

재해안전항만 구축 연구

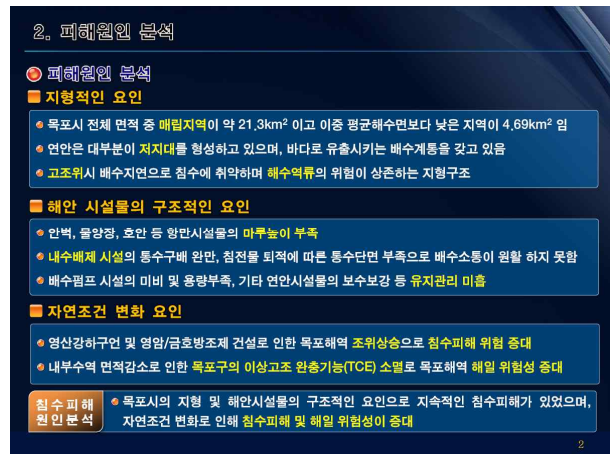
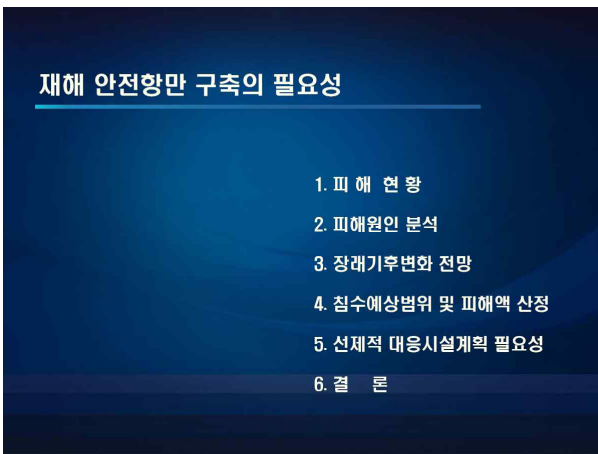
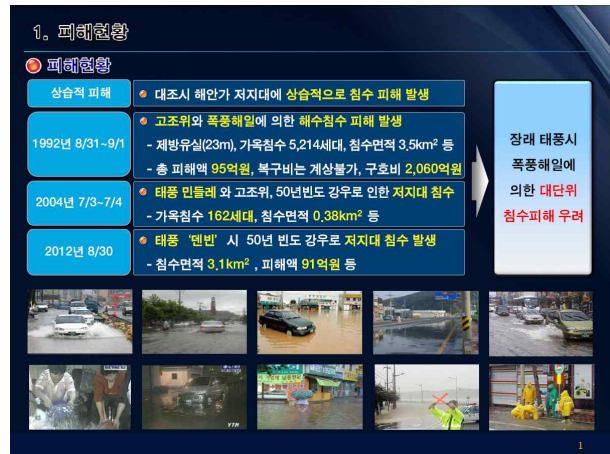
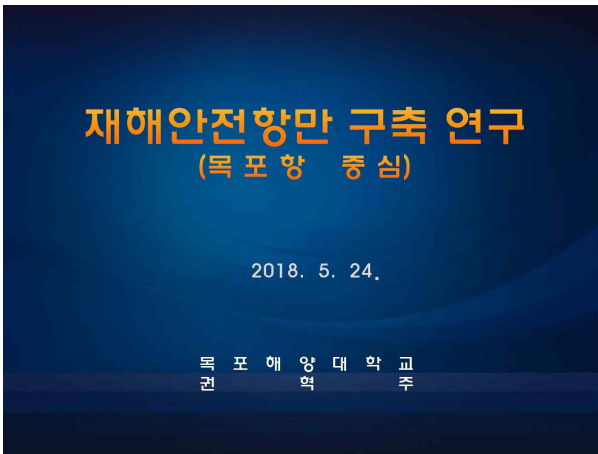
- 목포항 중심으로

† 권혁주 · 정재용*

† (주)유신, *목포해양대학교

요약 : 목포항을 중심으로 항만 및 항만배후부지가 기후변화 영향에 따라 해양으로부터 발생 예상되는 자연재해(폭풍해일)로 인해 인명과 재산을 보호하기 위한 근원적 자연재해(폭풍해일) 방지방안 연구를 통해 선제적 대안을 제시함으로써, 향후 목포항을 재해안전항만으로 구축하는데 도움을 드리고자 본 연구를 수행하였습니다.

핵심용어 : 목포항, 기후변화, 자연재해, 선제적 대응, 재해안전항만 구축



† 교신저자 : hjkwon@yooshin.com

** 중신회원, jyjong@mmu.ac.kr

2. 피해원인 분석

■ 시대별 매립진행 현황



■ 배수체계 현황



■ 건설공사로 인한 해역변화



5. 선제적 대응시설계획 필요성

● 일반 사항

- 인명 및 재산피해가 예상되는 주요구간
- 선박 입·출항, 항만 운영 및 이용성/경관성
- 지형적 특성, 현지어건, 장래 개발계획 연계

● 마루높이 적용 방향

- 수중 대형 구조물인 GATE 기능에 문제 발생할 시 심각한 부작용 예상
- 보수적 방법을 통한 마루높이 적용 → 약최고조위 + 해일고(200yr) + 월파고
- 조석이 지배적인 목포해역 특성을 반영 (EST 빈도해석 방법)
- 조석과 폭풍해일이 고려된 극치해면고 적용 → 극치해면고 + 월파고

● 마루높이 산정 (DL, 기준)

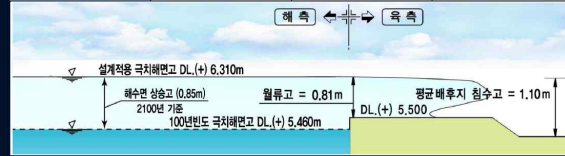
구 분	설계 고조위				계	월파고	여유고	적용	비고
	약최고조위	극치해면고	폭풍해일고	해수면상승고					
아라미르(목포항)	4.86m	-	1.40m	0.065m	6,325m	-	-	6,325m	100년빈도
해상구조물(GATE)	4.86m	-	1.58m	0.85m	7,290m	0.992m	0.718m	9.00m	보수적 방법
육상 방호벽	-	5.46m	-	0.85m	6,310m	0.407m	0.283m	7.00m	100년빈도(복합)
장항항(2013.12)	7.48m	-	1.45m	0.38m	9,310m	0.676m	0.012m	10.00m	유사용역(50yr)

4. 침수예상범위 및 피해액 산정

● 적용해일고 산정

- 조석이 우세한 목포해역에서의 극치해면고는 해일고보다 조위가 높아지는 시기의 관련성이 높음
- 법률적 검토를 위한 극치해면고 산정에 가장 적합한 Goring EST 방법을 이용한 연구성과 반영
- "남해 등 30개소 해안침수예상도 제작 및 보급(국립해양조사원, 2012)" 연구성과 인용
- 장래 해수면 상승을 고려하여 제5차 IPCC 기후변화 평가기준을 적용한 기상청 해수면 상승고 반영

구 분	50년빈도	100년빈도	비고
국립해양조사원 극치해면고	DL(+)+5.41m	DL(+)+5.46m	
해수면 상승고	0.25m(2050yr)	0.85m(2100yr)	RCP8.5시나리오
급회 극치해면고	DL(+)+5.66m	DL(+)+6.31m	법률적 산정시 적용



3. 장래기후변화 전망

● 해수면 상승

■ IPCC 제5차 평가보고서

- 현재 추세로 저감 없이 온실가스를 배출한다면(RCP8.5시나리오), 금세기 말(2081~2100년)의 지구의 평균기온은 3.7℃, 해수면은 평균 63cm 상승(45~82cm) 전망됨

출처: WGII 제5차 평가보고서 중 정책결정자를 위한 요약보고서(2013.9)

■ 기상청 국립기상연구소

- 최근 기상청에서는 제5차 IPCC 기후변화 평가기준에 따른 새로운 온실가스 시나리오를 기초로 2100년까지의 한반도 지역 기후변화를 예측한 결과 서·남해안 해수면은 85cm 상승 예측됨

출처: 한반도 기후변화 전망보고서(2012.12)

● 미래 태풍 전망

■ 기상청 국립기상연구소 & 한국환경정책평가연구원

- 기후변화에 따른 온난화로 공기에 더욱 많은 수증기가 포함되어 태풍에 의한 피해 가능성 높아짐

→ 태풍강도 31%증가(RCP8.5적용, 21세기 말 기준) 가 예상됨

출처: 기상청 국립기상연구소(2012.9.4)

- 1951~2007년까지 우리나라에 영향을 미친 태풍을 토대로 해수면 상승에 따른 지역별 빈도 분포

변화를 산출한 결과 목포의 경우 현재의 100년 빈도 폭풍 해일고가 2100년에는 5년 빈도로 감소 됨

→ 장래에는 현재보다 고강도 해일이 빈번히 발생 될 것으로 전망됨

출처: 국가해수면 상승 사회경제적 영향평가 II (KRIEM-국립환경정책평가연구원, 2012.11)

4. 침수예상범위 및 피해액 산정

● 빈도별 침수 피해규모 산정

- 침수면적에 따른 예상 침수 피해규모는 수치지형도, 위성사진, 통계자료를 이용하여 산정

구 분	예상 침수면적 (km ²)	평균침수고 (m)	예상 침수 건물수			예상 이재민 수 (명)	비고
			주택(호수)	아파트(입체수)	기타(입체수)		
50년 빈도	7.66	0.55	5,800	50	292	6,142	16,852
100년 빈도	20.08	1.10	14,540	156	719	15,415	42,876

- 빈도별 침수피해액은 다차원 홍수피해 산정방법을 이용하여 산정함

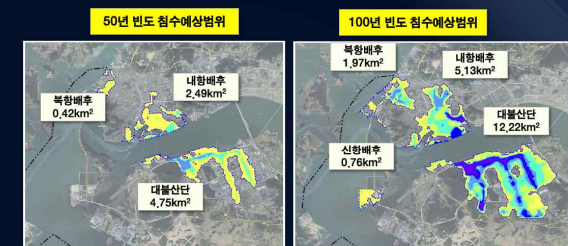
※ 수치원사업의 타당성 분석개념 방안연구(국토해양부, 2008)에서 제시된 다차원 홍수피해 산정방법 적용 (단위: 억원)

구 분	일반자산 피해액						합 계
	건물	건물내용물	삼업	인명피해	이재민	공공시설물	
50년 빈도	817	231	5,419	17	132	4,818	11,434
100년 빈도	3,865	939	22,964	45	337	20,687	48,837

- 본 사업의 과업범위인 목포항 인근의 침수예상범위/예상피해규모에 대하여 지역현황 및 장래 개발계획 등을 고려하여 재해 대응시설계획 검토 수행

4. 침수예상범위 및 피해액 산정

● 빈도별 침수예상범위 산정



구 분	50년 빈도	100년 빈도
범람 수위	DL(+)+5.66m	DL(+)+6.31m
침수 예상 면적	7.66km ²	20.08km ²
평균 침수고	0.55m	1.10m

5. 선제적 대응시설계획 필요성

● 선제적 대응시설계획 필요성

- 목포시는 매년 백중사리 및 고조시 해안가 저지대에 상습적으로 침수피해가 발생되고 있으며,
- 지형적 특성 및 해역의 조위상승, 기후변화에 따른 폭풍해일고 증가 및 해수면 상승으로 재해위험성 증가

■ 목포시 해안가 침수피해 원인

- ① 월류에 의한 침수 : 폭풍해일 및 이상조위시 해수 월류에 의한 목포시내 저지대 침수 발생
- ② 내수배제 불량 : 강우를 동반한 목포항내의 고조시 자연유하 불가 및 펌프장 용량 한계로 역류 발생



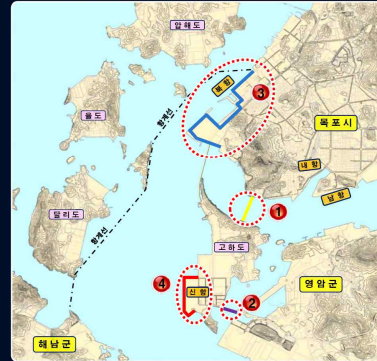
- 지형적 여건으로 해안가 항만시설 배후 지역의 지반고가 낮아 폭풍해일 내습시 막대한 침수피해 우려
- 하구언 및 방조제 건설로 인한 목포해역 조위상승과 기후변화로 인한 재해 취약 여건을 극복하기 위한 대응계획 필요

근원적인 침수피해 저감
선제적 대응시설 계획 수립

8

6. 결 론

● 전체 시설계획



구분	시설개요
1 고하도 북측	• 총길이: 620m • 연결호안: 100m
2 고하도 남측	• 수직리프트게이트: 310m • 연결호안: 90m
3 북항 지역	• 호안중고: 1,672m • 방호벽: 2,419m • 방호문: 380m(14개소)
4 신항 지역	• 안벽중고: 1,714m • 방호문: 60m(2개소)
합 계	• 총길이: 620m • 수직리프트게이트: 310m • 연결호안: 190m • 호안(안벽)중고: 3,386m • 방 호 벽: 2,419m • 방 호 문: 440m(16개소)
결 론	• 고하도 남·북측 게이트 설치 → 목포항내 원천적 방호 • 북항과 신항 지역 방호벽 설치 → 월류방지를 위한 경제적 계획

10