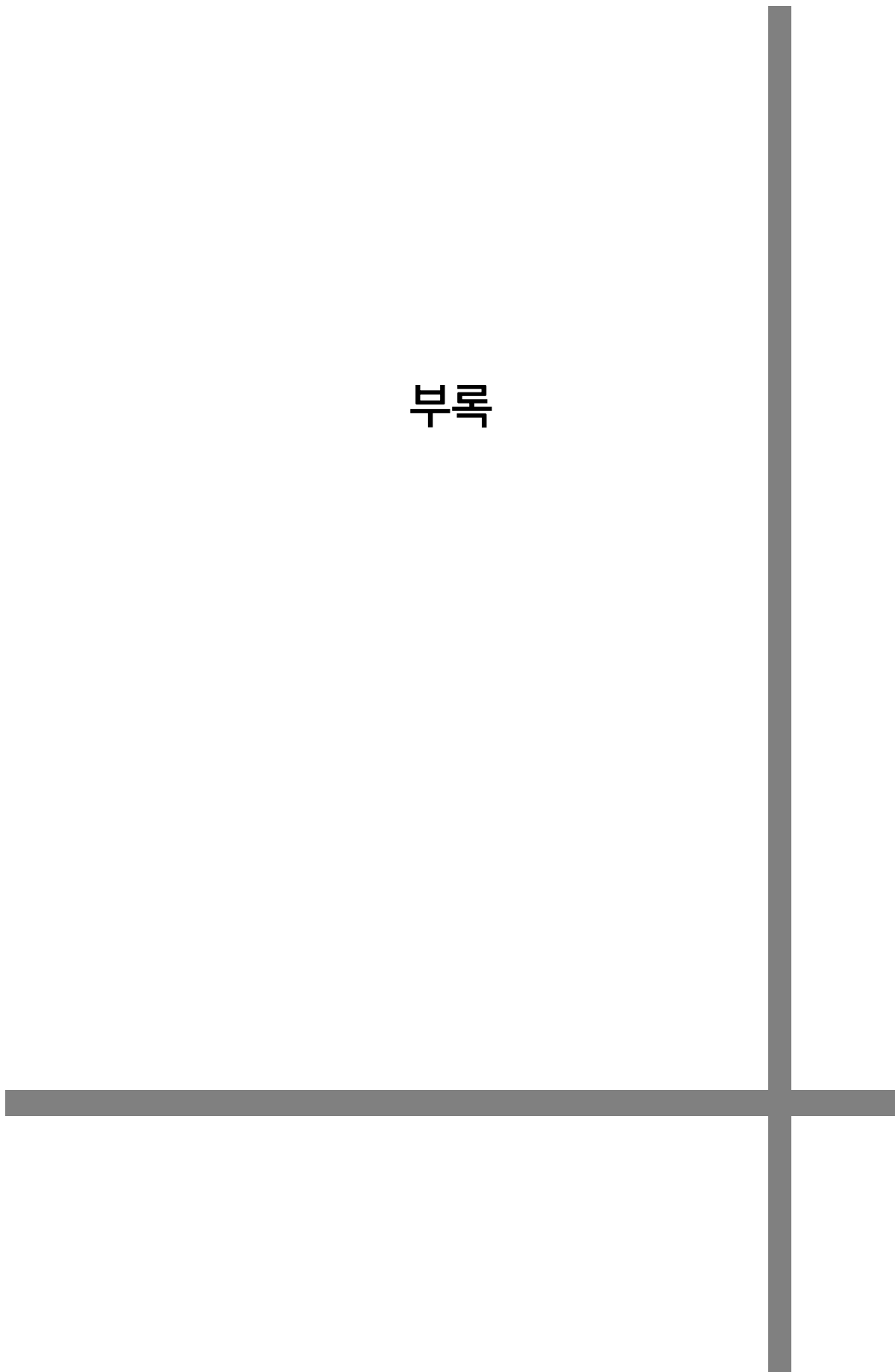


〈 참 고 문 헌 〉

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



부록



〈부 록〉

부록1. 기선별 측량결과

지자체	시군구	지역명	기선번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
부산광역시	기장군	임랑	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	31.6	18.7	25.7	26.6	30.8	25.0	23.9	24.5	29.7	27.1	28.2	20.1	31.4	31.8	24.4	25.0	20.8	21.4	22.3	20.2	19.0	20.0	23.7	19.3	20.9	29.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	49.6	31.3	41.0	44.6	46.6	46.1	48.7	41.1	47.6	44.8	46.5	33.1	41.8	54.7	30.4	37.3	28.8	28.2	28.3	28.9	23.3	28.7	24.5	27.8	23.9	34.8
				전반기울기(°)	-	-	-	-	5.8	10.6	6.4	8.1	10.4	8.6	9.8	7.3	8.2	7.5	8.2	15.9	7.5	8.9	6.2	6.0	10.7	6.6	5.9	6.7	5.5	8.5	6.5	9.3	8.9	6.5
			2	해빈폭(m)	31.1	24.8	25.4	32.5	30.5	23.8	30.5	33.7	37.6	39.7	30.7	28.4	28.3	29.7	28.6	26.7	34.7	36.4	24.7	29.3	29.9	25.5	26.0	27.1	22.5	27.6	23.9	28.4	28.2	35.2
				단면적(㎡)	51.7	41.2	40.9	51.3	56.0	38.5	45.7	58.0	66.7	74.5	58.0	51.3	51.2	52.4	48.7	46.4	54.8	63.6	35.1	42.0	43.3	41.7	37.6	44.6	34.1	47.9	35.4	38.4	41.8	49.7
				전반기울기(°)	7.5	6.8	8.6	5.8	7.9	5.9	4.5	5.1	8.2	5.4	6.8	5.4	7.5	6.9	5.1	11.5	6.3	8.3	6.8	5.8	4.9	4.8	5.2	5.3	5.9	7.4	6.1	6.4	6.6	6.4
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	31.0	28.2	31.1	34.1	39.8	40.9	34.4	32.9	31.6	29.1	29.8	33.1	32.6	34.9	공사중	30.6	28.7	29.2	27.0	31.3	30.8	33.8	31.4	29.9	32.4	35.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	55.7	48.2	50.6	49.6	64.4	73.6	55.7	59.6	57.3	51.7	46.6	52.6	50.4	58.1	공사중	42.3	35.1	39.1	38.3	44.8	44.7	53.5	48.3	41.2	50.4	51.0
				전반기울기(°)	-	-	-	-	8.5	6.6	5.5	4.7	6.3	8.6	6.8	5.0	6.9	7.3	4.2	16.6	6.9	8.0	공사중	5.2	5.2	5.6	5.6	6.2	5.2	6.1	6.3	5.5	6.4	6.4
			4	해빈폭(m)	12.9	9.8	14.9	13.7	14.8	13.9	15.0	12.5	양변중	13.6	14.1	14.4	16.3	14.2	13.2	13.4	13.5	12.1	14.5	13.5	14.6	12.5	15.5	14.1	17.5	17.4	17.4	14.4	15.3	15.0
				단면적(㎡)	10.4	6.2	15.6	11.7	15.9	14.2	11.6	7.5	양변중	9.8	9.8	12.7	13.7	11.2	10.8	12.8	12.9	10.8	7.4	10.8	9.8	6.3	13.3	8.8	14.6	13.8	18.0	10.4	14.4	13.0
				전반기울기(°)	6.7	7.8	8.8	6.3	7.9	6.6	5.2	3.8	양변중	5.0	6.8	5.2	4.7	7.1	5.4	9.5	7.1	9.9	6.7	6.2	5.8	3.9	8.6	4.8	5.8	6.0	6.0	5.3	6.3	6.5
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	21.4	23.6	19.1	12.9	11.5	12.2	18.9	21.6	21.5	23.6	20.2	16.2	18.5	17.0	26.1	20.4	19.7	19.9	29.8	22.7	24.6	20.5	24.0	19.2	17.7	17.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	29.2	32.2	21.7	7.5	6.1	8.4	16.6	22.7	28.4	32.6	26.1	21.6	23.2	17.9	30.7	26.4	21.9	25.8	44.2	23.5	28.1	22.5	28.3	15.3	20.1	18.6
				전반기울기(°)	-	-	-	-	7.2	8.1	4.7	4.9	7.0	6.5	6.2	4.3	5.5	8.0	4.7	16.1	6.0	6.9	5.2	6.6	6.0	3.6	5.5	6.0	5.6	5.7	6.3	4.3	8.0	6.4
			6	해빈폭(m)	37.1	37.1	45.4	33.3	43.9	36.7	42.9	38.2	29.6	37.0	37.9	42.2	공사중	39.6	41.3	40.7	39.4	39.1	43.5	41.8	40.6	35.8	36.7	39.5	37.4	37.2	40.9	41.1	37.5	34.3
				단면적(㎡)	67.4	69.9	80.2	54.5	81.7	68.0	76.3	67.3	48.2	56.5	61.7	46.5	공사중	65.6	69.6	73.9	68.1	66.6	78.4	66.8	61.4	53.9	58.7	59.6	58.5	56.3	65.1	62.2	63.3	54.7
				전반기울기(°)	11.6	10.9	8.1	6.5	9.3	16.2	5.6	11.9	7.8	6.2	5.6	6.0	공사중	7.4	7.2	13.9	6.6	8.2	9.6	5.9	6.7	5.1	8.1	7.3	7.0	7.0	9.9	6.3	8.4	9.9
			7	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4	14.4	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	31.7	31.2	5.5	3.0	25.1	-	-
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	9.3	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	11.0	0.5	0.3	14.1	-	-
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	8.3	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	3.8	4.4	5.2	5.2	-	-

2023년 연안침식 실태조사

지 자 체	시 군 구	지 역 명	기 선 번 호	구 분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차		
부 산 광 역 시	기 장 군	임 랑	8	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.3	36.4	23.6	27.1	16.6	-	-		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	18.6	22.5	13.2	13.9	8.8	-	-
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	5.8	7.1	6.2	5.3	-	-
		일 광	1	해빈폭(m)	26.0	양빈 중	40.5	36.6	49.1	35.5	35.8	39.2	50.5	-	37.0	29.5	40.6	56.1	37.9	41.0	36.6	53.8	48.0	33.8	48.7	53.2	33.8	30.0	30.3	48.8	44.2	42.5	32.5	35.0		
				단면적(㎡)	25.8	양빈 중	47.1	40.4	59.5	53.9	49.5	49.0	54.0	-	40.3	44.1	49.4	55.0	54.5	57.0	53.3	55.0	52.2	44.0	53.5	55.3	45.9	37.9	40.7	48.7	47.8	51.9	29.9	28.6		
				전빈기울기(°)	3.1	양빈 중	0.9	0.9	1.1	9.0	5.8	3.9	1.5	-	1.3	10.7	1.5	2.1	5.2	4.4	6.4	0.9	1.7	3.7	2.5	2.4	2.8	3.0	3.2	2.4	0.7	1.8	6.0	4.5		
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	35.3	25.9	32.1	39.3	40.6	35.6	32.0	27.9	30.0	31.8	33.0	32.0	35.3	33.8	32.4	32.6	33.5	29.3	29.1	28.6	30.9	32.6	30.9	33.7	30.3	32.2		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	51.0	41.2	44.3	48.1	47.2	42.4	41.1	39.9	40.8	42.9	49.2	46.5	47.7	44.5	39.6	44.6	47.4	38.8	40.2	41.1	42.6	46.6	46.5	49.5	37.8	38.7		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	4.9	10.6	3.5	3.9	1.5	2.5	4.1	9.1	5.1	4.4	6.5	9.1	6.0	2.8	5.7	5.8	3.9	8.5	8.3	6.4	6.8	2.1	7.2	7.2	9.0	6.0		
			3	해빈폭(m)	23.8	21.6	22.9	22.4	22.9	21.8	17.5	27.0	15.6	24.4	18.6	18.9	28.0	25.9	23.3	27.0	25.9	25.1	23.0	20.6	24.2	16.0	21.3	24.1	23.8	24.0	24.6	22.9	25.6	28.2		
				단면적(㎡)	29.7	25.8	33.5	31.4	33.4	28.5	25.3	30.7	20.1	26.7	21.7	19.0	27.0	29.8	20.5	19.6	25.4	26.5	21.0	23.6	25.5	14.0	23.5	26.2	27.8	29.0	30.7	22.8	24.9	27.0		
				전빈기울기(°)	6.6	4.8	7.5	6.0	9.8	8.1	8.3	3.2	6.7	5.7	6.4	4.6	4.4	4.7	6.2	1.4	7.8	4.2	5.9	6.5	7.4	9.0	8.9	7.0	8.5	7.4	7.2	5.2	6.5	1.6		
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	19.6	15.5	17.9	23.3	26.3	22.1	21.1	19.6	23.2	20.4	22.3	20.6	26.1	21.3	20.7	19.6	20.7	13.8	22.4	22.8	21.3	17.9	24.5	23.9	28.7	26.8		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	22.1	19.9	22.2	28.9	29.1	26.0	24.4	23.7	24.9	23.3	28.7	23.9	27.0	25.4	25.7	20.7	24.6	16.4	25.9	25.2	24.3	22.1	25.7	24.8	39.3	37.9		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	10.5	15.3	10.4	10.7	7.7	8.6	9.7	9.1	8.4	8.6	9.7	9.6	7.6	9.3	9.4	7.1	9.4	10.8	10.1	9.7	12.2	12.7	8.0	5.3	8.4	7.7		
			5	해빈폭(m)	11.7	10.2	10.6	10.7	11.1	12.5	14.0	18.5	20.1	17.0	16.5	15.6	19.0	15.3	17.6	17.1	20.0	16.8	19.4	15.2	17.4	12.9	13.3	15.3	15.2	13.4	17.0	13.0	23.0	22.3		
				단면적(㎡)	8.1	6.0	6.8	7.2	5.7	11.4	11.9	13.3	13.3	11.9	13.0	13.0	13.6	13.7	16.7	15.4	16.0	14.4	16.1	14.0	14.3	10.1	10.9	11.4	9.6	10.1	11.0	8.3	27.4	25.9		
				전빈기울기(°)	9.4	8.7	7.1	9.6	8.5	10.4	10.6	9.1	9.4	8.0	10.6	9.9	7.6	11.7	10.4	10.4	4.2	11.4	8.9	8.9	7.3	9.1	9.1	9.6	9.7	10.2	6.9	6.9	10.1	5.9		
	해 운 대 구	송 정	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	48.3	59.6	54.2	47.9	51.6	48.0	40.0	46.5	44.9	43.9	46.9	40.9	38.0	38.2	36.1	31.6	44.1	33.9	38.6	30.5	39.2	41.6		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	67.9	85.9	67.5	61.7	70.7	59.6	47.7	52.4	59.0	48.1	49.7	44.9	44.0	45.5	40.6	42.9	38.5	33.0	31.2	39.4	42.1			
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	4.7	2.1	1.4	2.9	2.3	4.5	3.9	4.0	4.5	5.4	8.4	6.3	6.0	7.6	6.8	3.4	4.3	7.0	6.1	8.1	6.8		
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	37.4	56.2	42.1	31.6	38.0	42.5	30.1	48.5	39.4	37.0	31.8	33.3	31.4	29.7	26.2	28.3	27.5	29.2	30.9	24.0	29.9	35.1		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	59.0	73.2	55.2	53.6	58.0	53.6	40.5	52.3	52.1	45.4	39.2	33.3	35.1	36.1	32.6	34.1	29.9	36.4	30.4	29.1	29.9	36.9		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	2.2	1.8	6.7	4.4	3.1	5.6	3.2	6.9	6.6	7.7	7.2	9.2	6.1	6.9	8.0	5.7	7.6	6.3	6.4	5.8	5.7		

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	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
부산광역시	해운대구	송정	3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	46.4	57.0	42.1	32.8	41.4	50.5	35.5	47.9	47.4	42.8	33.9	38.6	34.8	30.4	32.9	29.1	31.6	27.8	34.0	27.3	34.3	36.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	79.4	77.8	72.5	67.8	75.2	73.0	59.9	64.0	92.2	76.7	60.6	54.8	47.1	50.9	49.3	43.7	44.3	44.7	45.6	40.9	49.7	54.3
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	1.0	3.1	8.2	5.0	1.4	4.5	1.4	7.3	6.9	6.8	4.0	5.8	8.0	8.1	5.9	3.9	8.6	6.2	6.0	8.1	6.7
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	72.5	66.8	77.1	70.1	79.6	77.3	68.1	73.1	70.5	70.0	68.5	70.3	74.1	66.8	67.8	58.8	68.3	67.0	63.2	55.9	63.5	64.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	165.3	161.0	167.6	172.4	181.6	160.4	143.3	136.8	142.7	127.3	127.6	123.9	121.4	125.4	133.9	112.2	118.7	121.6	96.5	91.2	111.9	109.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	8.8	2.5	7.5	4.5	2.5	4.7	3.7	7.0	4.5	7.3	5.4	5.0	8.1	6.6	8.0	6.8	8.6	7.6	8.7	8.5	6.5
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	56.7	61.5	72.5	67.5	72.4	62.1	63.8	63.4	58.4	56.8	62.3	57.4	63.5	60.2	59.3	58.5	63.1	60.7	64.8	56.0	59.1	56.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	121.8	129.1	140.5	141.1	145.3	129.3	121.7	111.1	108.6	93.2	104.0	98.0	92.8	90.8	110.5	97.5	96.8	102.9	88.8	85.3	95.0	87.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	9.5	7.3	3.3	2.7	4.2	4.4	5.1	4.6	8.4	5.5	5.8	10.2	5.9	8.1	7.7	6.7	2.5	8.2	6.0	7.3	9.7	9.4
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	39.4	61.6	60.6	55.0	57.3	63.5	58.3	56.8	49.7	47.1	60.1	56.2	56.0	45.6	48.4	47.9	48.9	57.0	54.3	44.4	45.3	48.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	81.1	94.6	92.8	99.9	107.2	109.7	101.2	85.1	86.5	69.2	87.6	87.9	83.0	68.3	82.3	74.2	73.2	87.8	73.7	64.3	70.4	71.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1	5.0	1.9	5.4	6.3	2.2	7.0	4.5	4.8	4.2	3.6	8.7	5.7	8.7	6.8	6.6	4.5	5.9	7.8	5.6	9.0	7.0
		해운대	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.6	73.6	80.4	77.6	80.7	87.5	75.3	78.5	76.8	75.6	67.6	70.3	71.4	64.7	69.0	76.6	70.8	70.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.3	63.9	80.9	74.1	81.2	81.7	60.9	57.8	77.3	61.5	52.0	58.6	39.9	42.5	29.3	39.1	37.9	45.3
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	6.8	2.5	4.2	4.5	4.1	6.8	7.9	8.2	5.9	6.9	6.6	8.1	7.8	4.8	7.5	5.0	6.8
			2	해빈폭(m)	-	31.0	21.9	19.5	32.3	24.4	20.9	16.2	18.1	20.5	24.6	21.2	57.3	51.4	49.3	53.2	50.0	58.1	50.2	55.5	42.5	43.2	35.9	28.3	37.7	37.3	37.6	28.3	33.5	43.7
				단면적(㎡)	-	29.7	25.6	19.7	38.9	29.8	25.5	11.8	16.4	22.4	28.7	28.9	63.1	68.4	67.2	65.6	64.7	85.5	64.2	64.3	59.6	54.0	44.4	35.3	35.4	45.9	36.7	29.4	35.6	47.1
				전빈기울기(°)	-	2.5	8.7	6.7	5.0	9.0	9.0	4.3	9.1	7.1	10.8	3.6	4.3	6.3	4.2	3.6	8.2	3.2	4.7	4.1	8.5	6.6	9.3	7.1	3.6	5.1	2.6	5.2	7.5	7.0
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	59.4	51.6	44.1	45.8	43.7	57.3	64.0	52.1	87.9	83.5	73.4	84.1	76.8	74.7	72.4	73.6	66.5	58.6	55.7	54.1	58.0	52.5	57.1	54.8	57.1	67.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	91.2	89.8	72.7	73.3	71.5	92.3	110.0	91.4	143.4	143.6	133.9	139.9	132.3	133.1	129.4	127.3	116.1	108.5	104.0	101.0	101.2	97.3	94.9	85.7	63.4	98.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	6.1	8.2	7.5	5.4	8.0	7.9	4.3	9.6	5.8	8.5	6.3	3.5	6.6	7.6	6.8	11.3	7.8	6.5	10.0	7.6	6.4	7.1	3.8	6.7	9.0	6.7
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	45.1	36.8	37.7	36.5	39.5	51.9	61.8	47.4	83.1	80.5	73.2	77.6	71.3	72.1	67.7	67.2	61.2	53.0	53.3	46.3	52.4	54.1	58.9	49.2	53.6	65.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	72.6	61.9	62.7	55.5	62.9	80.8	100.4	80.5	139.7	144.4	129.5	121.2	114.7	122.5	114.3	110.1	104.3	91.3	92.9	91.5	97.0	106.9	108.9	75.5	82.6	96.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	8.1	6.5	8.4	6.7	7.4	9.2	2.8	8.2	7.8	9.1	5.7	2.9	8.0	7.3	8.8	8.3	6.8	9.5	8.0	8.3	7.9	9.3	2.7	8.9	8.0	7.4

2023년 연안침식 실태조사

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
부산광역시	해운대구	해운대	5	해빈폭(m)	-	-	-	-	51.1	41.1	44.0	41.2	43.9	51.7	73.9	60.8	103.7	95.3	90.3	93.9	85.9	93.3	93.8	84.1	70.7	72.2	73.2	64.6	65.4	69.9	69.6	61.0	65.8	74.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	75.8	72.7	71.9	60.9	67.6	79.3	112.8	99.0	161.0	164.0	167.9	155.7	140.7	150.1	154.3	135.4	138.5	132.9	126.1	109.1	129.8	117.6	113.4	90.7	86.7	110.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	6.8	9.9	8.9	6.4	10.1	8.1	3.6	7.7	2.9	6.1	7.4	3.4	7.2	4.1	5.5	4.6	14.9	4.7	7.2	9.0	10.1	9.7	7.3	8.8	8.2	7.7
			6	해빈폭(m)	-	49.3	51.6	40.3	55.6	36.5	43.8	43.1	47.6	46.5	79.2	70.8	99.3	93.1	91.3	95.4	89.7	89.0	90.2	83.8	78.6	77.5	77.0	76.4	74.0	75.6	79.3	67.6	70.8	78.4
				단면적(㎡)	-	75.5	90.5	68.1	88.9	69.7	73.5	74.5	68.4	83.2	125.7	123.7	157.6	157.3	163.1	154.4	143.0	146.5	142.8	132.3	139.6	144.6	137.5	136.1	142.6	141.4	139.9	102.2	113.9	129.0
				전빈기울기(°)	-	6.4	7.7	8.4	8.1	11.2	8.0	7.8	8.7	7.8	3.4	7.9	8.4	6.9	7.4	3.0	9.2	8.9	5.3	11.2	11.0	7.6	10.8	5.4	8.3	10.8	5.6	9.6	8.4	9.6
			7	해빈폭(m)	-	-	-	-	54.5	42.4	49.5	48.5	47.6	46.5	81.0	66.7	101.2	101.0	96.0	92.1	89.4	85.0	84.3	89.7	79.9	76.2	77.8	68.1	73.2	77.8	77.0	71.9	74.5	82.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	96.5	77.6	92.1	94.1	85.0	84.8	144.1	123.4	171.3	184.9	183.7	159.3	150.7	151.4	149.2	162.3	149.2	134.9	148.6	136.4	144.0	156.2	140.7	120.5	132.2	133.0
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	6.3	9.8	8.3	9.2	8.2	8.9	2.3	7.5	5.6	7.1	7.0	3.5	8.0	7.5	7.2	9.5	7.5	6.7	7.7	6.8	12.0	10.3	6.3	8.3	9.1	10.3
			8	해빈폭(m)	-	34.4	35.8	23.5	29.7	31.1	33.1	29.4	23.2	28.8	71.5	56.9	82.0	83.5	76.8	79.1	69.6	61.0	85.3	82.3	66.0	60.9	65.2	64.0	65.4	69.9	71.1	61.2	63.0	68.5
				단면적(㎡)	-	44.9	52.3	30.7	45.5	52.9	54.7	46.2	25.1	37.3	115.3	105.0	137.1	140.9	135.2	123.9	107.6	104.5	136.7	133.6	127.2	108.9	121.8	128.0	129.8	134.7	123.7	101.2	108.3	113.8
				전빈기울기(°)	-	8.0	7.4	8.7	8.3	12.3	9.0	8.9	7.3	9.1	2.6	9.5	6.3	8.7	6.3	3.2	7.7	8.2	7.4	8.9	11.2	6.6	9.3	8.8	10.1	9.6	5.8	8.7	9.3	8.8
			9	해빈폭(m)	-	-	-	-	32.9	40.1	36.7	30.3	20.4	34.5	72.2	69.2	87.3	87.6	82.1	85.1	69.3	63.3	95.6	86.5	69.1	69.8	69.2	75.1	72.9	76.5	78.8	64.2	66.3	66.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	54.0	78.2	65.1	40.7	29.0	43.5	101.7	114.8	131.2	132.5	130.2	135.1	109.9	110.4	150.6	139.0	125.3	128.2	136.6	136.3	137.1	143.9	130.8	105.7	114.0	108.0
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	9.4	13.5	8.6	5.9	6.8	6.3	2.9	10.6	7.0	6.7	6.9	3.9	9.6	8.8	8.3	7.7	6.6	6.9	7.8	8.6	9.8	11.1	9.3	8.8	9.6	8.4
	수영구	광안리	1	해빈폭(m)	85.1	87.6	93.2	90.3	94.9	102.5	103.2	88.7	91.3	86.2	86.1	81.1	86.5	89.5	89.2	96.3	96.2	92.4	96.3	100.3	96.1	90.7	93.9	98.8	92.8	92.1	91.8	102.3	93.7	88.0
				단면적(㎡)	102.4	98.5	109.1	98.5	109.2	123.1	120.9	106.9	105.6	106.6	99.5	95.7	114.7	116.1	115.5	101.4	118.9	105.8	101.4	113.6	110.4	105.1	105.0	117.9	101.8	99.8	98.9	97.5	108.2	98.6
				전빈기울기(°)	4.5	5.8	4.3	3.6	4.3	2.7	1.7	5.2	5.2	5.5	3.2	4.8	3.3	2.5	2.9	2.0	1.8	2.8	2.0	4.6	5.0	0.6	3.4	5.1	1.4	2.5	2.9	3.0	1.9	4.3
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	53.8	53.7	49.2	47.5	52.0	52.4	51.3	50.7	52.8	52.7	53.4	55.6	58.1	57.9	55.6	55.0	51.2	51.4	54.0	51.5	54.0	56.4	52.6	52.3	56.3	57.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	72.1	74.0	71.0	68.1	73.0	72.7	70.4	69.3	74.1	70.7	72.4	66.8	81.7	71.0	66.8	72.5	69.7	69.3	69.9	73.2	69.0	67.2	65.0	60.7	71.2	70.2
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	3.8	2.8	7.5	5.4	6.1	3.7	3.5	7.0	3.1	2.5	4.2	2.2	4.8	3.8	2.2	6.3	7.8	6.5	4.1	5.8	5.0	4.1	4.3	5.0	4.3	4.4
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	59.6	54.4	55.0	53.0	55.1	54.6	55.8	56.2	57.4	58.1	57.4	65.5	64.9	65.0	65.5	60.9	61.1	58.7	58.3	59.3	57.5	61.4	58.3	55.0	59.8	63.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	84.9	79.8	84.6	81.8	84.6	88.3	82.1	82.9	88.0	87.7	89.8	86.0	96.4	91.9	86.0	89.3	87.9	84.0	83.6	92.3	86.4	89.0	81.1	66.4	80.8	84.0
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	3.0	3.4	6.8	4.4	5.1	5.7	4.2	7.4	5.2	2.6	7.3	2.5	7.3	6.5	2.5	8.7	8.0	6.6	6.1	6.0	5.3	3.4	5.4	7.3	8.0	4.7

지 자 체	시 군 구	지 역 명	기 선 번 호	구 분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차		
부산광역시	수영구	광안리	4	해빈폭(m)	37.5	36.3	39.2	39.5	44.3	40.3	40.6	39.9	43.5	41.3	39.9	39.8	41.6	41.9	56.0	49.7	53.0	51.0	49.7	46.2	48.2	46.9	43.2	42.7	45.4	46.7	45.8	43.8	47.3	48.2		
				단면적(㎡)	54.1	49.8	58.3	58.0	70.9	66.9	62.3	63.7	67.1	63.6	58.4	56.9	62.0	61.1	80.4	68.6	79.7	72.9	68.6	70.8	69.7	73.1	65.0	68.7	66.6	69.0	65.0	60.1	68.9	68.7		
				전빈기울기(°)	6.2	4.5	5.5	6.7	6.0	6.1	6.9	9.3	6.8	8.4	5.6	6.3	7.1	2.9	6.9	7.7	5.9	6.2	5.4	5.9	8.1	4.4	7.5	8.8	6.9	6.7	6.9	6.7	7.9	5.7		
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	25.5	22.0	23.6	22.5	22.2	24.2	23.3	23.8	23.6	24.2	40.9	34.7	34.9	32.5	34.7	28.1	29.1	30.7	28.7	26.1	27.9	25.8	27.3	25.3	28.5	27.9		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	28.7	25.7	26.9	22.1	21.1	25.5	25.7	24.6	27.7	26.2	51.0	37.1	46.5	37.3	37.1	38.2	37.5	36.3	36.2	33.9	35.1	31.0	31.6	33.8	37.4	33.8		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	7.1	6.6	6.3	5.6	4.6	5.3	5.7	5.0	6.4	5.1	5.7	3.9	8.3	3.7	3.9	7.5	9.7	5.6	7.5	5.3	8.0	7.5	6.4	8.0	8.0	6.1		
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	26.9	25.4	25.9	24.0	25.7	26.2	25.6	25.6	25.6	24.4	36.9	34.4	37.3	34.1	34.4	29.5	31.1	29.9	27.2	32.2	30.1	27.2	29.5	29.4	31.7	31.1		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	31.6	29.5	30.0	24.7	28.6	30.0	28.4	25.4	29.2	28.6	43.9	40.8	46.6	41.2	40.8	36.7	38.0	36.2	34.8	40.6	38.1	38.4	38.1	31.6	38.5	39.0		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	7.0	5.0	7.9	5.4	5.8	8.1	6.1	5.5	5.6	5.9	6.0	3.9	6.9	6.1	3.9	8.3	9.8	7.6	6.3	5.7	6.8	8.2	7.2	6.1	7.8	7.2		
			7	해빈폭(m)	45.0	41.7	49.0	45.5	41.9	38.5	40.9	41.7	40.0	40.4	41.0	40.9	39.9	39.9	41.8	51.6	52.5	50.4	51.6	48.9	47.9	46.5	47.6	47.6	46.4	43.6	45.9	45.5	46.0	45.5		
				단면적(㎡)	51.2	50.0	61.1	58.3	60.2	58.8	59.4	56.4	52.9	57.8	55.0	55.0	61.7	58.8	61.7	65.1	73.8	66.6	65.1	71.6	76.1	70.7	71.6	71.6	67.4	68.1	65.7	58.9	61.7	61.2		
				전빈기울기(°)	5.0	4.9	4.8	6.7	4.9	7.9	5.9	4.9	6.3	7.3	6.1	6.1	7.0	5.4	5.7	3.3	3.9	4.8	3.3	8.4	9.6	5.6	7.5	7.4	7.6	7.7	7.3	7.6	6.6	4.8		
			8	해빈폭(m)	-	-	-	-	21.2	22.4	19.2	19.3	18.6	22.3	18.4	20.7	17.1	21.5	21.7	공사중	공사중	공사중	공사중	17.2	18.9	18.7	14.0	17.1	14.3	16.0	15.8	17.4	14.9	18.4		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	14.2	18.4	14.4	13.0	10.7	17.0	14.1	15.2	16.0	17.7	18.4	공사중	공사중	공사중	공사중	9.2	13.7	11.4	9.9	13.8	8.7	8.0	8.9	12.2	9.2	11.1		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	6.4	4.7	5.3	4.3	4.0	4.6	5.0	6.1	5.8	3.8	3.8	공사중	공사중	공사중	공사중	5.5	4.9	4.0	6.4	8.4	4.1	4.1	4.8	5.1	4.9	3.5		
	영도구	감지	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	9.6	8.6	9.0	10.5	30.6	31.8	31.4	31.9	31.1	30.3	32.7	28.6	30.5	34.8	28.4	34.3	33.9	31.7	32.1	
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	5.5	9.7	6.5	14.3	38.4	53.2	58.9	55.4	52.5	43.8	59.1	54.5	56.6	68.2	58.3	68.7	39.9	51.8	54.7	
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.7	7.3	14.9	9.4	18.1	12.3	12.9	15.5	13.5	13.5	12.6	13.2	14.3	13.9	13.7	14.2	10.6	11.8	10.6	16.9	
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.0	16.5	15.2	16.3	16.5	46.4	41.2	42.9	41.7	38.9	41.9	42.5	40.9	42.4	42.4	41.8	43.3	46.3	43.1	45.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.7	28.7	25.6	21.7	18.3	97.5	94.8	99.4	93.8	91.8	81.9	96.7	93.5	106.2	106.5	110.2	109.3	97.8	106.3	112.8	
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.6	14.6	14.1	10.1	15.9	15.5	15.0	12.3	13.9	12.7	11.0	13.5	11.2	15.3	15.8	13.9	15.5	13.0	11.3	16.8	
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.5	25.1	26.1	24.9	27.8	30.1	29.1	29.1	28.5	29.8	29.3	28.7	27.1	28.6	29.3	28.6	29.3	27.3	28.5	30.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.1	59.0	65.0	62.4	71.1	45.8	56.7	55.3	53.0	62.5	58.2	82.0	69.0	62.8	65.0	67.0	57.0	33.9	58.6	63.6	
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	13.6	10.8	12.1	16.2	16.6	16.1	13.3	14.7	16.7	13.2	16.9	12.2	16.2	15.6	14.8	17.3	17.9	15.0	14.1	

2023년 연안침식 실태조사

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
부산광역시	영도구	중리	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.1	16.6	14.6	14.9	15.3	11.4	21.6	20.0	22.1	22.0	20.6	21.1	25.1	24.6	24.9	23.2	23.6	24.3	24.2	23.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	10.3	10.6	10.1	10.7	7.8	20.8	19.5	22.1	22.7	24.9	29.3	35.2	37.3	39.5	35.9	33.1	28.4	33.0	31.3
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	3.3	6.8	6.0	6.7	8.0	9.4	8.3	11.7	9.7	8.0	10.0	9.2	10.6	8.4	8.8	10.4	10.1	5.9	10.2
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.1	11.8	12.1	11.6	13.4	11.3	9.0	8.7	7.6	9.2	6.8	7.4	7.7	9.3	8.1	7.4	7.3	6.4	7.3	9.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.4	10.3	12.1	12.0	13.1	8.8	5.8	4.6	4.6	6.4	3.2	4.5	4.8	5.2	5.2	3.3	5.2	3.3	3.6	4.3
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	7.8	10.4	7.6	9.6	9.5	7.2	5.1	7.4	7.9	7.2	7.4	10.1	6.7	10.5	7.9	12.9	8.8	7.7	6.5
		3		해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.4	12.5	11.9	11.9	9.6	15.4	12.2	11.8	10.5	8.9	9.2	6.6	7.1	7.7	6.5	6.4	5.2	7.0	7.0	7.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	9.3	9.7	8.1	5.1	17.7	10.8	6.6	6.2	5.5	5.7	3.7	3.8	3.6	2.6	2.8	2.6	4.1	2.8	3.3
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.2	5.3	8.4	6.5	7.1	15.9	7.5	4.4	6.9	11.7	9.8	11.2	10.8	9.2	7.9	6.2	11.9	11.8	7.7	7.6
	서구	송도	1	해빈폭(m)	53.4	57.0	54.5	54.2	63.5	65.9	65.4	63.6	61.4	60.2	61.2	63.0	64.6	65.3	64.2	68.2	69.6	72.3	73.9	72.0	66.4	69.7	68.3	71.6	68.8	67.8	74.2	69.2	67.8	67.3
				단면적(㎡)	76.7	75.8	79.6	86.2	94.9	102.5	101.9	95.0	89.2	101.5	101.8	111.9	108.3	113.1	107.1	116.0	116.0	110.9	111.9	102.2	105.9	114.2	106.9	118.9	113.1	108.1	106.3	111.2	112.3	102.3
				전빈기울기(°)	8.6	7.3	10.1	9.8	10.7	8.3	7.2	8.2	9.0	9.8	6.1	8.5	9.9	6.9	8.0	5.7	8.7	8.0	8.0	9.2	9.3	8.5	8.9	9.4	8.4	8.0	8.7	9.8	8.2	7.7
			2	해빈폭(m)	45.0	43.0	44.9	43.6	41.3	46.7	46.9	40.3	47.5	42.9	47.9	47.6	50.8	52.2	57.1	51.5	56.7	61.5	58.5	64.8	58.1	55.2	59.8	50.7	62.4	60.8	62.6	53.7	61.1	64.0
				단면적(㎡)	47.5	58.3	59.0	55.9	46.2	62.2	55.4	57.1	57.9	56.5	55.4	69.6	63.7	69.6	68.4	67.9	67.2	84.6	82.5	86.5	81.4	74.3	84.3	67.2	81.2	83.4	72.4	65.4	79.7	73.3
				전빈기울기(°)	8.3	8.2	8.6	8.8	9.0	7.9	8.1	7.4	6.8	9.3	5.4	7.4	8.9	7.8	7.4	6.9	8.8	7.2	7.7	7.0	9.2	6.1	9.3	9.1	7.1	8.9	8.5	8.1	7.4	7.5
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	63.3	61.4	57.2	53.5	59.0	61.5	66.3	63.0	68.1	69.5	69.7	73.3	72.2	75.9	71.2	77.1	71.7	65.1	72.6	66.9	72.6	67.7	73.8	71.6	73.1	69.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	94.9	94.3	84.5	90.8	94.5	106.9	108.6	106.4	117.9	115.4	110.2	117.6	112.6	117.4	118.5	123.7	123.5	114.6	123.0	121.6	127.7	121.1	117.5	112.6	121.4	112.3
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	9.5	6.0	8.0	7.7	8.9	9.3	5.7	6.5	7.7	7.5	7.6	4.7	8.5	6.5	7.0	8.0	9.0	7.7	8.8	8.9	8.4	9.6	7.5	7.7	7.9	9.2
			4	해빈폭(m)	53.6	52.7	54.4	51.4	54.8	53.7	50.7	48.7	50.7	51.9	58.2	58.2	59.3	60.4	53.3	54.6	55.1	55.1	57.6	60.3	55.6	60.9	59.8	60.1	60.0	58.0	63.4	64.7	61.8	58.0
				단면적(㎡)	67.0	73.2	76.5	71.7	68.3	71.3	69.0	67.1	57.2	65.2	76.7	83.8	81.4	84.9	74.7	75.8	74.8	71.9	75.9	75.8	82.5	78.5	83.9	81.9	82.9	81.6	79.3	84.7	82.7	73.6
				전빈기울기(°)	8.5	6.0	4.9	7.7	8.9	7.1	8.1	6.1	7.8	6.5	5.0	6.0	7.3	6.6	8.0	8.1	8.0	6.1	7.1	6.8	9.6	7.4	8.4	8.1	7.8	7.5	11.8	8.9	6.7	8.0
		5		해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.8	43.9	41.6	44.4	40.0	40.2	48.8	44.3	40.6	51.3	47.4	49.6	47.5	44.0	46.0	51.7	44.6	46.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.5	42.8	48.8	51.6	45.5	48.7	55.5	49.4	49.4	58.7	58.3	62.9	58.3	52.4	49.5	48.7	46.1	47.4
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	6.1	6.8	7.6	7.3	7.9	6.1	6.7	9.3	5.2	8.3	7.6	7.5	7.4	7.0	8.8	7.7	8.4

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
부산광역시	사하구	다대포동측	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.1	21.3	19.5	15.3	연안정비사업 시행으로 해빈단면측량 수행 불가													
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3	11.4	10.4	6.7														
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	2.7	2.0	3.3														
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.5	26.9	22.4	18.3														
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.2	13.3	12.6	8.0														
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	2.0	2.2	2.1														
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.0	27.6	25	13.9														
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.5	15	13.6	8.4														
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.3	0.8	1.9														
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.6	2.4	0														
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.84	0.2	0														
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4	3.5	6.0	0														
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	0	0	0														
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0	0	0														
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	0	0	0														



주 의 사 항

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

2023년 연안침식 실태조사 [부산광역시]

발간등록번호 · 11-1192000-001827-01

발행일 · 2023년 12월

발행처 · 해양수산부

세종특별자치시 다솜2로 94(30110)

TEL · 044-200-5988

FAX · 044-200-5929