수시연구 2013-01

연안 방치 위험시설물 관리방안 연구

A Study on Management System of Damaged Coastal Structures

2013. 12.

최지연 · 신철오 · 김경신 · 윤성순

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

◆ 보고서 집필 내역

- 연구책임자
  - 최지연 : 제1장, 제2장, 제3장, 제4장, 제5장
- 연구진
  - 신철오 : 제3장 제3절
  - 김경신 : 제2장 제2절
  - 윤성순 : 제3장 제1절
- 외부 집필진
  - 강태순(㈜지오시스템리서치 이사) : 제3장 제1절, 제2절

◆ 산·학·연·정 연구자문위원

- 김기현(㈜ 지오시스템리서치 부장)
- 공성규(해양수산부 연안계획과 주무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정·순임

◆ 연구감리자

- 황기형(한국해양수산개발원 연구위원)

머 리 말

최근 기후변화 등으로 연안재해가 증가함에 따라 인적·물적 피해가 크게 늘어나면서 국가경제에 큰 영향을 주고 있다. 국가재난·재해피해에 대응을 위해 지난 20년간 많은 정책적 노력이 있어 왔고 그 중에 하나가 대형 시설물관리체계의 구축·이행이라 할 수 있다.

한편 연안재해의 강도와 해역이용 수요가 증가하면서 호안, 제방 등 시설물 설치가 급증한 것에 비해 연안시설물에 대한 관리체계가 제대로 갖춰져 있지 않아 여전히 관리의 사각지대로 방치되고 있다. 특히 태풍, 침식, 재해 대응 1차 방호기능을 목적으로 설치된 시설물 중 건설된 지 오래되어 재해발생시 2차 안전사고가 우려되는 실정이다.

이 연구는 안전한 연안을 조성하는 데 필요한 정책대안을 담은 것으로, 연안 방치 위험시설물의 관리 실태를 파악하고, 연안 방치 위험시설물의 관리방향을 제시하셨다는 점에서 의의가 있다. 이 연구는 과거 수동적인 사후대응형 유지·관리체계에서 연안 시설물의 안전성뿐만 아니라 경제성까지 고려한 사전 능동적 관리체계를 마련하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 이 연구의 책임을 맡은 최지연 전문연구원과 연구진의 노고에 깊은 감사를 표한다.

2013년 12월

한국해양수산개발원

원 장 **김 성 귀**

차 례

Executive Summary ——— i

제1장 서 론 ——— 1

1. 연구의 배경 및 목적 ····· 1
2. 연구의 범위와 방법 ····· 5
   1) 연구의 내용적 범위 ····· 5
   2) 연구의 방법 ····· 6
3. 선행연구 현황과 본 연구와의 차별성 ····· 9

제2장 연안 시설물 관리 국내외 사례 분석 ——— 11

1. 국외사례 ····· 11
   1) 일본의 생애주기 해안보전시설 유지・관리 매뉴얼 ····· 11
   2) 일본 미야기현 해안・하구 시설물 복구 지침 ····· 18
   3) 미국 매사추세츠 해안 기반시설물 목록 및 평가사업 ····· 27
   4) 시사점 ····· 37
2. 국내 유사사례 ····· 40
   1) 어항 시설 분야 ····· 40
   2) 항만 시설 분야 ····· 52
   3) 시사점 ····· 61

제3장 연안 방치 위험시설물 관리실태 ——— 63

1. 개별 법률에 의한 연안 시설물 유형 ····· 63
   1) 주민 및 관광객 등 연안이용자 편의 등을 위한 시설물 ····· 63
   2) 재난·재해 피해예방 및 대응 부문 ····· 67
   3) 연안 정비 부문 ····· 71
2. 연안 방치 위험시설물 실태 분석 ····· 74
   1) 연안 방치 위험시설물의 개념 및 분류기준 ····· 74
   2) 연안 방치 위험시설물의 분포현황 조사결과 ····· 77
   3) 여수연안 방치 위험시설물 실태분석 ····· 86
   4) 연안 시설물 피해 언론 보도 사례 ····· 89
3. 연안 방치 위험시설물 지자체 관리 인식조사 ····· 93
   1) 조사의 개요 ····· 93
   2) 지자체별 현황 ····· 93
   3) 관리 인식조사 분석 ····· 94
   4) 관리 인식조사를 통한 시사점 ····· 97

제4장 연안 방치 위험시설물 관리방안 ——— 98

1. 연안 방치 위험시설물의 관리여건 분석 ····· 99
   1) 조사·정보 부문 ····· 99
   2) 유지·관리 부문 ····· 100
   3) 법제도 부문 ····· 101
2. 연안 방치 위험시설물 관리 기본방향과 추진과제 ····· 102
   1) 연안 방치 위험시설물의 관리 기본방향 ····· 102
   2) 연안 방치 위험시설물의 체계적 안전관리를 위한 추진과제 ···· 103

제5장 결론 및 정책제언 ——— 119

1. 요약 및 결론 ····· 119
2. 정책제언 ····· 123

참 고 문 헌 ——— 126

부록 1.「시특법」의 제1종 시설물과 제2종 시설물의 범위 ——— 130

부록 2.「재난안전관리법」의 특정관리대상시설 지정대상과「자연재해 대책법」의 방재시설 ——— 133

부록 3. 여수시 연안 방치 위험시설물 조사 현황 ——— 134

부록 4. 연안 방치 위험시설물 관리에 대한 연안지자체 설문 ——— 146

부록 5. 연안 방치 위험시설물의 조사지침(안) ——— 152

표 차 례

표 1-1. 연구의 범위 ····· 6
표 1-2. 주요 선행연구와 차별성 ····· 10
표 2-1. 일본 해안선 길이 및 관리주체별 현황 ····· 12
표 2-2. 일본 해안보전시설의 조성기간 ····· 13
표 2-3. 일본 해안보전시설의 이력조사와 점검개요 ····· 15
표 2-4. 일본 해안보전시설의 1차 점검항목과 사례 ····· 16
표 2-5. 일본 해안보전시설의 등급 개요 ····· 16
표 2-7. 미야기현 하구・해안시설물 복구 지침 구성 ····· 18
표 2-8. 매사추세츠 해안 공공 기반시설물의 유형 ····· 29
표 2-9. 매사추세츠 해안 인공 기반시설물의 유형 ····· 30
표 2-10. 매사추세츠 해안 기반시설물의 DB 내용 ····· 32
표 2-11. 매사추세츠 해안 기반시설물의 상태평가 ····· 34
표 2-12. 매사추세츠 보스턴시의 해안 공공 기반시설물의 상태평가 결과 ···· 35
표 2-13. 매사추세츠 해안 기반시설물의 보수 우선순위 ····· 36
표 2-14. 어항의 유형 및 관리기관 ····· 40
표 2-15. 어항시설의 분류 및 세부 시설 ····· 41
표 2-16. 어항관리협의회 구성 및 기능 ····· 43
표 2-17. 어항시설 안전관리 체계 ····· 44
표 2-18. 국가어항 안전점검 대상시설 현황 ····· 45
표 2-19. 정밀안전진단 등급별 시기 ····· 48
표 2-20. 국가어항의 안전점검 체계 ····· 49
표 2-21. 기본시설 안전등급 기준 ····· 50
표 2-22. 국가어항의 안전점검 실적 ····· 50

표 2-23. 항만시설의 분류 및 세부 시설 ····· 53
표 2-24.「시설물의 안전관리에 관한 특별법」적용 시설범위(항만) ····· 55
표 2-25. 1종 시설물 및 2종 시설물 안전등급 기준 ····· 57
표 2-26. 특정관리대상시설물 등 안전등급 평가기준 ····· 58
표 3-1. 연안 이용·개발 관련 법률에 따른 시설물 범위 ····· 64
표 3-2. 연안 이용·개발 관련 시설물 안전관리 주체 및 내용 ····· 66
표 3-3. 연안 재난·재해 피해예방 및 대응 관련 법률에 따른 시설물 정의와 범위 ····· 67
표 3-4. 시특법과 재난안전관리법에 의한 시설물 관리체계 ····· 69
표 3-5. 연안정비기본계획의 추진 실적 ····· 72
표 3-6. 연안정비사업으로 시공되는 주요 연안시설물 ····· 73
표 3-7. 연안 방치 위험시설물의 개념과 유형(안) ····· 75
표 3-8. 연안 방치 위험시설물의 등급분류 기준 ····· 76
표 3-9. 연안 방치 위험시설물의 조사방법과 항목 ····· 79
표 3-10. 연안 방치 위험시설물의 현황 ····· 80
표 3-11. 연안 방치 위험시설물의 지역별·유형별 분포 ····· 84
표 3-12. 시범조사지역 내 연안 방치 위험시설물의 현황 ····· 87
표 3-13. 연안 시설물 피해 사례의 지역별·유형별 분포 ····· 89
표 3-14. 연안 시설물 피해 언론 보도 사례 ····· 90
표 3-15. 지자체별 현황조사 결과 ····· 94
표 4-1. 연안 시설물 평가등급 및 조치사항(안) ····· 104
표 4-2. 이력조사·평가 및 안전점검 주요내용(안) ····· 106
표 4-3. 연안정비사업의 유형과 시행자 ····· 110
표 4-4. 연안 시설물 관련 법령개정방안 ····· 117
표 5-1. 연안 시설물의 조사항목(안) ····· 124
부록 표-1. 시설물 평가 및 분류기준에 따른 조사항목 ····· 152

부록 표-2. 현장 조사 대상지역 목록 정리 예시 ····· 153
부록 표-3. 현장 조사 준비 항목 ····· 155
부록 표-4. 연안 방치 위험시설물 콘크리트 강도 조사 세부수행방법 ····· 158

그림차례

그림 1-1. 연안 시설물 훼손 사례 ····· 4
그림 1-2. 연구의 체계 ····· 8
그림 2-1. 해안보전시설 생애주기관리 도입배경과 목적 ····· 14
그림 2-2. 해안보전시설 점검결과에 따른 대책이 필요한 사례 ····· 17
그림 2-3. 주요한 시점장 위치 ····· 19
그림 2-4. 제방 위치 및 선형 구조 ····· 20
그림 2-5. 제방구조의 단면마감 이미지 ····· 21
그림 2-6. 경사면 처리시 통일성을 주는 연속구간 ····· 21
그림 2-7. 해안림 및 수목 등의 활용 ····· 22
그림 2-8. 연안시설물 복구사업 시행을 위한 환경배려 단계 ····· 23
그림 2-9. 마을조성계획과 연계한 제방이용 및 활용 단면도 ····· 25
그림 2-10. 재해 대피로를 고려한 설치 사례 ····· 26
그림 2-11. 해안 진입로 정비 사례 ····· 26
그림 2-12. 매사추세츠 해안 공공・민간 기반시설물 분포 ····· 28
그림 2-13. 매사추세츠 해안 민간 기반시설물의 유형별 분포 ····· 31
그림 2-14. 매사추세츠 해안 기반시설물 라이다 측량을 통한 해안경사도 ··· 33
그림 2-15. 매사추세츠 해안 기반시설물 DB 목록체계 ····· 33
그림 2-16. 매사추세츠 해안 기반시설물 상태평가결과 ····· 35
그림 2-17. 국가어항의 안전관리 흐름도 ····· 47
그림 2-18. 어항시설물안전관리시스템 ····· 51
그림 2-19. 항만 시설물 안전관리 프로세스 ····· 56
그림 2-20. 특정관리대상시설 등 관리체계 ····· 59
그림 2-21. 시설물 안전관리시스템 ····· 61
그림 3-1. 시특법과 재난안전관리법에 의한 시설물 관리체계 ····· 70
그림 3-2. 연안 시설물의 종류 ····· 75

그림 3-3. 관심등급의 연안 방치 위험시설물 사례 ····· 76
그림 3-4. 심각등급의 연안 방치 위험시설물의 사례 ····· 77
그림 3-5. 연안 방치 위험시설물의 분포조사 대상지역 ····· 78
그림 3-6. 연안 방치 위험시설물의 조사결과 ····· 80
그림 3-7. 연안 방치 위험시설물 분포도 ····· 83
그림 3-8. 퇴적에 의한 시설물의 기능상실 사례 ····· 84
그림 3-9. 연안 방치 위험시설물 사례 ····· 85
그림 3-10. 여수연안 시범지역의 조사범위 ····· 86
그림 3-11. 연안 방치 위험시설물 공간적 분포(좌)와 위험별 분류 그래프(우) ····· 88
그림 3-12. 시범조사에서 나타난 위험분류별 현장사진 ····· 88
그림 3-13. 언론에서 보도된 연안 시설물 피해사례 지역 분포 ····· 92
그림 3-14. 연안 방치 위험시설물 관리상의 문제점 ····· 94
그림 3-15. 연안 방치 위험시설물 처리를 위해 시급한 사항 ····· 95
그림 3-16. 연안 방치 위험시설물의 조치계획 마련의 필요성 ····· 96
그림 3-17. 연안 방치 위험시설물 정비대책 마련시 가장 부족한 부분 ····· 96
그림 4-1. 연안 방치 위험시설물의 관리 기본방향과 추진과제 ····· 103
그림 4-2. 지상 라이다(LiDAR)를 통한 구조물의 안전진단 사례 ····· 105
그림 4-3. 이력조사・평가 및 안전점검체계(안) ····· 107
그림 4-4. 생태주기기반관리의 비용효과 ····· 109
그림 4-5. LCC분석을 통한 연안정비사업 이행단계 ····· 112
그림 4-6. 연안시설물 협력관리체계(안) ····· 114
그림 4-7. 연안 시설물의 안전점검관리체계(안) ····· 115
부록 그림-1. 대상지역 행정지도(좌)와 현장조사경로파악(우) ····· 154
부록 그림-2. 호안붕괴 촬영사진 ····· 156
부록 그림-3. 침식・재해 방지시설 촬영사진 ····· 156
부록 그림-4. 연차 현황 사진 촬용(전북 구시포 해수욕장 호안 붕괴 및 보수) ·· 157
부록 그림-5. 측량조사 수행 모습 ····· 157
부록 그림-6. 슈미트해머 타격 방법 및 타격점 간격 ····· 159
부록 그림-7. 기하보정 작업 및 분석 결과 ····· 160

Executive Summary

A Study on Management System of Damaged Coastal Structures

1. Purpose

○ In order to propose policy direction and measures to secure safe coastal areas, the study identified actual conditions of coastal structures after being damaged or destructed.

- It evaluated actual management of coastal structures in coastal areas of Yeosu and those under nationwide coastal erosion monitoring.
- It analyzed similar cases, regulations and systems of Korea and abroad to present systematic management system of coastal structures.

2. Methodologies and Features

1) Methodologies

○ Experts were dispatched to examine the actual conditions of 176 sites under coastal erosion monitoring in 2013. (145 sites under coastal erosion monitoring and 31 sites in Gyeongbuk province under coastal erosion monitoring)

○ It analyzed similar cases in Japan and the U.S. and awareness of municipalities.

2) Features

○ The study investigated the conditions of small scale structures and presented policy direction for their management. These coastal structures are left with no management, being damaged or destructed although they were built to protect coastal disasters and promote the local people in the first place.

3. Results

1) Summary

○ Due to lack of regulations and laws on small scale coastal structure management, lots of coastal structures are being abandoned despite their functional weakness.

- Current regulations have provisions on ‘coastal structure construction’ but those on ‘safety maintenance and management’ remained weak.

- Out of 176 sites under coastal erosion monitoring, 67 sites (38.1%) have coastal structures with degenerating functions caused by erosion and sedimentation.

- An analysis on awareness of municipalities shows that systemic management of coastal structures is necessary and fact-finding investigations should be firstly conducted nationwide.

○ Japan established ‘the Lifecycle Coastal Preservation Facility Maintenance Management Manual’ and the U.S., particularly Massachusetts State, carried out ‘Massachusetts Coastal Infrastructure Inventory & Assessment Project’.

- Japan made the Life Cycle Management (LCM) manual to reduce maintenance and management costs of structures and for their preventive management. The manual included each structure's record management, such as construction, check-up and maintenance, management plans and technological measures for their active utilization by municipalities.

- Massachusetts State government conducted total inspections on coastal infrastructure and prepared DB management system and recovery plans for local economic growth as well as prevention of natural disasters.

○ The study presents management direction for neglected coastal structures along with three major policy tasks.

- The basic direction for non-managed coastal structure management is: to promote public welfare by providing pleasant coastal space with regular safety examination and adequate maintenance.

- Under such direction, policy tasks include: establishment of abandoned coastal structure examination record, evaluation and safety review system; preparation of coastal structure maintenance and management system; and stronger legal and institutional foundation for preventive and cooperative management of coastal structures.

- Policy proposals include: total inspection and evaluation of coastal structures; laws and institutions for coastal structure management and life cycle maintenance and management system; a dedicated organization and personnel for coastal structure management; and introduction of asset management system which considers environmental and economic value of coastal structures.

2) Policy contribution

○ The study presents policy direction in preparing comprehensive management measures for non-managed coastal structures which could do damage to safe coastal areas.

3) Expected benefits

○ With its policy direction for discarded and dangerous coastal structures, the study will help to introduce systematic coastal structure management system, paving the foundation for safe coastal areas.

○ It will promote local amenities and coastal tourism by creating safe and pleasant coastal landscape.

제1장 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라의 육지부 해안선은 2012년 기준 7,620.7㎞로, 이중 인공해안선은 2000년 26.2%에 비해 1.9배가 증가한 50.3%를 차지하고 있다.[1] 인공 해안선의 증가는 연안이용・개발 수요에 따른 매립과 침식, 태풍 등 재해로부터 국토를 보존하고 국민재산을 보호하며 주민 편익 등을 증진하기 위해 설치한 호안, 제방, 방파제 등과 같은 시설물의 증가와 연관된다. 때로 연안 생태환경을 고려하지 않고 조성된 시설물은 2차적 환경문제를 발생하기도 하나, 재해대응과 공중의 이용편의 등을 위해 조성된 시설물은 지역주민과 관광객 등 이용자가 연안을 안전하고 쾌적하게 이용할 수 있도록 하는 사회기반시설[2]이다.

호안, 제방, 방파제 등 해안보호 등의 기능을 가진 시설물들이 본래의 제 기능을 유지할 수 있도록 정기적으로 점검하고 체계적인 유지 관리하는 것은 안전한 연안환경 조성을 위한 기본적 요건이 된다. 그러나 연안 시설물이 시간의 흐름에 따른 노후화되어 훼손・파괴된 채 해안에 방치되어 있다면, 이는 연안이용의 일상적 위험요소로 작용할 뿐만 아니라 태풍 등 재해발생 등에 의한 추가적 인명・재산피해에 따른 사회적 복구비용이 더 많이

---

1) 국립해양조사원의 조사 자료에 따르면, 우리나라 총 해안선 길이는 2012년 기준 14,396.3㎞이며, 이중 52.9%가 육지부 해안선, 나머지 47.1%는 도서 해안선임. 육지부 해안선 중 자연해안선은 3,785.3㎞, 인공해안선은 3,835.4㎞이며, 인천, 경기, 전북의 인공해안선은 70%이상 차지하였음.

2) 사회기반시설(Infrastructure)이란, 경제와 사회가 적절히 기능하는데 필요한 시설(facilities), 서비스, 장비(equipment)를 의미함. 사회기반시설에는 도로, 항만, 교량 등 시설물뿐만 아니라 안전보장과 식량・에너지 등을 제공하는 습지, 숲, 모래해변 등까지도 포함됨(IUCN, 2007, p. 2). 일본의 해안법에서는 해안보전시설에 '해변'을 포함하였고, 미국 매사추세츠에서도 해안사구, 모래해안 등 자연지형물도 해안기반시설에 해당한다고 보았음.

소요된다.[3)]

전 해안의 ⅔가 인공해안으로 조성된 일본의 경우, 노후화된 해안보전시설물에 대한 유지·관리비용이 앞으로 증가될 것으로 보고, 이에 대한 정기적 점검과 적절한 보호대책을 마련하기 위해 농림수산성과 국토교통성이 공동으로 「생애주기 기반 해안보전시설의 유지·관리 매뉴얼」(2008)을 마련·적용하고 있다. 또한 미국 매사추세츠 주에서도 해안개발의 증가, 재해발생과 해수면 상승 등에 따른 시설물 복구예산이 더 늘어날 것으로 판단해 해안기반시설물의 목록작성 및 평가사업을 2007년부터 시행하고 있다.

우리나라에서는 1990년 이후 국내외적으로 대형 재해·재난사고[4)]가 크게 발생하자 시설물 안전관리에 대한 사회적 관심이 고조되면서 이를 위한 제도적 장치가 마련되었다. 1994년에는 도로, 항만, 댐 등 대형 사회기반시설의 안전관리를 위해 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」(이하 "시특법")이 제정되었고, 2004년에는 소방방재청의 신설과 개별법령의 연계 등을 위한 「재난 및 안전관리기본법」이 마련되었다. 그러나 시설물 안전관리에 대한 관심이 증가하면서 재해대응과 복구 등을 위한 법률들이 개별부처에서 다양하게 만들어지면서 현재는 오히려 효과적이고 즉각적인 재난·재해대응과 시설물 안전관리를 위해서는 이를 통합해야 한다는 학계의 목소리가 커지고 있다.[5)]

그러나 지난 20년간 재해·재난사고에 대비한 안전관리기반이 강화되고 있음에도 불구하고, 아직까지도 많은 시설물들의 안전관리는 취약한 실정이다.[6)] 왜냐하면 우리나라의 시설물 유지·관리는 예방차원에서 시설물의 생애

---

3) 이동욱 외 연구(2012)에 따르면, IPCC의 해수면 상승 시나리오에 따른 제주도의 침수예상 시설물의 공사비를 추정한 결과, 2040년 36㎞ 0.9조원, 2070년 41㎞ 1.7조원, 2100년에는 최대 45㎞ 2.6조원에 달할 것으로 예측하였음.

4) 1994년 성수대교 붕괴, 1995년 삼풍백화점 붕괴, 2001년 미국 9·11테러, 2002년 태풍 루사, 2003년 대구 지하철사고와 대풍 매미, 2005년 인도네시아 대지진 등 재해·재난사고가 잇달아 발생하였음.

5) 안영훈(2010), 김선광·황성남(2011), 조성제(2010) 논문 참고.

6) 시설물에 대한 전반적인 안전관리체계가 강화되고 있음에도 불구하고, 2011년 감사원의 「주요

주기에 따른 순환적 구조 내에서 유지・관리하는 선진국과는 달리, 보수・보강 등 사후관리체계에 머물러 있기 때문이다(고성석 외, 2012, p. 143.). 또한 대부분 안전관리 대상이 대형 시설물에만 집중되어 있어 매년 소규모 시설물에 대한 안전관리체계가 미흡해 사고피해가 매년 증가하고 있다는 지적이 있다.[7] 이에 국토교통부에서는 소규모 취약시설[8]의 안전관리 강화에 대한 사회적 요구가 증대함에 따라 관계 행정기관과 시설물 관리주체가 요청하는 모든 시설물에 대해 무상 안전점검과 사고예방 대책까지 제시할 수 있도록 「시특법」을 개정 하는 등 시설안전 관리정책을 적극적으로 추진하고 있다.[9]

이와 같이 국가 대형시설물에서 소규모 시설물까지 안전관리체계가 강화되고 있음에도 불구하고, 「시특법」 적용 대상인 항만과 어항구역을 제외한 나머지 연안지역에 설치되어 있는 시설물의 안전점검과 유지·관리체계는 거의 마련되어 있지 않다. 연안에 무슨 시설물이 어떤 목적으로 어느 법률에 따라 설치되고 누구에 의해 유지 관리하고 있는지에 대한 기초적인 자료목록과 종합정보관리체계가 마련되어 있지 않고, 법제도적 기반이 매우 미흡하다는 점이다. 또한 관리주체가 불명확하여 보수・보강 등이 필요한 시설물은 계속 양산되어 해안에 방치되어 있고, 설사 관리주체가 명확하더라도 안전관리에 대한 인식부족, 재정적・기술적 부담 등으로 관리자체가 안 되는 경우도 많다.

그나마 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」에 따른 점용・사용 허가를 받은 방파제, 교량, 수문, 건축물과 그 밖에 인공구조물 등은 공유수면 관리정

시설물 유지·관리 실태보고서」에 따르면, 대상 시설물(2,836개) 중 4.3%인 121개 시설물에 대해 현장점검을 실시한 결과, 43.5%인 53개 시설물이 안전 및 재난관리가 미흡한 것으로 나타났다고 보고하였음(감사원, 2011, 「감사결과 처분요구서 - 주요 시설물 안전 및 유지·관리 실태」).

7) 유덕용 외(2013, p.46)에 따르면 시특법에 적용을 받지 않는 교량, 건축물 등의 붕괴사고는 2010년 대비 2011년에 발생건수 41%, 인명피해 130% 증가하였다고 보고하였음.

8) 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 일부개정법률안(2012. 12. 입법예고)에 따르면 소규모 취약시설이란 사회적 소외계층을 위한 시설물과 공중에 위해를 끼칠 우려가 있거나 안전에 취약한 시설물을 말함.

9) 국토교통부 보도자료(2013. 5.31.) “소규모 취약시설 무상 안전점검 지원-주민 생활시설의 안전까지 챙기는 복지형 안전관리 서비스-” 참고

보체계를 통해 단순 이력관리는 하고 있지만, 단지 점용·사용허가를 받기 전에 태풍·지진 등 재난에 대한 방지대책(동 시행령 제6조제2항2호)을 검토받아야 한다는 정도로만 명시되어 있을 뿐, 이들 시설물에 대한 정기적 안전점검 및 유지·관리에 대한 사항은 포함되어 있지 않다. 또한 침식방지와 친수공간 조성 등을 위한 연안정비사업 시설물은 단순 이력관리도 이루어지지 않고 있으며, 동법 제29조에 '연안정비사업 시설물의 사후관리에 관한 조항만 있을 뿐 예방적이고 순환적인 시설물 점검·유지·관리체계는 마련되어 있지 않다. 최근 해역이용 수요가 급증하면서 각종 시설물 등이 무단 점용되거나 불법으로 조성된 사례가 증가함에 따라,[10] 관리주체가 없는 각종 시설물이 훼손된 채 연안에 방치되어 안전사고의 위험을 더욱 가중시키고 있다.



월파에 의해 누더기 된 도로(국제신문, 2012.9. 17) 태풍 등에 의해 파손된 방조제(제민일보, 2012.11.6)

| 그림 1-1 | 연안 시설물 훼손 사례

연안은 파랑, 조류, 바람 등에 의한 물리적 영향과 태풍, 지진해일 등 자연재해의 영향을 크게 받음과 동시에 우리나라 인구의 27%가 거주하고 매년 9만 명이 해수욕을 즐기는 공간이다. 연안에 설치된 시설물은 해양물리환경

10) 해양수산부에서 2006~2010년 동안 실시한 바닷가 실태조사 결과, 전체 무단 점·사용 1,231건 중 양식장이 302건, 방파제 261건, 가건물 93건, 기타(도로·제방 등) 229건으로 조사되었음. 이중 도로·제방·방파제 등 어민의 교통·어로편의를 위해 공공용으로 사용하였지만 불법적으로 이용한 시설물에 대해서는 의무면제 등 국유화 조치하였음(해양수산부 보도자료(2012. 8. 6.), "전국 바닷가 불법 이용 꼼짝 마! 국가가 전국단위로 정비한다."

에 따라 자연적・인위적 손상정도가 크고 피해범위와 규모는 지역주민 뿐만 아니라 그 곳을 이용하는 다양한 계층의 불특정 다수를 포함하며, 연안환경 변화에 악영향을 미칠 수 있어 육상 시설물과는 다르게 해양특성을 고려한 시설물 안전점검과 유지·관리체계가 구축되어야 한다.

따라서 본 연구의 목적은 안전한 연안관리를 실현하기 위한 방안의 하나로 자연적・인위적 원인에 의해 훼손・파괴된 채 방치되어 공중에게 위험이 될 수 있는 시설물의 관리 실태를 파악하고 이에 대한 정책방향을 제시하는데 있다. 이를 위해 전국 연안침식 모니터링 지역 176개소와 여수 연안을 대상으로 시설물의 관리 실태 등을 파악하고, 국내외 유사사례와 관련 법제도 등을 분석하여 연안 시설물의 체계적인 관리방향을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위와 방법

1) 연구의 내용적 범위

본 연구의 내용적 범위는 5개 부문, ▷ 연구배경 및 목적과 연구범위・방법 등 (제1장), ▷ 연안 시설물 관리 국내외 사례 분석 (제2장), ▷ 연안 방치 위험시설물 관리실태 (제3장), ▷ 연안 방치 위험시설물의 관리방안 (제4장), ▷ 결론 및 정책제언 (제5장)으로 구성하였다.

제2장에서는 국내외 연안 시설물 관리 사례를 분석하였다. 국외사례에서는 일본의 생애주기 해안보전시설물의 유지·관리 매뉴얼, 일본 미야기현의 하구・해안 시설물 복구 지침과 미국 매사추세츠 해안 기반시설 목록 및 평가사업을 분석하였다. 국내사례로는 어항시설과 항만시설의 안전관리체계를 검토하였다.

제3장에서는 개별 법률에 근거하여 조성된 시설물의 유형이 다양하기 때문에, 본 연구에서는 개별 법률에 의한 연안 시설물 관리체계를 검토하였다. 우선 연안 방치 위험시설물의 개념을 정립하고, 연안 방치 위험시설물의

종합적인 실태파악을 위해 전국 연안침식 모니터링 지역과 여수연안을 사례지역으로 조사·분석하였고, 지자체를 대상으로 연안 방치 위험시설물에 대한 관리인식 수준을 분석하였다.

제4장은 연안 방치 위험시설물의 기본관리 방안을 제시하였는데, 관리여건분석을 토대로 이에 따른 관리 기본방향과 추진과제로 ▷ 연안 방치 위험시설물의 이력조사·평가 및 안전 점검체계 구축, ▷ 연안 방치 위험시설물의 유지·관리체계 마련, ▷ 연안 시설물의 예방적·협력적 관리를 위한 법제도 기반 강화로 구분하여 관리방안을 제시하였다.

| 표 1-1 | 연구의 범위

연구의 내용적 범위	주요내용
제1장 서론	- 연구의 배경 및 목적 - 연구의 범위와 방법 - 국내외 선행연구 현황
제2장 연안 시설물 관리 국내외 사례 분석	- 일본의 생애주기 해안보전시설 유지·관리 매뉴얼 - 일본 미야기현 해안·하구 복구 지침 - 미국 매사추세츠 해안 기반시설물 목록 및 평가사업 - 국내 항만·어항 시설물 관리사례
제3장 연안 방치 위험시설물의 관리실태	- 개별 법률에 의한 연안 시설물 유형 - 연안 방치 위험시설물의 개념 및 분류기준 - 연안 방치 위험시설물의 분포실태
제4장 연안 방치 위험시설물의 관리방안	- 연안 방치 위험시설물의 관리여건 분석 - 연안 방치 위험시설물의 기본방향과 추진과제
제5장 결론 및 정책제언	- 주요 연구내용 요약 및 정책제언

2) 연구의 방법

(1) 문헌분석

시설물의 범위, 유형, 유지·관리체계, 안전점검체계 등에 대해 자세히 알

아보고 위해 한국시설안전공단, 소방방재청, 국토교통부, 감사원 등에서 발간한 보고서 등을 검토하였고, 법학, 공학, 경제학, 토목학 등 다양한 분야의 국내외 논문과 보고서 등을 분석·정리하였다. 문헌조사 결과, 현재 시설물 유지·관리체계는 단순한 이력관리와 수동적 사후관리체계에서 시설물의 안전성·경제성·이용성 등을 고려한 종합적이고 능동적인 자산관리체계로 전환되고 있음을 알 수 있었다.

(2) 전문가 현장 실태조사

본 연구에서는 연안 방치 위험시설물의 실태를 파악하기 위해 2013년 연안침식모니터링지역 145개소와 2013년 경북 연안침식모니터링지역 31개소, 총 176개소를 대상으로 전문가 현장 실태조사를 실시하였다. 연안침식 모니터링 지역을 대상으로 전문가 현장조사를 실시한 이유는 전국단위의 단일 연도에 실시한 조사결과를 취득하기 위한 것이며, 연안침식 모니터링 지역은 현재 태풍, 고파랑, 강한 파압 등으로 인해 시설물 피해가 빈번히 발생함에도 불구하고 제 기능을 상실한 연안 시설물이 방치되어 있는 대표적 지역이기 때문이다.

그리고 연안 방치 위험시설물의 유지·관리 실태와 다양한 유형을 세부적으로 알아보기 위해 우리나라의 대표적인 연안지역인 여수연안을 시범지역으로 하여 현장 실태조사를 실시하였다. 마지막으로 신문·방송 등 연안 방치 위험시설물 관련 보도자료 등을 수집·분석하였다.

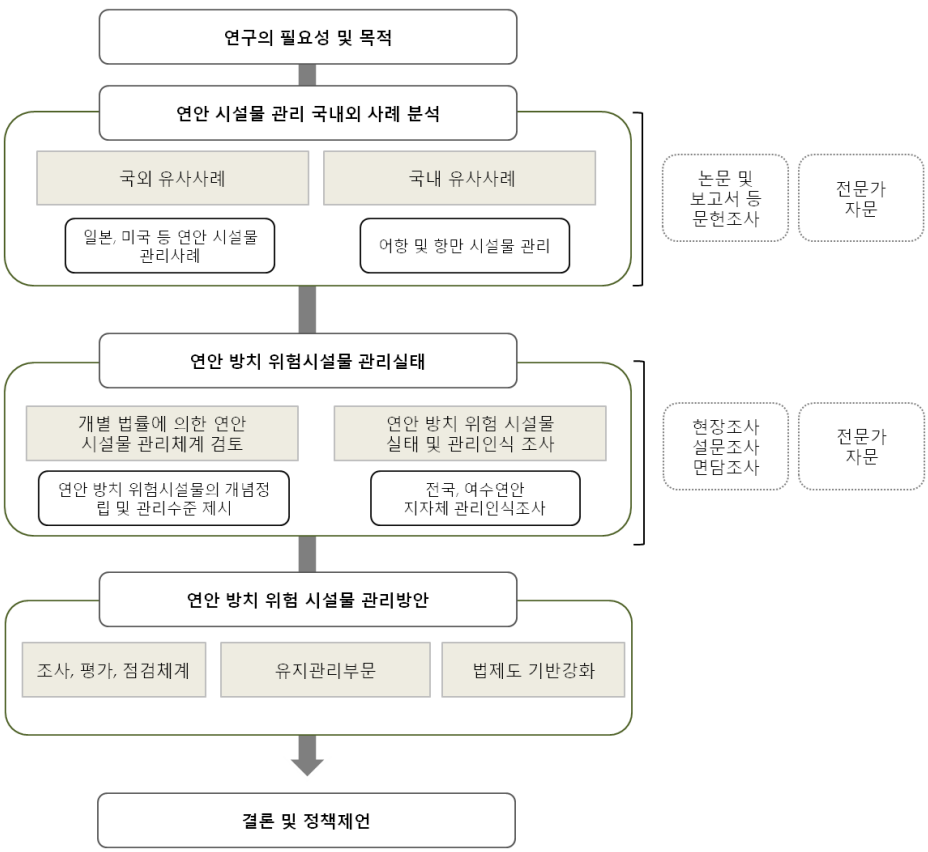
(3) 국내외 유사사례 분석

현재 우리나라의 연안 시설물의 유지·관리체계의 한계와 문제점을 파악하고 기본관리방향을 설정하기 위해 연안 시설물 관련 국내외 유사사례를 분석하였다. 국내사례로는 항만과 어항시설의 유지·관리 및 안전점검체계에 대해 분석하여 시사점을 도출하였다. 국외사례로는 일본의 생애주기 해안보전시

설 유지·관리 매뉴얼, 미국 매사추세츠 주의 연안기반시설 목록작성·평가계획과 일본 동북부 지진 이후, 연안재해 대응 시설물 복구에 대한 관심이 증가하면서 만들어진 '미야기현 연안·하구부 해안시설 복구지침'을 분석하였다.

(4) 지자체 관리인식 조사

본 연구에서는 전국 75개 연안지자체를 대상으로 각 지자체의 관할구역 내에 위치하는 연안에 방치된 위험시설물의 현황과 관리인식 수준 등을 알아보기 위해 2013년 7월에 설문조사를 실시하였다.



| 그림 1-2 | 연구의 체계

3. 선행연구 현황과 본 연구와의 차별성

시설물 유지·관리와 관련된 선행연구는 매우 다양하다. 시설물 설계부터 시공단계까지 안전점검관리 부문, 시설물 생애주기 비용분석, 시설물 DB 구축 및 정보시스템 구축, 사회기반시설 자산관리체계 부문, 사회기반시설 법리적 해석 등 토목학, 공학, 경제학, 정보통신학, 법학 등 다양한 분야에서 이와 관련된 연구를 수행하고 있다. 해양 시설물 관련 선행연구는 주로 「해사안전법」과 「해양환경관리법」에서 명시한 자원탐사・개발, 해양과학조사, 선박의 계류・수리 등, 해상주거・관광 및 해양환경오염시설 등에 관한 사항 등을 다루고 있다. 김수엽 외(2011) 연구에서는 해양시설물의 안전관리 실태를 분석하여 해양시설의 안전관리 수준제고와 효율적인 사고 대응체계 구축전략 등을 제시하여 시설물의 안전관리에 대한 국가정책방향을 마련하였다는데 의의가 있다.

또한 소규모 시설물에 대한 안전관리에 대한 관심이 증가함에 따라 이와 관련된 연구도 함께 진행되고 있다. 유덕용 외(2013) 연구에서는 각종 법률에 적용받지 않는 소규모 시설물의 유지・관리 실태분석과 안전 위해요소 등이 제시되어 있어 소규모 시설물 유지・관리에 대한 필요성을 각인시켰다고 볼 수 있다. 특히 최근에는 시설물의 단순 이력관리와 사후관리체계를 넘어 국가적 차원의 자산관리체계의 도입에 대한 필요성을 언급한 연구가 수행되고 있다. 진경호 외(2009, p. 67.) 연구에서는 자산관리는 사회기반시설물의 요구되는 서비스 수준을 만족시키기 위한 장기적인 비용・효율적 관리라고 정의하면서, 이를 위한 핵심전략과 실천과제 등을 제시했다.

한편, 본 연구에서 다루고 있는 연안에 방치되어 있는 소규모 시설물과 관련된 선행연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 연안재해 대응과 주민 편익 등을 위해 설치되었으나 현재는 자연적・인위적 요인에 의해 손상・훼손된 채 방치되어 있는 소규모 시설물의 실태조사와 이에 대한 정책방향을 제시하는데 있다는데 다른 연구와의 차별성이 있다.

| Ⅱ 1-2 | 주요 선행연구와 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요연구내용
주요 선행 연구	1	- 과제명: 해양시설물 안전관리체계 구축연구 - 연구자(년도): 김수엽 외(2011) - 연구목적: 국내 해양시설물의 현황 및 안전관리 실태 분석과 안전관리 강화 부문	- 문헌 및 자료 분석 - 해외출장 - 설문조사	- 국내 해양시설물 현황과 안전관리 실태 - 외국의 해양시설물 안전관리 실태 - 국내 해양시설 안전관리의 문제점 및 개선방향 - 해양시설물의 안전관리 추진전략
	2	- 과제명: 소규모 시설물의 유지·관리 현황 분석 - 연구자(년도): 유덕용 외(2013) - 연구목적: 소규모 시설물의 유지·관리 기준 및 안전 위해요소 분석	- 시설물 사고통계분석 - 소규모 시설물 점검현황	- 소규모 시설물에 대한 안전점검 기준 - 소규모 시설물의 유지·관리 현황 분석 - 유지·관리 실태 및 안전위해 요소
	3	- 과제명: 사회기반시설물 유지·관리를 위한 자산관리체계 도입전략 - 연구자(년도): 진경호 외(2009) - 연구목적: 사회기반시설물의 자산관리체계 도입방안과 추진전략 제시	- 문헌분석 - 국내외 현황분석 - 국내 자산관리체계 도입환경 분석	- 자산관리의 국내외 현황 - 사회기반시설물 자산관리체계 도입방안 - 자산관리 도입을 위한 12개 세부전략
본 연구의 차별성		- 본 연구는 연안재해와 주민 편익 등을 위해 연안에 설치되었으나 현재는 자연적·인위적 요인에 의해 손상·훼손된 채 방치되어 있는 소규모 시설물의 실태조사와 이에 대한 정책방향을 제시하는데 있음	- 문헌연구 - 전문가 현장실태조사 - 지자체 관리인식조사 - 국내외 사례 분석	- 연안 방치 위험시설물의 범위 - 연안 방치 위험시설물의 실태조사 및 관리인식 수준 분석 - 관련 법제도 및 국내외 유사사례 분석 - 연안 방치 위험시설물의 관리정책 방향제시

제 2 장 연안 시설물 관리 국내외 사례 분석

본 장에서는 해안보호 등을 위한 시설물의 유지・관리체계에 대한 국내외 사례를 분석하였다. 우선 국외 해안시설물 유지・관리체계를 알아보기 위해 일본 국토교통성과 농림수산성이 공동으로 작성한 「생애주기 해안보전시설 유지·관리 매뉴얼(2008)」과 미국 매사추세츠 주 연안관리사무소에서 추진・이행하고 있는 「해안 기반시설물 목록 및 평가사업(2007-2013)」을 조사・분석하였다. 또한 자연재해 등에 의해 훼손된 시설물의 복원・복구방향을 알아보기 위해 2011년 일본 동북부 지진에 의해 시설물이 거의 유실・반파된 미야기현의 「해안・하구 시설물의 복구지침(2012)」에 대해 분석하였다. 국내 사례로는 시설물 안전관리의 기본법적 성격을 가지고 있는 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에 근거한 어항・항만시설물의 안전관리체계에 대해 분석하였다.

1. 국외사례

1) 일본의 생애주기 해안보전시설 유지・관리 매뉴얼

(1) 일본의 해안관리 개요

일본의 해안은 「해안법」에 의해 관리되고 있다. 「해안법」이 처음으로 마련된 1950년대 중반까지만 하더라도 일본의 해안관리 정책방향은 자연재해의 피해를 저감하기 위해 방재 측면에서 해일과 침식대책이 중점을 두고 있었다. 경관・생태환경의 중요성에 대한 사회적 인식이 제고됨에 따라, 재해피해로부터 해안보호, 해양환경의 정비와 보전, 해안의 적정한 이용을 목적으로 하여 1999년에 개정되었다. 개정된 「해안법」에서는 해안관리의 지자체 참여, 공공해안

의 적정한 보전조치, 일반 공공해안구역 지정, 해안관리계획제도 도입 및 해안보전시설의 정의 등을 새롭게 포함하였다. 해안보전구역은 해수 또는 지반의 변동에 따른 피해로부터 해안보호를 위해 해안보전시설 설치 등이 필요하다고 인정되는 구역에 대해 간조선에서 육지 쪽으로 50m, 바다 쪽으로 50m의 범위 내에서 지자체장이 지정·관리하도록 하였다. 단, 지자체장이 역사적으로 관리해 온 해안에 대해서는 지자체장이 관리하도록 명시하고 있다. 현재 해안보전구역은 전체 해안선 35,671㎞ 중 41.0%를 차지하고 있으며, 이중 지자체장이 관리하는 해안보전구역은 11,760㎞에 달하고 있다.

| 표 2-1 | 일본 해안선 길이 및 관리주체별 현황

총길이 (㎞)	해안보전구역				일반공공해안구역			기타 해안선
	계	도도부현	시정촌	기타	계	도도부현	시정촌	
35,671 (100%)	14,622 (41.0%)	11,760	2,735	127	8,542 (23.9%)	8,524	18	12,507 (35.1%)

자료: www.env.go.jp/water/marine_litter/.../mat03.pdf (2013. 9. 25. 검색)

시정촌장은 해안보전구역 내에서 토석의 채취, 토지의 굴착·성토 등을 행위를 제한하고, 보전구역 내에 해안보전시설을 설치할 수 있는 해안사업을 추진하도록 하고 있다. 일본의 해안보전시설 사업은 해안보전시설 정비사업, 해양환경정비사업, 해일·고조 위기관리 대책 긴급사업으로 구분된다. 해안보전시설의 설치와 개량비용에 대해서는 원인자·수익자 부담원칙을 적용하고 있으며, 일부 비용에 대해서는 국가 부담하는 것으로 하고 있다.

(2) 생애주기 해안보전시설 유지·관리 매뉴얼 작성 배경 및 목적

일본 「해안법」에서는 해안보전시설에 대해 해안 관리자가 해일, 고조, 파랑, 해수 또는 지반의 변동으로부터 해안을 보호하기 위한 시설로, 제방, 방파제, 호안, 옹벽, 이안제, 모래해안 등으로 규정하고 있다.

1956년에 「해안법」이 제정된 이후, 건설된 지 40년 이상 된 해안보전시설이 늘어남에 따라 재해 발생 시 더 큰 피해가 발생하고 이에 대한 유지·관리비용이 증대될 것으로 판단해 국토교통성과 농림수산성이 공동으로 2008년 '생애주기 해안보전시설 유지·관리 매뉴얼'이 만들어졌다.

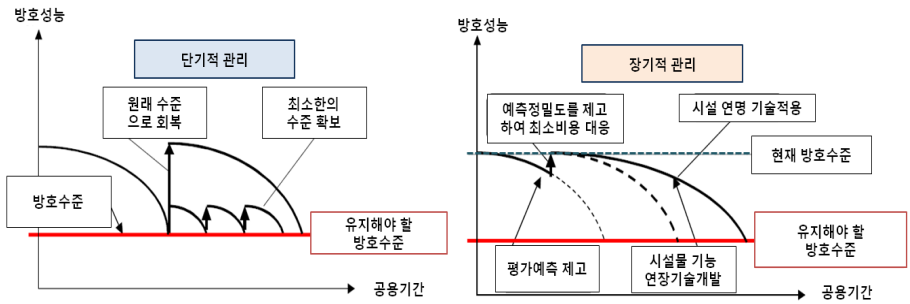
| 표 2-2 | 일본 해안보전시설의 조성기간

건설기간	길이(㎞)	비율(%)
40년 이상	76	26.4
30년 - 40년	86	29.9
20년 - 30년	45	15.6
20년 미만	54	18.8
미상	27	9.4
합계	288	100.0

자료: 일본 농림수산성·국토교통성, 2008, 요약 p.1.

특히 생애주기관리(life cycle management, LCM)를 도입하게 된 배경은 해안보전시설의 기능을 정기적으로 점검하여 비용(cost) 대비 효과(benefit)를 최대화하기 위한 것이다. 즉 LCM은 이용과 환경적 편익을 고려하여 유지비용 대비 보호효과를 향상시키고자 하는 것으로 해안보전시설의 최대한 보호효과를 높여 생애주기비용(life cycle cost, LCC)을 최소화하기 위한 것이다.[11]

11) 생애주기비용(LCC)이란 이미 생긴 결함에 대해 보수·보강하는 사후 유지비용과는 다른 사전 예방적 비용을 의미함. 즉, 큰 결함이 발생하기 이전에 사전적 조치를 통해 시설물의 노후화 속도를 지연시키고 중대 파손 및 붕괴 위험도를 줄여 상대적으로 시설의 유지비용을 감소시키기는 효과가 있음(조효남 외, 2008, pp.5-6.).



자료: 일본 농림수산성·국토교통성, 2008, p.1

| 그림 2-1 | 해안보전시설 생애주기관리 도입배경과 목적

따라서 본 매뉴얼의 목적은 해안보전시설이 계획·설계 시 설정된 기능을 충분히 발휘될 수 있도록 생애주기관리(LCM)에 기초한 유지·관리체계를 마련하기 위한 것이다. 이를 위해서는 시설물의 유지·관리 기술개발을 통한 기능연장과 시설의 건설·점검·보수 등의 이력관리 자료축적이 필요하다는 점을 강조하고 있다. 본 매뉴얼은 총론, 해안보전시설의 점검체계, 안전도 평가, 유지·관리계획의 수립, 대책 공법으로 구성되어 있다.

(2) 해안보전시설의 이력조사 및 점검체계

해안보전시설의 이력조사와 점검은 해안보전시설의 성능을 유지하기 위한 안전도 평가와 그에 따른 적절한 대책을 마련하기 위한 것으로, 시설물의 이력조사를 통해 파손 유무와 상태변화를 파악하기 위한 것이다. 본 매뉴얼에서는 1차 점검과 2차 점검으로 나누어져 있는데, 1차 점검의 목적은 시설물 손상유무와 정도를 파악해 응급조치의 필요성을 판단하여 2차 점검 대상을 선별하기 위한 것이고, 2차 점검은 시설물의 손상부문에 대한 상태를 파악하고 안전도 평가와 이에 따른 대책들에 대한 검토를 실시하기 위한 것이다.

| Ⅱ 2-3 | 일본 해안보전시설의 이력조사와 점검개요

구분	이력조사	1차 점검	2차 점검
목적	시설물의 손상정도 파악	2차 점검 및 응급조치의 필요성 판단	시설 안전도 평가
내용	설계도서, 보수보강공법, 점검결과	육안조사	간단한 측량 및 필요시 정밀조사
기간	점검·대책 실시기간	1회/1-3년 (과거 보수이력이 있을 경우 년 1회 실시)	-
점검시기	점검·대책 실시 전	지역특성 등을 고려하여 실시 (태풍 발생 전후 등)	1차 점검 이후 필요하다고 판단하는 경우
점검범위	대상 시설의 전 연장	대상 시설의 전 연장	1차 점검에서 필요하다고 판단되는 부문

자료: 일본 농림수산성·국토교통성, 2008, p.9

해안보전시설의 이력조사는 시설물의 파손상태를 시계열적으로 파악하고, 대책마련의 시기와 점검시기 등을 정하기 위함이다. 1차 점검은 전체 해안보전시설에 대해 육안조사를 통해 손상정도를 파악하는 것으로 기본적으로 3년에 한 번 실시하지만, 과거 보수이력이 있는 시설물에 대해서는 년 1회 실시하도록 하고 있다. 그러나 태풍 발생 등 환경적 변화가 발생한 지역에 대해서는 급격한 환경변화를 고려해 긴급히 실시하도록 하고 있다. 2차 점검은 육안조사와 간단한 측량을 통해 시설물의 파손정도와 원인을 파악하고 성능평가 등을 통해 보수・보강 등을 위한 대책을 마련하도록 하고 있다. 대책은 안전도 평가등급에 따라 정하되, 시설물 기능저하에 따른 영향 등을 충분히 고려하여 마련하도록 하였다. 마지막으로 점검결과는 손상유무와 관계없이 반드시 점검목록을 작성하도록 하고 있는데, 축적된 점검결과는 향후 유지・관리계획을 마련하는데 유용한 기초자료로 활용하도록 하고 있다.

| 표 2-4 | 일본 해안보전시설의 1차 점검항목과 사례

1차점검항목	사례	1차점검항목	사례
균열		파반공사	
박리, 퇴색 결손		생태계이상	

자료: 일본 농림수산성·국토교통성, 2008, pp.54-55

(3) 해안보전시설의 안전도 평가

해안보전시설의 안전도 평가는 시설물의 손상정도에 따른 성능 저하와 이에 미치는 영향을 고려해 A, B, C, D등급을 부여하도록 하고 있다. 안전도의 등급은 시설물의 점검 위치에 따른 손상정도와 주변 지역의 영향 정도를 파악하여 판단하도록 하고 있다.

| 표 2-5 | 일본 해안보전시설의 등급 개요

구분	등급	주요내용
긴급대책	A등급	시설물에 큰 손상이 발생하고 있으며, 시설의 성능 저하가 발생하고 있음.
중점감시	B등급	시설물에 손상이 발생하고 있으며, 시설의 성능 저하나 손상 진행이 우려됨
중점점검	C등급	시설물 이외의 부분이나 부대시설에 손상이 발생하는데, 시설의 성능 저하에는 이르지 않음.
미손상	D등급	경미한 손상이 있으나, 시설의 성능에 전혀 문제가 없음.

자료: 土木学会 ; 海岸施設設計便覧, 2000年版, p.536을 일본 농림수산성·국토교통성, 2008, p.26에서 재인용

2013년 해안보전시설의 노후화에 대해 점검한 결과, 4,800㎞ 해안제방 중 4,287개가 대책이 필요한 곳으로 나타났고, 중점적으로 감시가 필요한 곳은 6,128개로 나타났다고 보고하였다. 또한 여름철 이용이 많아진 곳에 대해서는 해안관리자로 하여금 이용할 때 위험하지 않도록 응급조치를 강구하고 순차적으로 대책을 마련하도록 하였다.[12)]



콘크리트 제방 파손 난관의 파손 및 응급조치

자료: 海岸保全施設の老朽化等に関する点検結果について (速報 2013. 4. 30)

| 그림 2-2 | 해안보전시설 점검결과에 따른 대책이 필요한 사례

(4) 해안보전시설의 유지·관리계획

해안보전시설의 유지·관리계획은 안전도 평가에 따라 생애주기비용을 감안하여 마련하고자 하는 것이다. 안전도 평가결과 A등급을 받은 시설물에 대해서는 손상특성과 원인을 조사하고, 이에 따른 대책을 마련하도록 하고 있다. B등급 시설물은 예방적 조치의 유효성을 판단하여 조치를 마련하도록 하였다. 시설물의 생애주기비용을 산출할 경우, 정량적인 평가로 곤란한 경우에는 배후지의 이용 상황, 손상의 일부가 시설 전체 기능 저하에 미치는 영향, 대책공사의 비용, 장래 계획, 재정상황, 기상상황, 경관 등을 고려하고 있다. 또한 해안보전시설의 생애주기비용은 손상단계에 따른 대책 공법 등을 종합적으로 고려하여 산출하도록 하고 있다.

12) 海岸保全施設の老朽化等に関する点検結果について (速報), 2013. 4. 30.

2) 일본 미야기현 해안·하구 시설물 복구 지침

(1) 해안·하구 시설물 복구지침의 작성배경

2011년 3월 일본 동북부 지진·해일로 이와테 현, 미야기 현, 후쿠시마 현의 해안선 연장 1,700㎞ 중 300㎞에 설치된 190㎞의 해안제방이 모두 유실·반파되었다. 따라서 지진·해일 등 자연재해 피해를 최소화하고 피해지역의 경제복원을 위해 시설물의 조기 복구가 시급한 실정이었다.

따라서 본 지침은 일본 동북부 지진·해일에 따른 미야기 현의 하구·해안시설이 대규모로 복구될 것으로 전망하고, 시설 복구에 필요한 경관·환경·이용과 관련된 사항을 정리해 놓은 것이다. 본 지침이 비록 하구·해안시설과 그 부대시설의 복구방법을 제시한 것이지만, 장기적 관점에서 토지이용과 해안림 등과 관련한 사항도 명시해 놓았다. 본 지침은 경관 배려방침, 환경배려 방침, 이용배려 방침 등 3가지 부문으로 구성되어 있다.

| 표 2-7 | 미야기현 하구·해안시설물 복구 지침 구성

구분	주요내용
경관배려방침	· 적절한 시점장 설정 · 제방 위치 · 선형에서의 경관 배려 · 제방 구조 형식에서의 경관 배려 · 제방 비탈면 처리 시의 경관 배려 · 수목 등의 활용에서의 경관 배려 · 계단 등의 부대시설에서의 경관 배려 · 수문 등에서의 경관 배려
환경배려방침	· 재해 후의 자연환경 파악 · 배려 사항 검토 · 모니터링 조사 실시 · 배려 사항 평가
이용배려방침	· 지역의 이용 · 활용을 배려한 제방 활용 · 편리성과 지역의 일상 이용에 대한 배려 · 환경보전 배려

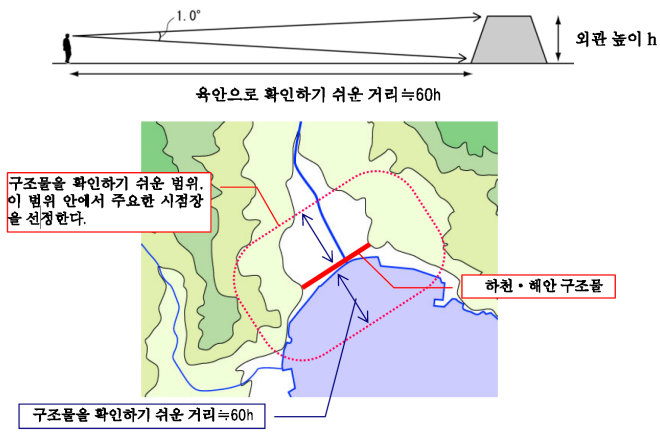
자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.5.

(2) 경관 배려 방침

하구・해안 시설물의 경관 배려 기본방침은 시설물은 막대한 피해를 야기할 가능성이 있는 지진・해일, 이상파랑 등 외력으로부터 배후지를 보호하기 위해 정비해 나갈 뿐만 아니라 시설물의 형태와 규모 등이 주변 경관과 어울릴 수 있도록 조성되어야 한다는 점이다. 즉 주변 지형과 조화롭게 건설되어야 하고 시설물의 형태가 사람들의 시야에 자연스럽게 보이게 하고 주민생활을 지켜 방어시설로서 안전성을 전달해 주어야 한다는 점을 강조하고 있다.

① 적절한 시점장 설정

주요 시점장은 하천・해안 구조물을 육안으로 확인하기 쉬운 범위를 설정한 다음 배후 토지이용과 해안이용을 고려해 설정하도록 하고 있다. 기본적으로는 주민의 이용이 많은 장소 등을 고려해 새로운 시설물을 조망할 주요 지점을 선정하도록 한다. 기본적으로 시설물은 1° 이상이면 육안으로 확인하기 쉬우며, 육안으로 확인하기 쉬운 거리는 구조물 높이의 60배가 적당하다고 하고 있다.

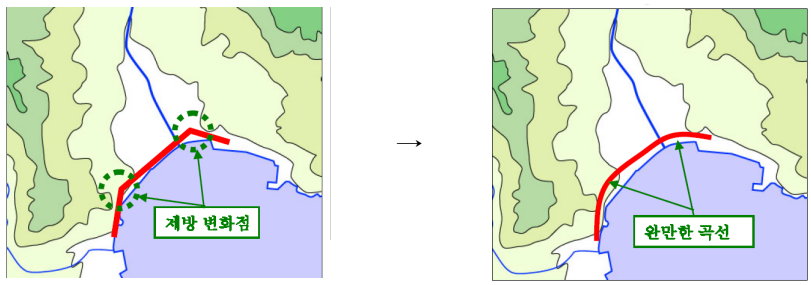


자료: 東北地方整備局・宮城県, 2012, p.7.

|그림 2-3| 주요한 시점장 위치

② 제방위치 및 해안선의 배려

해안 시설물을 복구할 경우, 제방의 위치는 해안선을 따라 곡선으로 조성하는 것이 바람직하다고 제시하고 있다. 만일 해변이 포켓 형태로 형성되어 있다면, 이러한 지형을 고려해 해안제방의 끝 부문을 곶과 연결될 수 있도록 하여 시각적으로 친숙한 형태로 조성해야 한다고 제시하고 있다. 특히 리아스식 해안지형과 조화를 이룰 수 있도록 시설물 설치에 따른 인공경관을 최소화하고 해안의 자연경관을 최대한 고려하여 정비할 것을 권고하였다.



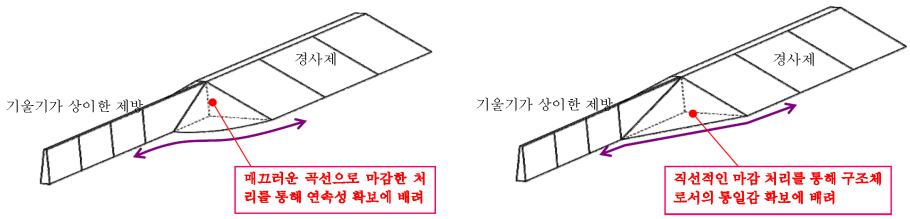
자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.8.

| 그림 2-4 | 제방 위치 및 선형 구조

③ 제방구조의 형태

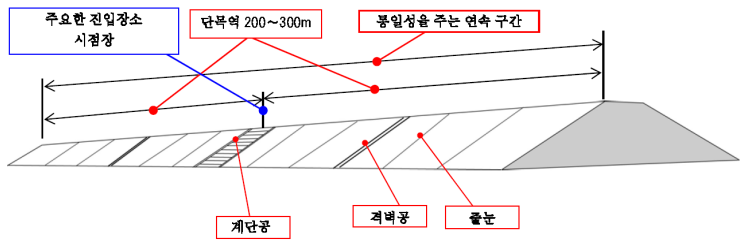
제방을 복구·설치할 경우, 가능한 연속된 구조로 설치할 것을 권고하고 있는데, 만일 구조가 상이한 제방일 경우는 매끄러운 곡선으로 마감하여 연속성을 확보하거나 직선적 마감처리를 통해 시설물의 통일감을 확보할 수 있도록 하였다.

또한 제방의 높이가 높거나 연속적으로 이어져 있는 경우는 시각적으로 안 좋을 수 있기 때문에 제방의 외관을 분리하는 것이 바람직한데, 이 경우는 주변의 토지이용과 지형, 지역의 생활공간 등을 충분히 고려하도록 하고 있다. 경사면 처리를 할 경우 가장 민감한 변화를 나타내는 부문은 근경역(단목역)[13]인데 이 거리는 대략 200-300m이고, 최대한 통일성을 줄 수 있도록 설계하도록 하고 있다.



자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.10.

| 그림 2-5 | 제방구조의 단면마감 이미지



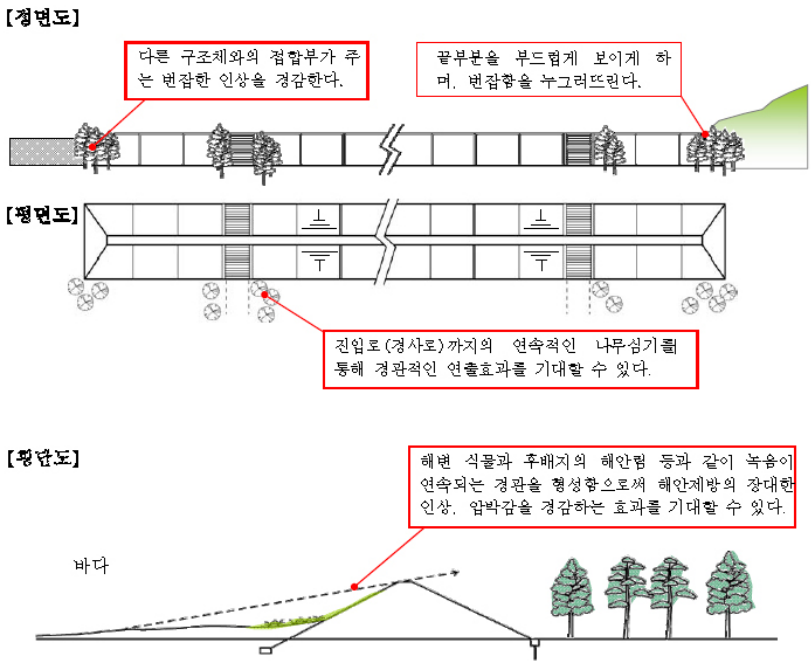
자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.14.

| 그림 2-6 | 경사면 처리시 통일성을 주는 연속구간

④ 수목의 활용

해안제방 끝 부분이 인접해 있는 다른 시설물과 만날 경우, 번잡한 인상을 줄 수 있으므로, 접합부에 나무를 심어 접합부를 완만하게 조성을 하여 주변경관과의 조화와 부드러운 연속성을 확보할 수 있다. 또한 연속되어 설치된 제방의 경우, 부분적으로 나무를 심어 단조로운 경관이 조성되는 것을 최소화할 수 있다. 식목을 할 경우는 지역특성을 고려하고 내염성 여부와 식수 초기에 뿌리내림과 향후 관리가 가능한지에 대한 여부 등을 고려하여 선정하도록 한다.

13) 근경역(단목역)이란 나무 한 그루를 명확하게 인식할 수 있는 범위를 말함.



자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.21.

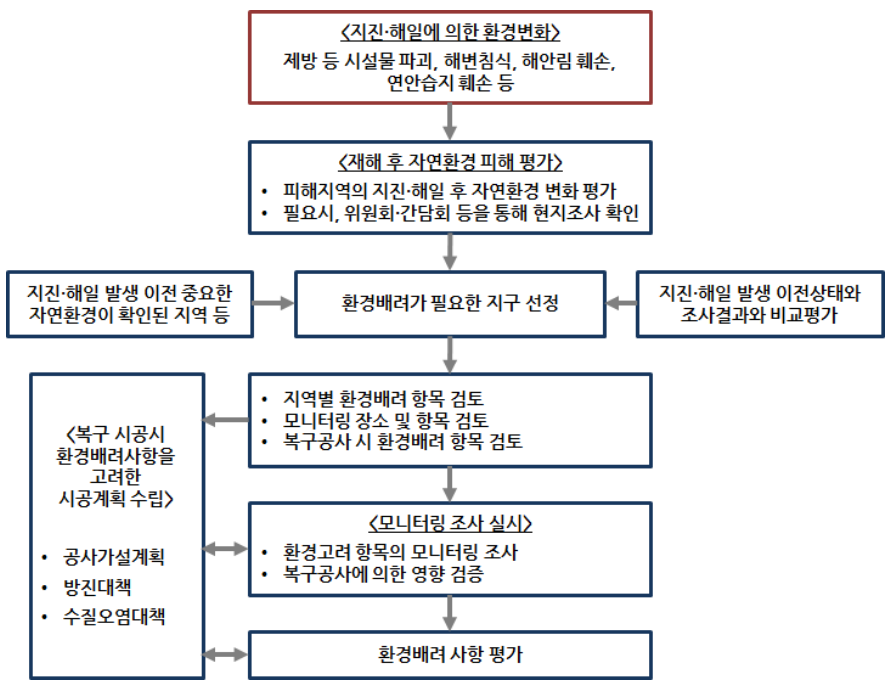
| 그림 2-7 | 해안림 및 수목 등의 활용

(3) 환경 배려 방침

하구·연안은 다양한 생물의 서식지로, 현재는 지진·해일로 제방 등 시설물의 파괴, 염해피해, 침수, 습지 손실 등 환경변화가 크게 발생하였다. 이에 환경 배려의 기본방침에 대해 앞으로 수행할 복구사업을 이행하기 전부터 자연환경을 파악하여 환경을 배려해야 할 사항을 검토한 후, 모니터링 조사를 실시하면서 복구계획을 마련하도록 하고 있다.

본 지침에서는 복구계획 마련 시 크게 4단계에 걸쳐 환경배려사항을 파악하도록 하고 있다. 첫 번째 단계는 지진·해일 발생 후 자연환경의 피해를 파악하는 단계로, 피해심각지역에 대해 자연환경 피해조사를 하고, 필요한 경우 전문가 위원회와 지역 간담회 등을 통해 환경배려사항을 검토하도록 하였다.

두 번째 단계는 환경적 배려가 필요한 사항을 도출하는 단계로, 우선 환경적 배려가 필요한 지역·지구를 도출하고 모니터링 장소와 항목, 복구사업에 필요한 사항을 정하도록 하였다. 모니터링의 항목은 물리환경·생물상태·지표생물·경관·시설물 조사 등을 할 수 있도록 하였다. 세 번째 단계는 모니터링을 실시하는 단계로, 복구사업의 영향을 검증하기 위한 것으로, 시공지구와 미시공 지구를 구분하여 모니터링을 실시하도록 하도록 하였다. 마지막 단계는 모니터링의 결과를 토대로 환경적 배려사항과 복구사업의 효과 등을 평가하도록 한다. 이러한 단계를 통해 복구사업에 따른 자연환경에 미칠 영향을 최소화할 수 있는 방안을 마련하고, 사업시행 후에도 지속적 모니터링을 통해 사업효과를 검증해 나가도록 하였다.



자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.28.

| 그림 2-8 | 연안시설물 복구사업 시행을 위한 환경배려 단계

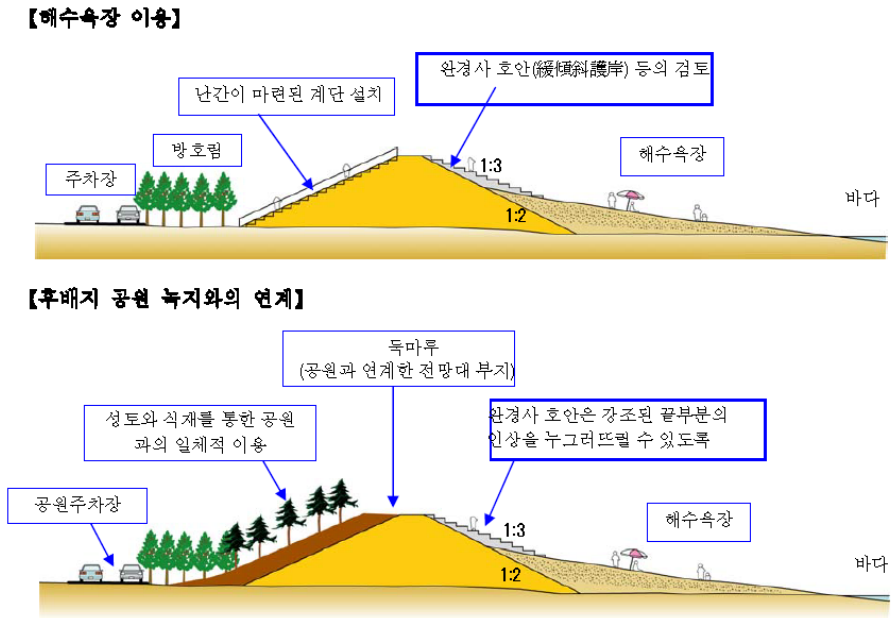
4) 이용 배려 방침

하천・해안 시설물은 국토 보전과 지역주민의 복리 등을 위해 조성된 사회기반시설로, 주민들이 편리하게 이용될 수 있도록 복구해야 한다고 제시하고 있다. 또한 관광객이 바다를 즐길 수 있는 장소로 이용할 수 있도록 해야 하며, 지역의 정체성과 개성을 살린 환경정비가 이루어져야 한다는 점을 강조하고 있다. 또한 수산업 등 전통적 바다 이용행위와의 연관성을 고려하고, 도시와 인접해 있는 해수욕장, 서핑, 낚시 등의 이용으로 이용 빈도가 높은 곳에서는 주요 접근로의 확보와 이용자의 체류를 배려한 부대시설을 마련하는 등 편리성과 지역의 일상이용에 대한 배려를 고려하도록 하고 있다.

이러한 이용 측면에서 시설물의 복구는 지역사회의 수요와 의견을 충분히 수렴하여야 하고 해안이용시설물 정비 시 자연환경의 보전과 재해 예방 등을 충분히 고려하여 추진해야 할 것을 권고하고 있다.

① 해안이용을 위한 제방설계방안

기본적으로 제방은 지역주민과 관광객 등이 편리하게 이용할 수 있도록 설계되어야 한다는 점을 강조하면서, 계단 등 부대시설은 지역주민의 편리성을 고려해야 하고, 제방 배후의 공원계획 등과 연계되어야 하며, 가능한 많은 이용자가 바다를 볼 수 있도록 정비할 것을 권고하였다. 특히 경사가 있는 시설물은 배후 도로와 제방의 일체적인 정비를 통해 일상적으로 바다를 조망할 수 있는 경관을 조성하고, 제방 배후지 마을조성계획과 맞춰 전반적으로 통일감 있는 지역경관을 형성하도록 하였다.

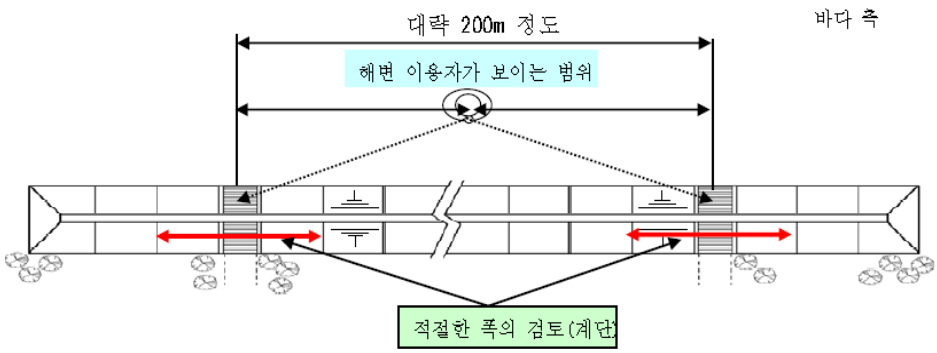


자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.36.

| 그림 2-9 | 마을조성계획과 연계한 제방이용 및 활용 단면도

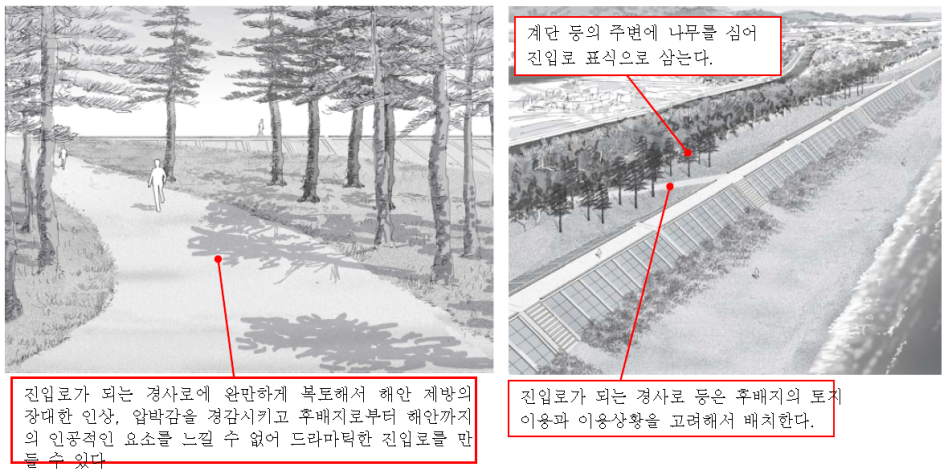
② 지역주민의 일상적 이용과 편리성에 대한 배려

계단 등의 배치는 배후지의 토지 이용, 해안이용, 지진·해일 발생 시 대피로 이용할 수 있도록 쉽게 눈에 띌 수 있는 곳에 설치하고 대략 200m를 간격으로 설치하도록 하고 있다. 슬로프는 장애우의 동선을 고려하되, 보행자 기준으로 기울기 5%, 폭은 2-3m로 하고, 차량이 이용하는 경우는 기울기는 6-10%, 폭은 2-4m로 하도록 하고 있다. 해안진입로의 경우는 해변 접근이 가장 수월한 곳에 설치하되, 주변에 나무를 심어 길고 가능한 완만하게 조성하여 가능한 인공적 경관을 느낄 수 없도록 하고 있다.



자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.39.

|그림 2-10| 재해 대피로를 고려한 설치 사례



자료: 東北地方整備局·宮城県, 2012, p.41.

|그림 2-11| 해안 진입로 정비 사례

3) 미국 매사추세츠 해안 기반시설물 목록 및 평가사업

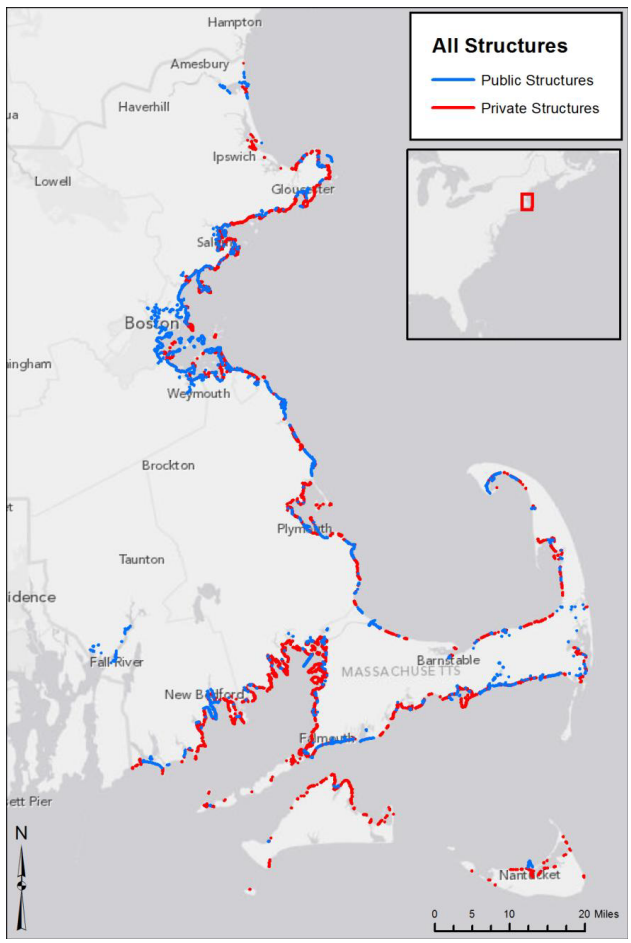
(1) 해안 기반시설물 목록 및 평가사업 추진과정

미국 매사추세츠 주는 78개의 연안지역사회로 구성되어 있으며, 해안선 길이는 1,500마일(2,414㎞)이다. 특히 1970년대 후반부터 급속한 인구증가와 다양한 사회경제적 이용・개발수요가 증가하면서 주거용・상업적 개발이 적극적으로 이루어짐과 동시에 허리케인 등과 같은 자연재해의 강도가 점차 커짐에 따라 연안지역의 피해가 증가하였다. 매사추세츠 주정부에서는 해안개발이 증가함에 따라 허리케인의 잦은 발생과 해수면 상승 등에 따라 이를 복구하는 비용을 더 커질 것으로 판단되어 해안지역의 보전과 시민 생명・재산을 보호하기 위한 정책과 규제・지침 등을 강화하고 있다.

이와 같은 해안보호 정책의 일환으로 매사추세츠 연안관리사무소 내 연안위험위원회(Coastal Hazards Commission, CHC)에서는 2007년에 *Preparing for the Storms: Recommendations for Management of Risk form Coastal Hazards in Massachusetts* 보고서가 작성되었다. 본 보고서에서는 위험정보, 정책, 계획과 지침, 보호 등 4개 부문에 대해 29개 사항이 제안되었다. 특히 29개 제안사항 중 지속적인 지역 경제성장과 자연재해의 사전예방을 위해서는 해안 기반시설물에 대한 전수조사와 DB관리체계, 복구계획을 마련하도록 하였다. 왜냐하면 해안 기반시설물은 파랑, 조류, 바람과 폭풍 등으로부터 해안 인근의 건물과 토지, 공공시설물 등을 보호하는 역할을 함에도 불구하고, 이들 시설물이 점차 노후화됨에 따라 제 기능이 상실되거나 훼손되어 지역사회의 새로운 위험요소로 작용하였기 때문이다.

이에 CHC에서는 South Shore지역을 대상으로 시범사업을 2007년에 시행하였고, 이를 바탕으로 매사추세츠 해안 기반시설물 목록 및 평가사업(Massachusetts Coastal Infrastructure Inventory and Assessment Project)을 2009년에 추진하였다. 그러나 본 사업의 대상범위가 공공시설물에 한정되어 있어

진행되어 연안 기반시설물의 목록 작성 및 평가에 한계가 있었다. 이에 2013년에 민간이 소유한 연안 기반시설물까지 모두 조사하여 매사추세츠 연안 기반시설물의 목록 및 평가가 완성되었다. 그 결과, 해안 공공 기반시설물은 110개이고, 그 연장은 225㎞ 정도로 나타났고, 해안 민간 기반시설물은 6,611개, 연장은 361㎞에 달했다.



자료: MOCZM, 2013, p.44.

| 그림 2-12 | 매사추세츠 해안 공공·민간 기반시설물 분포

(2) 해안 기반시설물 목록 및 평가사업의 주요내용

본 사업의 목적은 해안에 설치된 기반 시설물이 해안선 안정화와 이상파랑, 침수, 침식 등에 대해 어느 정도 기능할 수 있는가에 대한 대응역량 정도를 파악하고자 하는 것으로, 개별 시설물의 상태를 평가하고 복구 우선순위에 따른 유지보수 계획과 예산을 마련하기 위한 것이다. 본 사업에서는 매사추세츠 해안을 5개 구역[14]으로 구분하여 연안위험보호시설물의 목록 및 상태평가, 모래해안과 해안사구의 목록 및 상태평가, 연안 시설물의 DB 및 Mass GIS 개발, 유지·관리 및 모니터링프로그램 개발, 20년간 유지보수예산계획에 관한 내용이 담겨져 있다.

① 해안 기반시설물의 유형

본 사업에서는 해안 기반시설물을 인공 기반시설과 자연 기반시설물, 두 가지 유형으로 구분하고 있다. 인공 기반시설은 연안침식, 침수, 재해 등의 피해를 줄이기 위해 인간이 만든 방파제, 호안, 제방, 둑 등을 말하며, 자연 기반시설은 모래해안, 해안사구 등과 같이 자연적으로 형성된 지형을 의미한다. 일반적으로 기반시설물은 기본적으로 건설공사 등을 통해 조성된 인공 시설물과 그 부대시설 등을 의미하는데 반해, 본 사업에서는 자연지형물의 해안보호 가치가 높다고 판단하고 자연지형물까지 포함하여 관리하도록 하고 있다.

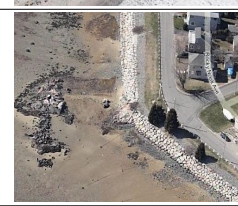
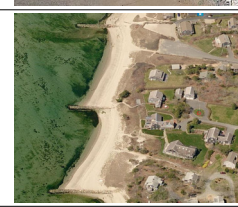
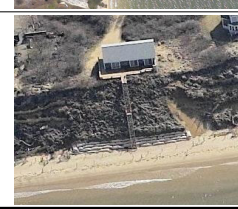
| 표 2-8 | 매사추세츠 해안 공공 기반시설물의 유형

구분	정의	유형
인공 기반시설	연안침식, 침수, 재해 피해를 줄이기 위해 인간이 만든 구조물	방파제, 옹벽, 차단벽, 소형방파제, 물막이, 제방, 둑
자연 기반시설	해안보호를 위한 자연지형물	모래해안, 해안사구 등

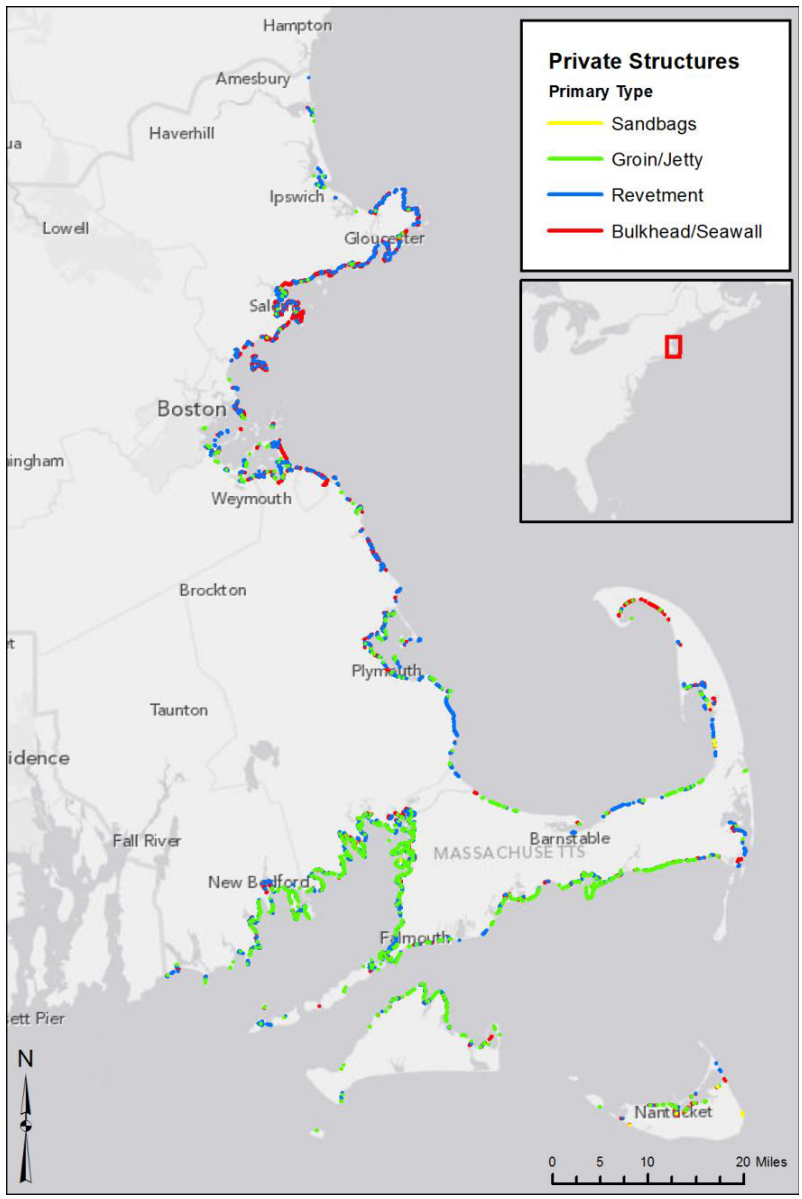
14) 5개 구역을 구분한 것은 매사추세츠 연안관리계획에 따른 것임.

2013년도 민간 기반시설물의 조사는 인공 기반시설물을 조사하였는데, 그 결과 차단벽/방파제는 2,967개, 옹벽 1,660개, 소형방파제와 물막이는 1,969개와 15개의 모래주머니가 분포해 있는 것으로 나타났다.

| 표 2-9 | 매사추세츠 해안 인공 기반시설물의 유형

시설물 유형	주요내용	예시
차단벽/ 방파제	- 일반적으로 해안선과 병렬된 형태로 위치해 있는 시설물 - 침식과 파랑에 의한 피해를 방지하기 위해 설치 - 육역과 해역 분리	
옹벽	- 돌을 이용하여 경사형태로 설치한구조물 - 침식 등 해안지형을 보호하기 위해 설치	
소형 방파제	- 수직적 형태로 위치한 비교적 좁은 해안구조물 - 조류 영향과 퇴적물을 감소하기 위해 설치	
물막이	- 해수유통과 퇴적물의 형성을 방지하기 위해 수직적 형태로 설치한 시설물	
모래 주머니	- 해안선을 안정화하기 위해 모래나 흙으로 채워진 주머니 형태의 구조물	

자료: MOCZM, 2013, pp.18-20.



자료: MOCZM, 2013, p.43.

| 그림 2-13 | 매사추세츠 해안 민간 기반시설물의 유형별 분포

② 해안 기반시설물 DB 및 목록 작성

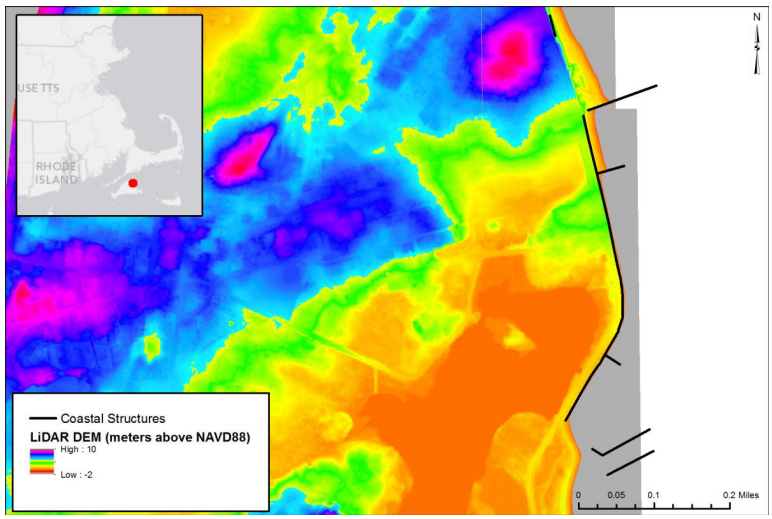
매사추세츠 해안 기반 시설물에 대해 수치 지형도와 항공사진 등을 활용하여 위치를 확인하고, 현장에서 목측조사와 탐문조사 등을 통해 기초조사를 실시하고 이러한 시설물의 DB를 구축하고 목록으로 작성하였다.

해안 기반 시설물의 DB는 총 22가지로 구성되어 있는데, 시설물 번호, 형태 및 재질, 시설물 전면 해역의 경사도, 시설물이 해안선을 따라 수평·수직적으로 위치해 있는지에 대한 여부, 좌표, 소유·면허, 시설물의 상태와 보수 우선순위 등의 정보를 기입하도록 데이터베이스가 구성되어 있고, 이에 따라 각 시설물마다 목록을 작성해 놓고 있다. 시설물 전면 해역의 경사도를 라이다 측량을 통해 정보를 기입하도록 한 것은 해안 구조물 설치에 따른 해안지형의 변화 정도를 판단하기 위한 것으로, 설치 당시와 설치한 이후의 경사도 변화를 파악하기 위한 것이다.

| 표 2-10 | 매사추세츠 해안 기반시설물의 DB 내용

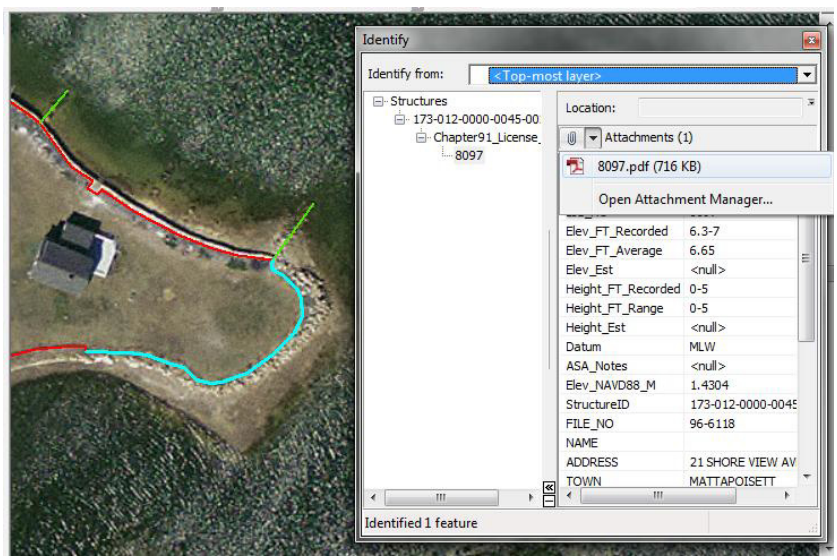
번호	DB 항목	번호	DB 항목
1	시설물 번호	12	보수 우선순위
2	토지 소유	13	시설물 보수·복원 비용
3	시설물 소유	14	시설물의 길이
4	원 소유자	15	시설물의 경사도
5	시설물 소유자 이름	16	시설물 전면해역의 경사도
6	최초 시설물 번호	17	시설물 관련 의견
7	1·2차 시설물	18	사진
8	시설물의 형태	19	지역사회 보고서
9	시설물 재질	20	주정부 보고서
10	시설물 높이	21	주정부 면허
11	시설물 상태	22	허가사항

자료: Leslie-Ann S. McGee et al, p.236 (http://nsgl.gso.uri.edu/tcs/tcsw08001/data/papers/078.pdf)



자료: MOCZM, 2013, p.24.

| 그림 2-14 | 매사추세츠 해안 기반시설물 라이다 측량을 통한 해안경사도



자료: MOCZM, 2013, p.38.

| 그림 2-15 | 매사추세츠 해안 기반시설물 DB 목록체계

③ 해안 기반시설물 상태 및 보수 우선순위 평가

해안 기반시설물의 안전관리를 위해 엔지니어링 전문가가 개별 시설물의 상태를 5가지 등급으로 분류하여 평가하도록 하고 있다. 해안 기반시설물의 상태평가는 시설물의 상태평가뿐만 아니라 자연재해가 발생할 경우 어느 정도 해안을 보호할 수 있는가에 대해서도 평가하며, 시설물에 의한 인근 해안지형 변화까지도 함께 평가하여 이에 대한 조치사항을 취하도록 구성하고 있다.

| 표 2-11 | 매사추세츠 해안 기반시설물의 상태평가

등급		시설물의 상태 및 주변지형 변화	요구사항
A	우수	-새로운 시설물과 같이 전혀 손상이 없는 상태 -해안의 안정화 및 자연재해로부터 보호	없음
B	양호	-아주 작은 손상이 보임 -해안지형의 침식이 아주 약간 나타남	시설물 연장을 위한 약간의 조치 필요
C	보통	-시설물에는 큰 이상은 없으나 부분적으로 손실되었거나 균열 흔적이 나타남. -해안침식 등이 나타나며, 간혹 자연재해로부터 피해예방이 충분하지 않음	시설물 보수·보강을 위한 추가적 조치 필요
D	미흡	-시설물의 훼손, 균열 등이 심각하게 보이고, 자연재해가 발생하면 그 손상정도 심각하게 진행될 우려가 있음. -시설물을 보강할 경우, 모니터링을 지속적으로 실시해 시설물의 기능이 회복할 정도로 보수·보강이 이루어져야 함 -해안지형의 변화가 보이며 해안 안정화를 위한 보수·보강 실시	시설물의 보수·보강을 위한 조치 필요
F	위험	-시설물의 훼손이 매우 심각하여 지역주민의 안전을 보장할 수 없는 상태 -시설물의 상태가 매우 위험하며, 자연재해의 영향을 거의 막을 수 없는 상태 -해안지형변화가 심각하게 발생하고 있음	시설물의 즉각적 조치 필요

자료: CHC, 2007, p.26.

매사추세츠 보스턴에 위치한 해안 공공 기반시설물의 상태를 평가한 결과, 전체 110개 시설물 중 A등급에 해당하는 시설물은 7개, B등급은 65개, C등급은 26개, D등급은 11개, F등급은 1개소로 나타났다. 기반 시설물의 상태평가등급은 해안 시설물의 목록을 작성할 때 반드시 명시하고, 이러한 정보는 MASS GIS 시스템에 포함하도록 하여 정책결정자가 확인하도록 하였다.

| 표 2-12 | 매사추세츠 보스턴시의 해안 공공 기반시설물의 상태평가 결과

구분	개수	A	B	C	D	F
차단벽/방파제	59	4	29	16	9	1
옹벽	40	3	26	9	2	-
해안사구	1	-	1	-	-	-
모래해안	10	-	9	1	-	-
합계	110	7	65	26	11	1

자료: Massachusetts Coastal Communities, 2009, p.29



자료: Vine Associates, INC., p.32

| 그림 2-16 | 매사추세츠 해안 기반시설물 상태평가결과

해안 기반시설물의 손상정보와 주변지역의 잠재적 위험정도를 고려하여 시설물의 보수 우선순위를 5개 등급으로 분류하도록 하고 있다. 해안 기반시설물의 보수 우선순위를 정하는 목적은 보수사업을 추진할 경우 보수에 필요한 예산을 설계하고, 주정부의 허가 및 재정투자 우선순위를 정하기 위한 것이다.

| Ⅱ 2-13 | 매사추세츠 해안 기반시설물의 보수 우선순위

등급		우선순위내용과 잠재적 위험정도	사례
Ⅰ	불필요	- 주변지역의 영향이 전혀 없으며, 지역사회에 위험 정도 없음	
Ⅱ	후순위	- 주변지역의 중요한 인프라가 손상될 가능성이 있음. - 향후 계획 고려	
Ⅲ	중순위	- 시설물의 손상이 발생해 주변지역에 영향을 미칠 수 있고, 해안선의 100ft 이내 1가구 이상 피해 가능 - 대응사업 필요	
Ⅳ	선순위	- 시설물 손상정도가 심각하여 주변지역에 영향을 미칠 수 있고, 해안선의 100ft 이내 1-10가구 피해 - 보수보강사업 추진	
Ⅴ	최우선 순위	- 시설물의 손상이 매우 심각하여 주변 도로와 고밀도 주거지역에 영향 - 해안선의 100ft 이내 10가구 이상 피해 - 공공안전을 위해 즉각적 조치	

자료: CHC, 2007, p.27; Vine Associates, INC., pp.18-22

4) 시사점

해안보전시설은 태풍・해일 등 자연재해 등으로부터 배후도시와 주거지역을 보호하는 기능을 가진다. 전 세계적으로 연안지역을 중심으로 산업화와 도시화가 급속히 진행됨과 동시에 자연재해가 크게 발생하여 그 피해정도가 커짐에 따라 방파제, 제방, 이안제 등 해안보호 등을 위한 시설물의 유지・관리에 관한 관심이 고조되고 있다. 미국과 일본에서는 해안보호시설물의 관리에 관심을 가지고 계속적으로 개선해 나가고자 하는 정책적 노력은, 효율적으로 시설물 유지・관리체계를 정비해 나가지 않으면 노후수준이 매우 심각해져 대책마련 자체가 어렵고, 재해발생시 1차 방호선이 무너져 배후 지역주민과 재산을 충분히 보호할 수 없어 오히려 사회적 복구비용이 더 크게 든다는 문제의식에 출발한다. 위에서 분석한 사례에 대한 시사점을 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 일본은 1956년 해안법 제정 이후에 설치된 방파제, 호안, 제방 등 해안보전시설물들이 노후화됨에 따라, 전 시설물에 대한 이력조사・평가를 실시하고, 시설물 노후화와 파손상태 등을 고려한 대책을 마련・적용하고 있다. 일본 국토교통성과 농림수산성은 공동으로 '생애주기 해안보전시설 유지・관리 매뉴얼'을 마련하고, 일본 해안에 따라 분포해 있는 전체 해안보전시설의 이력조사와 제1차・제2차 점검을 통해 안전도 등과 이에 대한 적절한 대책을 마련하도록 하고 있다.

둘째, 일본은 시설물의 노후화 정도와 파손 등 위험도와 함께 유지・관리비용을 줄이기 위해 '생애주기관리(life cycle management, LCM)'방식을 채택하고 있다. 생애주기관리(LCM)는 시설물의 큰 결함이 발생하기 전에 예방적 관리차원에서 시설물의 이용과 환경적 편익을 최대화하고 유지비용을 최소화하기 위한 관리방식이다. LCM은 기본적으로 시설물의 안전기준을 지속적으로 충족하고자 하는 것으로, 비용과 성능간의 최적 균형을 이루어가기 위한 관리방식이다. 우리나라 연안 시설물에 LCM을 적용하기 위해서는 연

안 시설물 설계단계에서부터 생애주기비용(LCC)를 산출하여, 비용과 성능의 최적균형을 달성할 수 있는 관리체계 마련이 필요할 것이다.

셋째, 일본은 1999년 개정한 「해안법」에서 '해안보전시설'의 정의와 관리주체 등이 새롭게 명시됨에 따라, 이에 대한 해안시설물 유지·관리에 관한 법적 근거를 확보하였다. 개정 「해안법」에서는 '해안방호'에서 벗어나 '해안보호', '경관·환경보호', '해역의 적정이용' 등으로 관리목표를 확대하고, 해안보전시설의 유형과 정의, 관리주체를 명시함으로써 이를 환경적·이용적 측면에서 지속적으로 관리해 나갈 수 있도록 하였다. 특히 해안보전시설에 '해변(beach)'를 포함시킴으로써 자연방호에 대한 중요성과 해변관리에 대한 법적 기반을 마련하였다.

넷째, 2011년 일본 동북부 대지진 이후, 해안보전시설이 거의 상실되거나 반파되었다. 이에 일본 정부는 단순히 시설물 복구에 초점을 두기 보다는 시설물을 복구하더라도 환경적·경관적·이용적 측면을 충분히 고려하여 설치할 수 있도록 '일본 미야기현 해안·하구시설물 복구지침'을 마련·적용하고 있다. 시설물의 복구가 부분적으로 손상된 하구·해안시설물과 그 부대시설에 대한 정비에만 머물러있지 않고, 장기적 관점에서 시설물이 주변경관·환경 및 이용자에게 미치는 영향 등을 충분히 고려하여 설치하도록 하고 있다.

다섯째, 미국 매사추세츠 주정부는 해안기반시설물의 유지·관리에 대한 정책과 규제 등을 강화하고 있다. 자연재해 등으로부터 위험도 평가 등을 위해 설치한 매사추세츠 주정부의 연안위험위원회는 세계적으로 기후변화에 의한 해수면 상승과 자연재해의 발생빈도가 증가하고 있다고 보고, 해안 인근의 건물, 토지, 공공시설물 등에 대한 강력한 보호정책이 필요하다고 언급하였다. 이에 연안위험위원회(CHC)에서 해안보호를 위해 해안기반시설물의 전수조사와 DB체계의 필요성을 권고하고 이에 대한 정책 마련을 강하게 권고하였다.

여섯째, 미국 매사추세츠 주 연안관리사무소에서는 연안위험위원회(CHC)의 권고를 받아들여 매사추세츠 전 해안에 분포하고 있는 인공·자연

해안기반시설물의 전수조사와 평가를 실시하였다. 해안기반시설물을 침식, 재해 등으로부터 배후주거지역 등을 보호하기 위한 시설물로, 인공기반시설물과 자연기반시설물을 모두 포함하였다. 인공기반시설물은 방파제, 호안, 제방 등으로 분류하였고, 자연기반시설물은 모래해안, 해안사구 등으로 분류해 보호가치가 높다고 판단하는 지형물에 대해서는 특별한 관리가 이루어지도록 하였다.

일곱째, 매사추세츠 주정부에서는 2007년에 주정부가 관리하는 공공시설물에 대해서만 조사하였으나, 이를 통해서는 제대로 된 해안보호정책을 이행할 수 없다고 판단하고 2013년에는 민간이 관리하는 시설물까지 모두 조사하고 이를 목록화하였다. 이는 단순히 시설물의 관리주체를 명확하여 관리해 나가자는 것이 아니라, 시설물의 안전성 등을 주정부 차원에서 지속적으로 점검하고 관리해 나가고자 하는 정책적 판단이었다.

여덟째, 매사추세츠 주정부에서는 해안기반시설물의 조사는 수치지형도, 항공사진, 목측조사 및 현장조사 등 최대한 단순하면서도 과학적인 방법으로 조사하였고, 위치, 소유, 시설물 상태평가 등에 대한 정보들에 대해 GIS DB체계를 구축하였다. 특히 시설물의 상태평가는 시설물 자체의 기능과 손상정도만을 평가한 것이 아니라 해안 구조물 전면해역의 지형변화 정도 등까지도 포함시켜 실시하였다.

아홉째, 해안기반시설물의 평가는 두 단계로 나누어서 실시하였는데, 시설물의 상태평가와 보수 우선순위 평가이다. 시설물의 상태평가는 시설물의 현재 기능정도와 자연재해 대응력, 시설물의 인근 해안지형 변화를 포함하였고, 시설물의 보수 우선순위는 현재 시설물의 손상정도와 잠재적 위험정도 등을 고려하여 등급분류를 하도록 하였다.

일본과 미국의 해안보호시설물의 관리정책은 조사, 보수・보강, 유지・관리 등 단계별 차원에서 우리나라 연안시설물 관리정책에 많은 시사점을 준다고 볼 수 있다.

2. 국내 유사사례

1) 어항 시설 분야

(1) 어항 현황 및 관리기관

‘어항’이란 천연 또는 인공의 어항시설을 갖춘 수산업 근거지로서 어획물의 양륙 및 어선의 정박, 수산물의 거래, 도서 선박의 교통 기반, 해양 관광 및 레저 등 다양한 활동이 이루어지는 어촌 기반시설이다. 어항은「어촌·어항법」이 규정하고 있는 법정어항과 법정어항을 제외한 소규모의 비 법정어항으로 구분된다. 법정어항은 이용범위에 따라 국가어항, 지방어항, 어촌정주어항 및 마을공동어장[15]으로 분류되어 있다.

| 표 2-14 | 어항의 유형 및 관리기관

항종	항수	이용범위	어항관리청
국가어항	109	- 이용범위가 전국적인 어항 - 도서벽지에 소재하여 어장의 개발, 어선의 대피에 필요한 어항	광역시장·특별자치도지사·시장·군수
지방어항	285	- 이용범위가 지역적이고 연안어업 지원의 근거지가 되는 어항	광역시장·특별자치도지사·시장·군수
어촌정주어항	576	- 어촌의 생활근거지가 되는 소규모 어항	시장·군수·구청장

자료: 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(http://safe.fishingport.or.kr/)(2012. 12. 31 기준, 2013. 6. 30. 검색).

법정어항은 지정 및 개발 주체와 관리기관이 나누어져 있는데, 국가어항은 해양수산부장관이 지정하고 개발 및 관리는 광역시장・특별자치도지사・

15) 마을공동어장은 어촌정주어항에 속하지 아니한 소규모 어항으로서 어업인들이 공동으로 이용하는 항포구임.

시장・군수이다. 지방어항은 시・도지사가 지정하고 개발 및 관리는 광역시장・특별자치도지사・시장・군수이다. 어촌정주어항 및 마을공동어항의 지정권자는 시장・군수・구청장이다. 「어촌・어항법」이 규정하고 있는 법정어항은 970개로 이중 국가어항은 109개이며, 비 법정어항은 1,316개 이다.

(2) 어항시설 분류

「어촌·어항법」 제2조는 어항시설을 '기본시설', '기능시설', '어항편익시설'과 '어항시설을 조성하기 위한 부지와 수역'으로 구분하고 있다. 기본시설은 외곽시설・선박 계류시설・수역 시설이며, 기능시설은 어선・어구 보전시설・어항정화시설 등이다. 어항편익시설은 복지시설・관광객 이용시설 등이다. 기본시설에는 방파제・방사제・파제제・방조제・도류제・수문・갑문・호안・둑・돌제・흉벽 등 어항의 기반을 이루고 있는 시설이 이에 해당된다. 어항이라는 특정한 공간에 설치되어 있는 시설이기 때문에, 시설의 규모 보다는 기능이나 목적에 따라 구분하고 있다.

| 표 2-15 | 어항시설의 분류 및 세부 시설

구분	세부 시설
기본시설	-방파제·방사제·파제제·방조제·도류제·수문·갑문·호안·둑·돌제·흉벽 등 외곽시설 -안벽·물양장·계선부표·계선말뚝·잔교·부잔교·선착장·선양장 등 계류시설 -항로·정박지·선회장 등 수역시설
기능시설	-철도·도로·다리·주차장·헬리포트 등 수송시설 -항로 표지, 신호·조명 시설 등 항행보조시설 -어선 건조장·수리장, 어구 건조장, 어구 제작장·수리장, 선양시설, 야적장, 기자재 창고 등 어선·어구 보전시설 -급수·급빙·급유 시설, 전기수용설비·선수품보급장 등 보급시설 -수산물시장·수산물위판장·수산물직매장·수산물집하장 및 활어 일시 보관시설 등 수산물의 유통·판매·보관 시설과 이러한 시설에 바닷물을 끌어오거나 내보내기 위한 시설

| 표 2-15 | 어항시설의 분류 및 세부 시설(계속)

구분	세부 시설
기능시설	-하역기계, 제빙·냉동·냉장 시설, 수산물 가공공장 등 수산물 처리·가공 시설 -육상 무선전신·전화시설, 어업 기상신호시설 등 어업용 통신시설 -어항관리시설·해양관측시설, 관계 법령에 따른 선박입출항 신고기관 등 해양수산 관련 공공시설 -환경오염방지를 위한 오수·폐수 처리시설, 도수시설, 폐유·폐선 처리시설 등 어항 정화시설 -종묘생산시설, 종묘 배양장 등 수산자원 육성시설
어항편익시설	-진료시설·복지회관·체육시설 등 복지시설 -전시관·도서관·학습관·공연장 등 문화시설 -광장·조경시설 등 어항의 환경정비를 위한 시설 -유람선·낚시어선·모터보트·요트·윈드서핑 등의 수용을 위한 레저용 기반시설 -지역특산품 판매장, 생선횟집 등 관광객 이용시설 -숙박시설·목욕시설·오락시설 등 휴게시설 -그 밖에 대통령령으로 정하는 주민편익시설

자료: 「어촌·어항법」제2조 어항시설을 표로 정리.

(3) 어항정비계획

「어촌·어항법」 제19조는 어항의 개발 촉진과 운영의 효율성을 높이기 위해 지정권자로 하여금 어항개발계획을 수립하도록 규정하고 있다. 어항개발계획에는 ①어항시설기본계획, ②어항정비계획, ③어항환경개선계획, ④레저관광개발계획 등 4가지 세부계획으로 구분되며, 어항시설의 변경·보수·보강 등 안전에 관한 사항은 어항정비계획에 포함되어 있다. 이에 따라 어항시설 안전 등 어항정비계획은 국가어항의 경우 지정권자인 해양수산부 장관, 지방어항 등은 지자체 장으로 분권화되어 있다.

(4) 어항 시설 관리

어항시설의 사용, 청정유지 등 어항시설의 유지 및 관리에 관한 책임은 어항관리청에 있다(법 제35조). 어항관리청은 어항이 소재하고 있는 지자체로 어항의 효율적인 관리에 관한 사항을 규정하기 위해 조례를 제정하도록

의무화하고 있다(법 제36조). 또한 어항의 유지・관리 및 이용에 관한 사항을 자문하기 위해 어항관리협의회를 설치하도록 명시화하였는데, 어항관리협의회는 7인 이내로 구성되며, 어항시설의 유지・관리 등에 관한 사항을 협의하는 기능을 수행하고 있다[16].

| 표 2-16 | 어항관리협의회 구성 및 기능

구분	주요 내용
설치 및 운영	-설치 : 수산물공판장이 개설된 지방어항 -운영 : 어항관리청
구성 및 자격	-구성 : 위원장과 부위원장 각 1인 포함 7인 -위원장 : 어항관리청의 어항담당 부서장 -위원 : 지구별 또는 업종별 수산업협동조합장, 어촌계장, 어업인 대표 및 어항이용자 대표
기능	-어항시설의 유지·관리에 관한 사항 -어항시설의 효율적인 운영에 관한 사항 -어항의 환경 유지 및 개선에 관한 사항 -그 밖에 위원장이 협의회의 협의가 필요하다고 판단하여 안건으로 부의하는 사항

자료: 「어촌·어항법 시행규칙」제19조 어항관리협의회의 구성 및 운영을 표로 정리.

(5) 어항시설 안전관리 체제

앞서 언급한 바와 같이 어항정비계획을 포함한 어항개발계획의 수립은 지정권자에게 있고 어항시설의 유지・관리에 관한 책임은 어항을 관리하고 있는 어항관리청에 있다. 이에 따라 109개 국가어항의 어항정비계획은 해양수산부 장관이 수립하고, 어항의 시설에 대한 관리 책임은 해당 어항이 소재하고 있는 지자체로 나뉘어져 있다. 반면에 지방어항 등 기타 법정어항의 경우 계획 수립과 관리책임이 지자체로 일원화되어 있다.

해양수산부 장관이 지정하고 계획을 수립하는 국가어항은 이용 수요와 행위가 전국적으로 이루어지고 있고, 타 어항에 비해 비교적 규모가 큰 국가

16) 「어촌·어항법」제37조, 「어촌·어항법 시행규칙」제19조.

기간시설이다. 이에 따라 「어촌·어항법」은 국가어항 시설에 대한 특칙을 두고 있는데, 이 법 시행령 제44조는 국가어항 정비계획 수립을 위한 국가어항 기본시설의 안전점검에 대한 업무를 한국어촌어항협회에 위탁하고 있다.

이상을 종합하면, 우리나라 어항 시설의 안전관리 체제는 국가어항과 기타 어항으로 분산되어 있다. 안전계획의 수립은 국가어항의 경우 해양수산부가, 기타 어항은 어항관리청(지자체)이 담당하는 구조이다. 시설물의 안전점검과 관련하여서는 국가어항 중 기본시설은 해양수산부, 국가어항 기본시설을 제외한 시설과 기타 어항의 시설물은 어항관리청으로 분권화되어 있다. 어항관리청은 공동단체가 어항시설을 이용하는 경우에는 어항시설의 보수 및 관리를 해당 공공단체가 하게 할 수 있다(법 제40조). 어항시설물의 유지, 보수 및 보강 등 안전 집행에 관한 업무는 어항관리청이 담당하고 있다. 유지·보수에 필요한 비용은 어항관리청이 어항시설을 사용하는 단체로부터 징수하는 어항 시설의 사용료 및 점용료로 충당하거나 어항시설을 사용하는 공공단체가 부담한다.

한편, 해양수산부가 담당하는 국가어항 기본시설의 안전점검에 대해서는 전문기관인 한국어촌어항협회 위탁을 통해 관리하고 있다.

| 표 2-17 | 어항시설 안전관리 체계

구분	국가어항	기타 어항
계획 수립	해양수산부	지자체(어항관리청)
안전 점검	-기본시설 : 해양수산부(한국어촌어항협회) -기타시설 : 지자체(어항관리청)	지자체(어항관리청)
유지·보수	지자체(어항관리청)	지자체(어항관리청)

(6) 국가어항 기본시설 안전관리 체계

국가어항 중 기본시설의 안전관리 업무는 해양수산부에 있다. 해양수산부는 이에 관한 업무를 한국어촌어항협회에 위탁하고 있는데, 위탁은 국가어항 정비계획 수립으로 그 목적이 한정되어 있어, 시설점검이 기존 사업과 연계되어 추진된다는 점이 특징이다. 풍수해 등 자연재해에 대비한 시설 안전은 「재난 및 안전관리 기본법」과 「자연재해대책법」에 따라 관리되고 있는데, 한국어촌어항협회는 재난관리책임기관으로 지정되어 있다. 이하에서는 한국어촌어항협회에서 추진하고 있는 국가어항 기본시설 안전관리 체계에 대해 살펴본다.

① 안전관리 대상시설 현황 및 관련 규정

한국어촌어항협회에서 안전점검을 실시하는 대상시설은 국가어항 중 기본시설이다. 109개 국가어항 중 대상시설물은 안벽, 방파제, 방사제, 호안 등 758개소이다.

| 표 2-18 | 국가어항 안전점검 대상시설 현황

구분	안벽	물양장	방파제	방사제	호안	기타	계
대상시설물 (개소)	3	174	200	17	128	236	758

자료: 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2012. 7. 기준, 2013. 6. 30. 검색).

「어촌·어항법」은 한국어촌어항협회를 안전점검 기관으로 지정하는 규정만 있고, 안전점검에 필요한 세부 기준을 마련하는 법적 근거는 마련되어 있지 않다. 이에 따라 한국어촌어항협회는 내부 기준으로 「어항시설물 안전점검 지침」을 제정하여 적용하고 있다. 한국어촌어항협회는 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 제13조에 따라 제정된 「시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침」과 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」을 토대로 어항시설의 특성을 고려하여 지침을 제정하였다.

② 담당 조직 및 운영

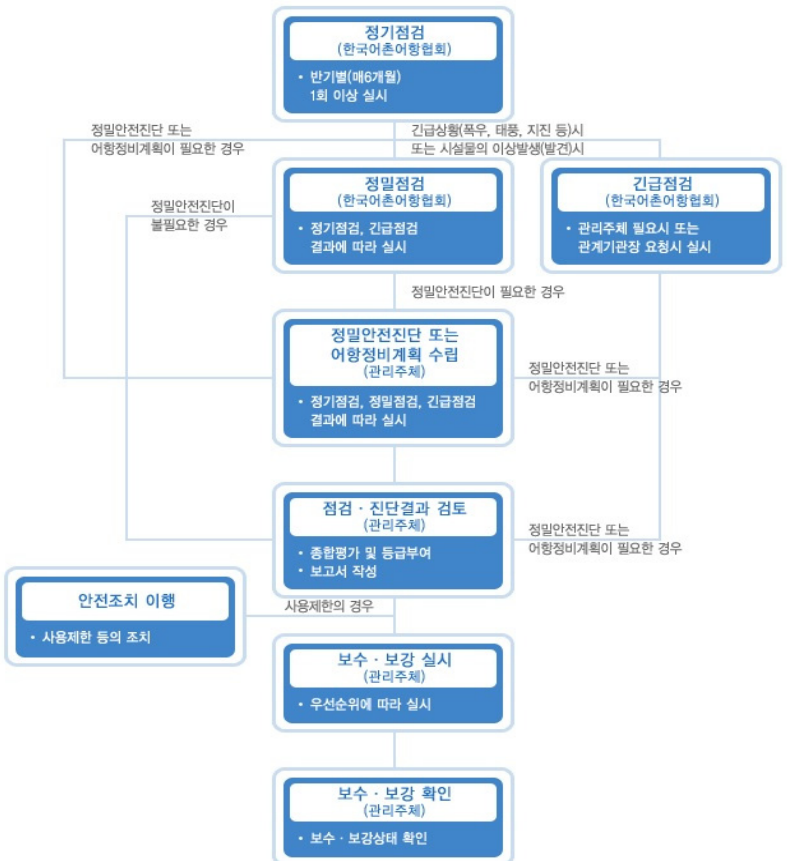
국가어항 기본시설의 안전점검 업무는 2004년까지는 각 지방청에서 수행하였으나, 「어촌·어항법」의 개정 이후 2006년부터는 한국어촌어항협회가 수행하고 있다. 이를 위해 전담조직으로 협회 내 '안전진단팀'을 설치하였으며, 2013년 현재 8명이 근무하고 있다. 안전점검에 지원되는 예산은 8억 8천만 원(2013년 기준)으로 해양수산부가 지원하고 있다. 안전점검과 관련하여 이 팀에서 수행하는 업무[17]는 다음과 같다.

-어항안전진단전략 및 중장기 계획 수립
-어항시설물 정기 안전점검
-어항시설물 정밀점검
-어항시설물 정밀안전진단
-어항시설 보수·보강 계획 수립
-점검요원 교육 및 점검 장비 유지 · 관리
-어항안전진단관련 업무 지침·기술서 등 발간
-어항시설안전관리시스템 구축 및 운영
-기타 어항점검진단관련 국가, 지자체 등 위탁업무

③ 안전관리 체계

대상시설에 대한 안전관리는 정기점검, 정밀점검, 긴급점검, 정밀안전진단으로 구분되어 있다. 이 중 정기점검, 정밀점검 및 긴급점검은 한국어촌어항협회에서 수행하고 있으며, 그 결과에 따른 정밀안전진단은 해양수산부와 어항관리청 등 관리주체가 담당하는 체계이다.

17) 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2013. 6. 30. 검색).



자료: 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2012. 7. 기준, 2013. 6. 30. 검색).

| 그림 2-17 | 국가어항의 안전관리 흐름도

한국어촌어항협회는 국가어항 안전관리 계획을 수립하여 관리주체에 제출하고, 관리주체는 이를 승인한다. 승인된 계획에 따라 한국어촌어항협회는 안전관리 업무를 수행하고 그 결과를 관리주체에 보고한다. 관리주체는 한국어촌어항협회의 결과를 토대로 정밀안전진단 또는 어항정비계획을 수립하고 시설물에 대한 보수, 보강을 실시하고 있다. 관리주체는 정밀안전진단 또는 어항정비계획이 불필요한 대상 시설물에 대하여는 사용제한 등 안전조치를 이행한다. 국가어항 중 기본시설의 유지 및 보수 등에 관한 세부적인 사

항은 해양수산부 훈령인 「어항건설공사 업무 규정」이 규정하고 있다. 어항 관리청이 관리하는 어항 시설의 안전 등에 관하여는 지자체 조례로 「어항시설 관리규정」이 제정되어 있다.

관리주체가 실시하는 정밀안전진단은 준공일 또는 사용승인일 후 10년이 지난 때부터 1년 이내 실시하되 진단 시기는 초기 진단 후 시설 등급에 따라 주기적으로 이루어지고 있다.

| 표 2-19 | 정밀안전진단 등급별 시기

안전등급	정밀안전진단 시기
A 등급	6년 1회
B, C 등급	5년 1회
D, E 등급	4년 1회

자료: 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2013. 6. 30. 검색).

④ 안전점검 유형 및 시기[18)]

한국어촌어항협회에 위탁된 국가어항 기본시설의 안전업무는 정기점검, 정밀점검, 긴급점검 등 안전점검에 관한 사항이다. 정기점검은 109개 국가어항에 대해 반기별 1회 이상 정기적으로 실시하는 검사로 육안검사와 간단한 장비를 통한 점검이 이루어진다. 정밀점검은 정밀한 육안검사와 수상과 수중에 대한 검사, 싱글빔 등 측정 장비를 통한 점검으로 정기점검 결과에 따라 연간 9~10개의 국가어항을 선정하여 점검하고 있다. 이와 함께 폭우, 태풍 등 긴급 상황 발생 시에는 관리주체 또는 관계기관 장의 요청에 따라 긴급점검을 실시한다.

18) 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2013. 6. 30. 검색)의 내용을 정리하였음.

| 표 2-20 | 국가어항의 안전점검 체계

구분	대상 및 시기	항목	결과 조치
정기 점검	-109개 국가어항 기본시설 -반기별 1회 이상	-건축물의 평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항 -구조부재의 변경사항 -하중조건, 기초·지반 조건, 주변 환경조건 등의 변경사항 -균열발생 상태 -구조물 혹은 부재의 전반적인 상태	-평가등급(5등급) 부여 -정밀점검 대상항 선정 (C 등급) -정밀안전진단 대상항 선정 (D등급 이하)
정밀 점검	-정기점검 결과 정밀점검으로 분류된 시설 -긴급점검 결과 정밀정검이 필요한 시설 -연 9~10개 항	-정기점검 항목 -주요 구조부재의 규격 -철근의 배근 상태 -콘크리트의 중성화 깊이 -건축물 내진설계 및 내풍설계 여부의 확인 -기타 책임기술자가 필요하다고 판단하는 사항	-평가등급 부여 -정밀안전진단 대상항 선정 (D 등급 이하)
긴급 점검	-109개 국가어항 기본시설 -관리주체 또는 관계 행정기관장이 요청한 때	-정밀점검 항목	-정밀안전진단 또는 어항정비 계획 필요 여부

자료: 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2012. 7. 기준, 2013. 6. 30. 검색)의 내용을 표로 정리.

⑤ 안전등급 기준 및 실적

대상 시설의 안전등급은 A~E까지 5등급으로 구분되어 있다. 이 기준은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령」의 별표3의2 '안전등급 기준'을 따르고 있다. A등급은 문제점이 없는 최상의 상태이며, 최하위 등급인 E등급은 구조물 주요부에 심각한 노후화 또는 단면 손실이나 본체의 안정성이 손실되어 안전성에 위험이 있는 상태로 시설을 즉각 사용금지하고 보수·보강 또는 개축이 필요한 상태이다. 이중 D등급과 E등급의 시설은 정밀안전진단 대상이다.

| 표 2-21 | 기본시설 안전등급 기준

등급	시설물의 상태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	구조물의 주요부는 건전한 상태지만 보조부는 경미한 손상이 있는 양호한 상태
C	구조물에 손상이 있는 보통의 상태(보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태)
D	구조물 주요부에 진전된 노후화로 긴급한 보수보강이 필요한 상태로 사용 제한 여부를 판단
E	구조물 주요부에 심각한 노후화 또는 단면 손실이나 본체의 안정성이 손실되어 안전성에 위험이 있는 상태로 시설을 즉각 사용금지하고 보수보강 또는 개축이 필요한 상태

자료: 「어항시설물 안전점검 지침」.

한국어촌어항협회는 국가어항의 기본시설에 대해 매년 안전점검을 실시하고 있다. 정밀점검은 전년도 정기점검 결과를 토대로 9~10개 국가어항을 선정하여 실시하고 있다.

| 표 2-22 | 국가어항의 안전점검 실적

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013 계획
안전점검 (어항, 개소)	정기점검	104(686)	110(727)	110(733)	109(745)	109(765)	109(765)
	정밀점검	9(36)	10(48)	10(64)	10(78)	10(74)	10(83)
	긴급점검	-	1(1)	1(10)	4(5)	2(2)	-
C등급 이하 취약시설발생건수(누적)		31	40	50	67	83	-
보수·보강 및 정비계획 등 조치건수(누적)		23	26	29	42	58	-

자료: 한국어촌어항협회, 「생명의 바다 활기찬 여행」, 2013, p.12.

한국어촌어항협회가 2012년에 총765개소를 대상으로 안전점검을 실시한 결과, 31.1%인 238개가 문제점이 없는 A등급으로, 63.1%인 470개가 구조물의 주요부는 건전한 상태이나 보조부에 경미한 손상이 있는 B등급으로, 50개소

6.6%는 보통상태인 C등급으로 평가되었다. 6개소 0.8%는 시설물의 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 D등급으로 평가되었다. 즉시 사용 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 E등급은 1개소로 나타났다[19].

⑥ 어항시설물안전관리시스템

한국어촌어항협회는 국가어항 기본시설의 안전점검 통합 DB 관리를 위해 2007년 '어항시설물안전관리시스템'을 구축하여 운영하고 있다. 이 시스템은 안전점검 대상 시설, 안전점검 실적, 실시간 안전점검 정보, 안전점검 결과보고서 등 안전 점검에 관련된 정보를 DB화하여 제공하고 있다. 안전점검 실적 등 일부 정보에 대해서는 관련 공무원 등 업무 당사자에게 한하여 제공되고 있다.



자료: 한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(2013. 8. 5 검색).

| 그림 2-18 | 어항시설물안전관리시스템

19) 한국어촌어항협회, '안전점검 시행에 따른 국가어항 안전도 제고', 「어촌어항어장 소식」, 제301호, 2013년 1월, p.3.

⑦ 재해예방 점검 대상 시설 · 지역 안전점검

국가어항 기본시설 중 방파제 · 방사제 · 파제제는 「자연재해대책법」상 재해예방 점검 대상 시설·지역으로 분류되어 이 법에 따른 안전점검을 받고 있다. 「재난 및 안전관리 기본법」제3조제5호에 따라 재난관리책임기관으로 지정된 한국어촌어항협회는 연중 2회 이상의 수시점검과 정기점검을 하여야 한다. 풍수해에 의한 재해 발생 우려 시설 및 지역은 매년 3월에서 5월 중 1회 이상 점검을 하고, 설해에 의한 재해 발생 우려 시설 및 지역은 매년 11월에서 다음 해 2월 중 1회 이상 점검을 해야 한다. 또한 점검 결과 재해 예방을 위하여 정밀한 점검이 필요하다고 인정되는 경우에는 안전진단을 하여야 한다(시행령 제2조).

2) 항만 시설 분야

(1) 항만시설 분류

「항만법」이 규정하고 있는 '항만시설'이란 항만[20]의 목적을 달성하기 위하여 항만구역 안의 시설과 항만구역 밖의 시설로서 해양수산부 장관이 지정·고시한 시설이다. 항만시설은 수역시설·계류시설 등 기본시설, 항행 보조시설·하역시설 등 기능시설, 배후 유통시설·항만 관련 업무시설 등 지원시설, 해양레저시설·해양공원시설 등 항만친수시설, 항만배후단지[21]로 구분된다(법 제2조). 항만이라는 특정한 공간에 설치되어 있는 시설이기 때문에, 시설의 규모 보다는 기능이나 목적에 따라 구분하고 있다.

---

20) 「항만법」은 항만은 주로 외항선이 입항·출항하는 무역항과 주로 국내항 간을 입항·출항하는 연안항으로 구분함. 무역항은 관할 지역 및 그 중요도 등에 따라 국가관리무역항과 지방관리무역항으로, 연안항도 국가관리연안항과 지방관리연안항으로 구분됨(법 제2조, 3조). 국가관리무역항은 부산항 등 14개소, 지방관리무역항은 보령항 등 17개소, 국가연안관리항은 연평도항 등 11개소, 지방관리연안항은 강구항 등 18개소가 지정되어 있음(2012. 12. 기준).

21) 항만배후단지는 지원시설과 항만친수시설, 일반업무시설·판매시설·주거시설 등 대통령령으로 정하는 시설이 모여 있는 단지임.

| 표 2-23 | 항만시설의 분류 및 세부 시설

구분	세부시설
기본시설	-항로·정박지·선유장·선회장 등 수역시설 -방파제·방사제·파제제·방조제·도류제·갑문·호안 등 외곽시설 -도로·교량·철도·궤도·운하 등 임항교통시설 -안벽·물양장·잔교·부잔교·돌핀·선착장·램프(ramp) 등 계류시설
기능시설	-선박의 입항·출항을 위한 항로표지·신호·조명·항무통신에 관련된 시설 등 항행 보조시설 -고정식 또는 이동식 하역장비, 화물 이송시설, 배관시설 등 하역시설 -대합실, 여객승강용 시설, 소하물 취급소 등 여객이용시설 -창고, 야적장, 컨테이너 장치장 및 컨테이너 조작장, 사일로, 저유시설, 화물터미널 등 화물의 유통시설과 판매시설 -선박을 위한 급유시설과 급수시설, 얼음 생산 및 공급 시설 등 선박보급시설 -항만의 관제·정보통신·홍보·보안에 관련된 시설 -항만시설용 부지 -「어촌·어항법」제2조 제5호나 목의 기능시설[제21조제3호에 따른 어항구로 한정] -「어촌·어항법」제2조 제5호 다목의 어항편익시설(어항구로 한정) -방음벽·방진망·수림대 등 공해방지시설
지원시설	-보관창고, 집배송장, 복합화물터미널, 정비고 등 배후유통시설 -선박기자재, 선용품 등을 보관·판매·전시 등을 하기 위한 시설 -화물의 조립·가공·포장·제조 등을 위한 시설 -공공서비스의 제공, 시설관리 등을 위한 항만 관련 업무용시설 -항만시설을 사용하는 자, 여객 등 항만을 이용하는 자 및 항만에서 일하는 자를 위한 휴게소·숙박시설·진료소·위락시설·연수장·주차장·차량통관장 등 후생복지시설과 편의제공시설 -항만 관련 산업의 기술개발이나 벤처산업 지원 등을 위한 연구시설 -신·재생에너지 관련 시설, 자원순환시설 및 기후변화 대응 방재시설 등 저탄소 항만의 건설을 위한 시설 -그 밖에 항만기능을 지원하기 위한 시설로서 해양수산부령으로 정하는 것
항만 친수시설	-낚시터, 유람선, 낚시어선, 모터보트, 요트, 윈드서핑용 선박 등을 수용할 수 있는 해양레저용 시설 -해양박물관, 어촌민속관, 해양유적지, 공연장, 학습장, 갯벌체험장 등 해양문화·교육 시설 -해양전망대, 산책로, 해안 녹지, 조경시설 등 해양공원시설 -인공해변·인공습지 등 준설토를 재활용하여 조성한 인공시설

자료: 「항만법」제2조 항만시설을 표로 정리.

(2) 항만시설 안전관리 관리주체

「항만법」은 해양수산부장관이 항만시설을 적정하게 관리하기 위하여 시설물의 안전점검을 하도록 규정하고 있다(법 제29조). 동 법 시행령은 항만시설물의 안전점검 책임을 항만의 지정 유형에 따라 관리주체에 위임하고 있다. 국가관리무역항은 지방해양항만청, 지방관리무역항 및 지방관리연안항은 시·도지사, 국가관리연안항은 지방해양항만청이 각각 시설물의 안전점검에 대한 업무를 담당하고 있다(법 시행령 제91조). 또한 「항만공사법」에 따라 설립된 항만공사도 외곽시설·임항교통시설 등 대통령령으로 정하는 항만시설[22]을 제외한 시설에 대한 항만시설의 유지 및 보수 등을 포함한 관리·운영권을 가지고 있다.

이와 같이 항만시설의 유지·보수, 안전점검 등 시설물 안전관리 업무는 지방해양항만청, 지자체, 항만공사가 각각 소관 항만을 담당하는 형태로 그에 따른 권한과 책임도 분산되어 있는 분권화된 체제로 평가될 수 있다.

(3) 항만시설 안전관리 체계

항만은 규모가 큰 국가기간 시설로 일부 항만시설은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」의 적용을 받는다. 또한 연안에 위치하고 있어 자연재해 등 재난의 발생할 위험이 높거나 재난 예방을 위해 「재난 및 안전관리 기본법」의 '특정관리대상시설등'으로 지정·관리되고 있다.

「시설물의 안전관리에 관한 특별법」은 교량·터널·항만·댐·건축물·하천 등 공중의 이용편의와 안전을 도모하기 위하여 특별히 관리할 필요가 있거나

22) 대통령령으로 정하는 항만시설은, ①방파제·방사제·파제제·방조제·도류제·갑문·호안 등 외곽시설, ②도로·교량·철도·궤도·운하 등 임항교통시설, ③선박의 입항·출항을 위한 항로표지·신호·조명·항무통신에 관련된 시설 등 항행 보조시설, ④항만의 관제시설, ⑤「신항만건설촉진법」 제2조제1호에 따른 신항만의 신속한 건설 등을 위하여 국가가 개발하는 항만시설(수역시설을 포함하되, 이 법 제21조의2에 따라 공사가 개발한 항만시설은 제외) 임(시행령 제4조).

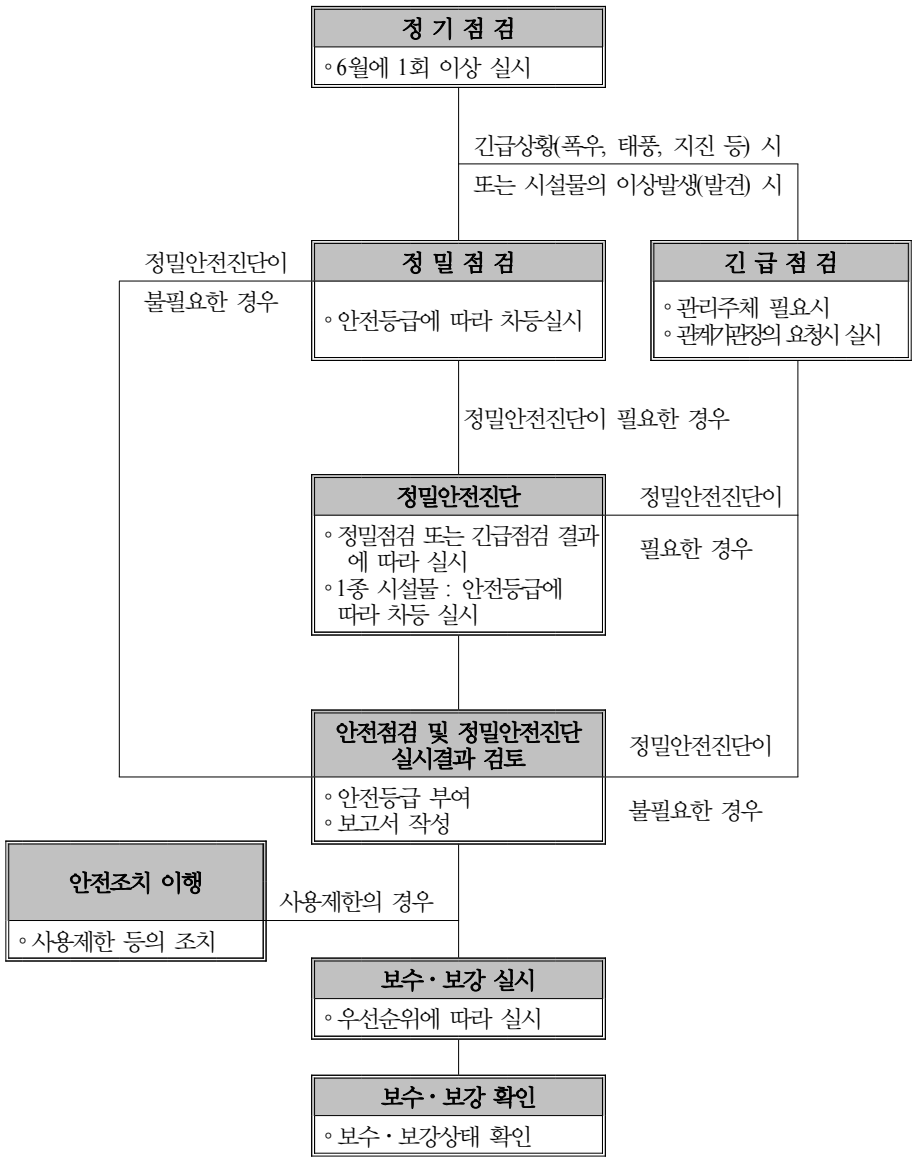
구조상 유지·관리에 고도의 기술이 필요하다고 인정하는 시설물을 1종 시설물과 2종 시설물로 구분하고 있다. 이 법에 따라 적용되는 항만시설은 갑문시설과 계류시설로서 「항만법」의 항만시설 중 기본시설 일부가 이에 해당된다.

| Ⅱ 2-24 | 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 적용 시설범위(항만)

구분	1종 시설물	2종 시설물
갑문시설 계류시설	· 갑문시설 · 20만톤급 이상 선박의 하역시설로서 원유부이(BUOY)식 계류시설(부대시설인 해저송유관 포함) · 말뚝구조의 계류시설(5만톤급 이상의 시설만 해당)	· 1종 시설물에 해당하지 않는 1만톤급 이상의 계류시설

「시설물의 안전관리에 관한 특별법」제13조 및 동법 시행령 제13조에 따라 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 방법과 절차 등은 「시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침」이 적용된다. 갑문시설과 계류시설 등 항만에 관한 보다 세부적인 사항은 「시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(항만)」이 적용되며, 해설서로 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서(항만)」이 있다.

시설물의 안전관리 프로세스는 정기점검, 정밀점검, 긴급점검, 정밀안전진단, 보수·보강 실시 단계로 이루어진다. 정기점검(6월에 1회 이상 실시)과 긴급점검은 관리주체가 직접 수행하고, 정밀점검(안전등급에 따라 차등 실시)과 정밀안전진단은 용역 형태로 수행하고 있다. 시설물 안전등급은 시설물의 상태에 따라 A(우수), B(양호), C(보통), D(미흡), E(불량)로 부여된다. A등급은 문제점이 없는 최상의 상태이며, 최하위 등급인 E등급은 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태를 의미한다.



자료: 국토해양부, 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」, 2010. 12. p.13.

| 그림 2-19 | 항만 시설물 안전관리 프로세스

| Ⅱ 2-25 | 1종 시설물 및 2종 시설물 안전등급 기준

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

자료: 「시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령」별표 3의 2.

「시설물의 안전관리에 관한 특별법」이 적용되는 항만시설을 제외한 시설 중 재난 위험이 높은 노후·불량시설은 「재난 및 안전관리 기본법」에 따라 '특정관리대상시설 등'으로 지정되어 관리되고 있다. 특정관리대상시설 등 지정 대상은 이 법 시행령 제32조[23]가 규정하고 있다. 특정관리대상시설 등에 대한 지정, 안전점검 및 안전조치에 대한 구체적인 사항은 「특정관리대상시설 등 지정·관리지침」이 정하고 있다.

특정관리대상시설 등의 지정과 안전관리에 대한 주체는 재난관리책임기관이 담당하고 있는데, 항만 시설과 관련한 재난관리책임기관은 해양수산부, 지방자치단체, 지방해양항만청, 항만공사, 여수광양항만공사 등이다(법 제3조5호, 시행령 제3조). 특정관리대상시설 등의 안전등급은 상태에 따라 A~E까지 5등급으로 평가된다.

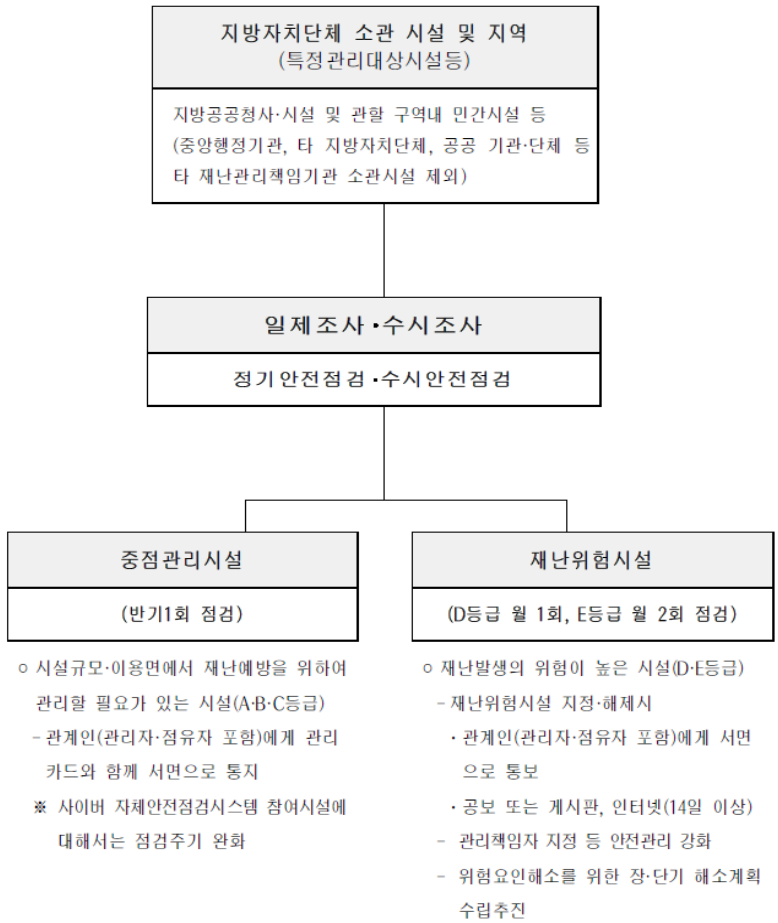
23) ① 자연현상으로 인하여 발생하는 재해의 재난으로 인한 피해의 위험이 높거나 피해가 우려되는 시설 및 지역, ② 주요 구조부 또는 보조부재의 노후화 또는 결함으로 보수·보강 등의 정비가 필요한 시설 또는 재난예방을 위하여 관리할 필요가 있다고 인정되는 지역으로서 별표 2의2에 해당하는 시설 및 지역, ③ 그 밖에 재난관리책임기관의 장이 재난의 예방을 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정하는 시설 및 지역임.

| 표 2-26 | 특정관리대상시설물 등 안전등급 평가기준

등급	상 태	평가(조치)기준
A등급	- 현재는 문제점이 없으나 정기점검이 필요한 상태 ⇒ 안전시설	- 이상이 없는 시설
B등급	- 경미한 손상의 양호한 상태 ⇒ 간단한 보수정비 필요	- 지속적 관찰이 필요한 시설
C등급	-보조부재에 손상이 있는 보통의 상태 ⇒ 조속한 보강 또는 일부 시설 대체 필요	- 보수·보강이 이행되어야 할 시설로서 현재 결함상태가 지속될 경우 주요부재의 결함을 유발할 우려가 있는 시설
D등급	- 주요부재에 진전된 노후화 또는 구조적 결함상태 ⇒ 긴급한 보수·보강 및 사용제한 여부 판단 필요	- 조속히 보수·보강하면 기능을 회복할 수 있는 시설이거나 현재의 결함상태가 지속되면 단면손실 등으로 기능상실 우려가 있는 시설 - 보수·보강 이행시까지 결함의 진행상태를 수치적 계측관리가 필요한 시설 - 결함사항의 진전이 우려되어 사용제한 등의 안전 조치가 필요한 시설
E등급	- 주요부재에 진전된 노후화 또는 단면 손실이 발생하였거나 안전성에 위험이있는 상태 ⇒ 사용금지 및 개축 필요	- 적정 유지보수 시기를 일실한 시설물로서 보수·보강하는 것보다 철거, 재가설하는 것이 경제적이라고 판단되는 시설 - 철거, 재가설 전까지 재난조짐 상태의 수치적 계측관리가 필요한 시설 - 붕괴사고 예방을 위하여 긴급 보강 등 응급 조치와 사용제한·금지조치가 필요한 시설

자료 :「특정관리대상시설등 지정·관리 지침」의 별표 2.

특정관리대상시설 등에 대한 안전점검은 정기안전점검, 수시안전점검, 긴급안전점검으로 구분된다. 정기안전점검은 시설 규모·이용 면에서 재난예방을 위하여 관리할 필요가 있는 시설(A·B·C등급)은 중점관리시설로 반기 1회 점검을 하고, 재난발생의 위험이 높은 시설(D·E등급)은 D등급은 월 1회, E등급은 월 2회 점검을 한다. 안전점검은 재난관리책임기관이 관련 전문가의 협조를 받아 자체 점검팀을 구성하여 추진하고 있다.



자료: 「특정관리대상시설 등 지정·관리 지침」, 2012, p.29.

| 그림 2-20 | 특정관리대상시설 등 관리체계

이 외에도 「재난 및 안전관리 기본법」의 자연재해 예방을 위한 점검 대상 시설 및 지역, 점검 방법 등 시설안전관리에 대해서는 「자연재해대책법」이 별도로 규정하고 있다. 이 법이 적용되는 재해예방 점검 대상 시설·지역은 ① 자연재해위험개선지구, ② 고립·눈사태·교통두절 예상지구 등 취약지구, ③ 상습가뭄재해지역, ④ 방재시설, ⑤ 그 밖에 지진·해일 위험지역

등 지역 여건으로 인한 재해 발생이 우려되어 소방방재청장이 정하여 고시하는 시설 및 지역 등이다(시행령 제2조). 항만시설과 관련된 방재시설은 방파제·방사제·파제제 및 호안 등이다.

「시설물의 안전관리에 관한 특별법」과 「재난 및 안전관리 기본법」이 적용되는 시설을 제외한 항만시설의 안전관리는「항만법」의 적용을 받는다. 앞서 언급한 바와 같이 항만시설의 관리주체는 지방해양항만청, 지자체, 항만공사가 각각 담당하고 있다. 이에 따라 관리주체는 항만시설 안전에 관한 규정을 제정하여 항만시설에 대한 관리를 추진하고 있다.[24] 항만시설의 안전점검과 관련하여 「항만법」제91조는 항만협회가 항만시설물 안전점검에 관한 업무를 추진할 수 있도록 법적 근거를 마련하고 있다. 이와 관련하여 항만협회가 항만시설의 안전점검에 관한 사업을 추진하는 논의가 진행되고 있는 것으로 알려져 있다.

(4) 항만시설 안전관리 시스템

항만시설 중 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」의 적용을 받는 시설은 한국시설안전공단의 '시설물정보관리 종합시스템'에서 통합 관리되고 있다. 이 시스템에서는 시설물 안전등급, 시설물 사고사례, 시설물 유지·관리 기술, 안전진단전문기관에 대한 현황 등을 소개하고 있다. 「재난 및 안전관리 기본법」의 적용을 받는 특정관리대상시설 등의 안전점검 DB는 소방방재청의 '국가재난정보센터'를 통해 관리되고 있다. 이 외의 항만시설에 대한 통합 안전관리시스템은 아직 구축되어 있지 않다.

24) 여수지방해양항만청은 「여수항·광양항 항만시설운영세칙」, 인천항만공사는 「인천항만시설운영규정」을 제정하여 항만시설을 관리하고 있음.



자료: 좌측은 한국시설안전공단의 '시설물정보관리 종합시스템', 우측은 소방방재청의 '국가재난정보센터' 임(2013. 8. 30. 검색).

| 그림 2-21 | 시설물 안전관리시스템

3) 시사점

앞서 살펴본 바와 같이 국가어항 중 기본시설과 항만 시설은 시설물의 안전에 관한 법적 근거가 「어촌·어항법」과 「항만법」에 마련되어 있다는 점이다. 또한 시설물의 안전관리 주체는 분권화되어 있는데, 국가어항의 안전관리 계획 수립과 기본시설에 대한 안전점검은 해양수산부가 담당하고 있으며, 기본시설을 제외한 기타 시설의 안전점검은 어항관리청(지자체)에 있다. 시설물의 유지, 보수, 보강 등 안전 집행에 관한 업무는 어항관리청이 담당하고 있다. 항만 시설도 시설물의 안전관리 주체와 안전 집행 업무가 소관 항만을 담당하고 있는 지방해양항만청, 지자체, 항만공사로 나뉘어져 있다.

시설물의 안전 점검과 관련하여서는 별도의 전문기관이 담당하는 형태로 이행되고 있다는 점이다. 국가어항 기본시설은 한국어촌어항협회가 전담하고 있다. 이에 비해, 항만시설은 관리주체가 직접 수행하고 있다는 점에서 차이가 있으나 항만협회가 항만시설의 안전점검에 관한 업무를 담당하는 논

의가 진행되고 있다는 점에서 시설물의 안전점검 업무는 별도의 전문기관이 이를 담당하는 형태로 이행되어 가는 추세이다.

시설물의 안전 점검 체계는 대체로 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」을 적용하거나 준용하고 있다. 항만시설 중 기본시설은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」의 적용 대상이며, 국가어항 기본시설은 이 법의 대상 시설물은 아니지만 어항의 기능이나 역할 등을 고려하여 이 법의 안전 점검 체계를 따르고 있다. 앞의 시설물은 대체로 규모가 있는 시설물로서 이 외의 소규모 시설물은 관리주체가 자체 내부 규정을 마련하여 시설물을 관리하는 상황이다.

시설물의 안전관리가 이루어지는 시설물에 대해서는 인력관리 등 통합관리시스템이 구축되어 활용되고 있다는 점이다. 국가어항 기본시설은 '어항시설물안전관리시스템', 항만시설 중 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」이나 「재난 및 안전관리 기본법」의 적용을 받는 시설물은 '시설물정보관리종합시스템'과 '국가재난정보센터'를 통해 관리되고 있다.

제 3 장 연안 방치 위험시설물 관리실태

본 장은 재해대응이나 주민 이용 등의 목적으로 설치된 시설물의 관리 실태를 파악하고자 하는 것이다. 우선 연안지역에 설치가 가능한 시설물을 그 목적에 따라 '주민 및 관광객 등 연안이용자 편의 등을 위한 시설물', '재난·재해 피해예방 및 대응 시설물', '연안정비 시설물'로 구분하여 파악하였다. 현재 연안지역에 손상이나 파손되어 방치되어 있는 연안 시설물의 실태를 파악하기 위해, 우선 '연안 방치 위험시설물'의 개념과 범위를 한정하여 전국적으로 연안침식모니터링사업을 하고 있는 176개소에 대해 실태조사를 실시하였다. 또한 태풍 등 자연재해 발생 이후 관리 상태를 점검하기 위해 '여수연안'과 신문, 방송 등 언론자료를 토대로 시설물 관리 실태를 파악하였다. 마지막으로 지자체 연안관리 담당자를 대상으로 연안 방치 위험시설물에 대한 관리인식 조사를 실시하였다.

1. 개별 법률에 의한 연안 시설물 유형

1) 주민 및 관광객 등 연안이용자 편의 등을 위한 시설물

주민 및 관광객 등 연안 이용자 편의 등을 위한 시설물의 정의와 유형 등을 명시한 법률로는 「사회기반시설 민간투자법」을 비롯하여, 「어촌·어항법」, 「항만법」, 「농어촌정비법」, 「농어촌도로정비법」, 「연안관리법」, 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」이 있고, 이와 관련된 지침으로는 「해수욕장 시설물 설치 및 관리운영지침」과 「연안유휴지를 활용한 국민여가·휴양시설 조성 및 관리지침」이 있다.

| Ⅱ 3-1 | 연안 이용·개발 관련 법률에 따른 시설물 범위

법률명	명칭	정의	시설물의 범위
사회기반시설 민간투자법	사회기반 시설	· 각종 생활 활동 기반시설 · 해당 시설의 효용을 증진시키거나 이용자의 편의를 도모하는 시설 · 국민생활의 편익 증진 시설	도로, 철도, 도시철도, 항만시설, 공항시설, 댐, 하수처리시설, 하천시설, 어항시설, 전원시설, 관광지, 주자장 등 49개 지정
어촌·어항법	어항시설	· 어항구역 안과 어항구역 외에 있는 시설	기본시설(방파제, 안벽, 물양장, 정박지 등), 기능시설(수송시설, 항행보조시설, 어선·어구보조시설 등), 어항편익시설
항만법	항만시설	· 항만구역 안과 어항구역 외에 있는 시설	기본시설(항로, 정박지, 방파제, 도로, 안벽 등), 기능시설 (항행보조시설, 하역시설 등), 지원시설, 항만친수시설, 항만배후단지
농어촌정비법	농업생산 기반시설	· 농업생산기반 정비사업으로 설치되었거나 그 밖에 농지보전이나 농업생산에 이용되는 시설 등	지하수 이용시설, 배수장, 취입보, 농로, 방조제, 제방, 농수산물의 생산·가공·저장· 유통시설 등
농어촌 도로정비법	농어촌 도로	· 도로법에 규정되지 않는 도로 · 농어촌 지역 주민의 교통편익과 생산·유통활동 등을 위한 공로 · 도로의 효용을 다하게 하는 시설 또는 인공구조물	도로, 도로원표, 도로의 방호울타리, 주차장, 안전시설, 통신시설, 호안, 둑 등
공유수면 관리 및 매립에 관한 법률	공유수면 점·사용 대상 시설	· 공유수면 점·사용 허가 대상시설물	부두, 방파제, 교량, 수문, 건축물 등
해수욕장시설물 설치 및 관리운영기준	해수욕장 시설물	· 유영활동 및 안전 등과 관련된 시설물	종합관리사무소, 감시탑, 기능시설(화장실, 샤워장), 안전시설(인명구조선, 구명보트 등)
연안유휴지를 활용한 국민여가·휴양시설 조성 및 관리지침	연안휴양 시설	· 자연형성지, 불법매립지, 국공유지 등 연안에 산재된 유휴지에 설치한 연안휴양시설	국민콘도, 오토캠핑장, 텐트촌 등 숙박시설 및 테마공원, 레저스포츠 시설 등

「사회기반시설 민간투자법」은 사회기반시설에 대한 민간의 투자를 촉진하여 창의적이고, 효율적인 사회기반시설의 확충·운영을 도모하고자 하는 것으로, 동 법 제2조에서는 사회기반시설에 대해 각종 생산 활동의 기반이 되는 시설, 해당 시설의 효용을 증진시키거나 이용자의 편의를 도모하는 시설 및 국민생활의 편익을 증진시키는 시설로 정의하면서 이에 해당하는 사회기반시설을 49개를 명시해 놓고 있다.

「어촌·어항법」은 어촌의 정비·개발과 어항의 지정·개발 및 관리에 관한 사항을 담은 법으로, 동 법에서는 어항시설에 대해 어항구역 안에 있거나 어항구역 밖에 있는 방파제, 물양장 등 기본시설과 수송시설, 항행보조시설 등 기능시설, 어항편익시설 등으로 제시하고 있다.

「항만법」은 항만의 지정·개발·관리·사용 및 재개발과 관련된 것으로, 항만시설에 대해 항만구역과 항만구역 밖에 있는 항로 등 수역시설, 방파제 등 외곽시설, 임항교통시설 등 기본시설, 항행보조시설, 하역시설 등 기능시설, 지원시설과 항만배후단지 등이 있다.

「농어촌정비법」은 농업생산기반, 농어촌 생활환경과 관광휴양자원 등을 체계적으로 정비·개발 등에 관한 사항을 담은 법으로, 동 법에서는 '농업생산기반시설'에 대해 농업생산기반 정비사업으로 설치되거나 그 밖에 농지 보전이나 농업 생산에 이용되는 저수지, 양수장 등 지하수 이용시설, 배수장, 취입보, 용수로, 배수로, 유지, 도로, 방조제, 제방·둑 등의 시설물 및 그 부대시설과 농수산물의 생산·가공·저장·유통시설 등 영농시설을 말한다. 「농어촌도로정비법」은 농어촌도로의 개설·확장 및 포장 등에 관한 사항을 담은 것으로 '농어촌 도로'는 「도로법」에 규정되지 않는 도로로 농어촌 주민의 교통편익과 생산·유통활동 등 공동으로 사용하는 공로를 말한다.

「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」은 공유수면의 지속가능한 이용과 보전 등에 관한 사항을 담은 법률로, 공유수면을 점용·사용허가를 받기 위해서 11가지 유형을 제시하였는데, 시설물과 관련해서는 부두, 방파제, 교량,

수문, 건축물 등이 해당된다. 「해수욕장 시설물 설치 및 관리운영기준(해양수산부 예규 제14호)」은 「연안관리법」과 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」을 근거로 한 지침으로 본 지침에서는 '해수욕장 시설물'에 대한 정의는 명시되어 있지는 않지만 종합관리사무소, 감시탑, 기능시설(화장실・샤워장), 안전시설(인명구조선・구명보트)에 대한 사항만 명시하였다. 「연안유휴지를 활용한 국민여가・휴양시설조성 및 지침(해양수산부예규 제288호)」는 「연안관리법」을 근거로 하였는데, 자연형성 바닷가, 불법매립지 등에 연안휴양시설 등을 설치할 수 있도록 하였다.

이들 법률들에서 명시한 각종 시설물에 대한 유지・관리에 관한 사항은 거의 전무한 실정이나, 이 중 어항시설과 항만시설에 대해서는 「시설물 안전관리에 관한 특별법」에 연계하여 안전관리에 관한 사항을 제시하고 있다.[25]

연안친수공간시설의 경우는 연안정비사업의 사후관리 규정(연안관리법 제29조)에 따라 광역・기초 지자체가 담당하도록 명시되어 있으나, 사후관리에 관한 구체적인 규정은 아직까지 마련되어 있지 않은 실정이다.

| Ⅲ 3-2 | 연안 이용·개발 관련 시설물 안전관리 주체 및 내용

시설물	관리기관	비고
어항시설	해양수산부, 지자체	국가어항은 한국어촌어항협회에서 관리
항만시설	해양수산부, 지자체, 항만공사	「시설물 안전에 관한 특별법」, 「재난 및 안전관리 기본법」, 「자연대책법」에 따라 관리
연안친수 공간시설	지자체	연안정비사업시행자가 사후관리 책임. 단, 해양수산부가 시행한 경우는 광역·기초지자체장이 사후관리해야 함.

25) 제2장 참조.

2) 재난·재해 피해예방 및 대응 부문

연안지역에 적용 가능한 재난·재해 피해예방과 대응과 법률로는 「시설물 안전관리에 관한 특별법」, 「재난 및 안전관리 기본법」과 「자연재해대책법」 등이 있다.

| 표 3-3 | 연안 재난·재해 피해예방 및 대응 관련 법률에 따른 시설물 정의와 범위

법률명	명칭	정의	시설물의 범위
시설물 안전관리에 관한 특별법	시설물	건설공사를 통해 만들어진 구조물과 그 부대시설	제1종 시설물과 제2종 시설물로 8가지 유형
재난 및 안전관리 기본법	특정관리대상 시설	재난이 발생할 위험이 높거나 재난 예방을 위해	건축물, 공작물, 터널 등 11가지 유형
자연재해대책법	방재시설	재해예방을 위한 시설	제방, 호안, 댐, 하구둑 등 12가지 유형

「시설물 안전관리에 관한 특별법」은 시설물의 안전점검과 적정한 유지·관리를 통하여 재해와 재난을 예방하고 시설물의 효용을 증진시킴으로써 공중의 안전을 확보하고 나아가 국민의 복리증진에 기여함을 목적으로 한다(법 제1조). 이 법의 대상은 규모를 기준으로 공중의 이용편의와 안전을 도모하기 위해 규모가 큰 시설물을 1종 시설물과 2종 시설물로 구분하여 안전에 대한 전반적인 사항을 다루고 있다. 동 법에서는 교량, 터널, 항만, 댐, 건축물, 하천, 상하수도, 도로·철도·항만·댐 또는 건축물의 부대시설로서 옹벽 및 절토사면 등 8개 시설물을 대상으로 하고 있다.

이 법의 대상 시설물은 2012년 말 기준으로 총 59,559개로, 이중 1종 시설물은 7,155개(12%), 2종 시설물은 52,625개(88%)이다. 관리주체별로 보면 공공이 17,723개(30%), 민간[26]이 42,057개(70%)이다[27]. 이 법의 관리 대상이 아닌 시설물로서 안전에 취약하거나 재난의 위험이 있다고 판단되는 사회복

지지설과 국토교통부령으로 정하는 시설 등 소규모 안전취약시설에 대해서도 한국시설안전공단이 안전점검이나 정밀안전진단을 실시[28]하도록 근거규정(법 제29조, 시행령 24조의2)을 마련하고 있어 규모 특성도 반영하고 있다고 볼 수 있다.

이와 관련하여 국토교통부가 수립한 '제3차 시설물의 안전 및 유지·관리 기본계획'에서는 소규모 교량, 옹벽, 비탈면, 생활밀집 건축물 등 사회적 안전관리가 취약한 생활기반시설에 대한 안전관리를 확대할 계획이다[29]. 이 법에 따른 시설물 관리는 안전점검부터 정밀안전진단, 사용제한, 보수·보강, 시스템 구축 등 안전관리 전반을 다루고 있다. 또한 안전점검에 대한 구체적인 세부적인 절차와 방법 등 세부기준을 규정화하여 시설물에 대한 보다 엄격한 안전관리가 이루어지는 체제로 평가할 수 있다.

「재난 및 안전관리 기본법」은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다(법 제1조). 이 법은 앞서 언급한 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에 비해 비교적 규모가 작은 시설물을 대상으로 하고 있다. 하지만 태풍·적조 등 자연재해뿐만 아니라 화재·교통사고 등 인위적으로 발생하는 사고, 에너지·의료 등 국가기반 체계의 마비와 감염병 및 가축전염병 확산 등으로 인한 피해와 관련된 시설물

---

26) 이 법에서 규정하는 있는 공공 관리주체는 ①국가·지방자치단체, ②「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관, ③「지방공기업법」에 따른 지방공기업이며, 민간 관리주체는 공공관리주체 외의 관리주체를 말함(법 제2조).

27) 국토해양부 고시 제2012-945호, "제3차 시설물의 안전 및 유지·관리 기본계획(2013~2017년)", 2012. 12. 28, p.5.

28) 한국시설안전공단이 실시하고 있는 소규모 안전취약시설은 고아원, 양로원 등 사회복지시설을 대상으로 하고 있으며, 매년 1,300여개 시설물을 무상으로 안전점검을 실시하고 있음(이영호 외, "소규모 시설물 안전관리 강화 등 시설물 안전관리 제도개선(안)",「소규모 시설물 안전관리 강화 등을 위한 공청회 자료집」,한국건설기술연구원, 2012. 11. 28, p.8.).

29) 국토해양부 고시 제2012-945호, 전게서, p.21.

까지 '특정관리대상시설 등'으로 지정하도록 되어 있어(법 제26조, 시행령 제32조) 그 범위는 포괄적이다. 동 법의 대상 시설물은 고정 시설물이라는 형상적 특성에 기반하고 있으나, 재난에 취약한 위치적 속성과 소규모라는 규모적 특성 재난 예방이라는 목적 기능도 반영된 것으로 볼 수 있다. 동 법에 따라 지정된 특정관리대상시설 등은 2011년 말 기준으로 총 113,851개로, 이 중 시설물은 11,851개(10.42%), 건축물은 102,000개(89.6%)이다[30].

| Ⅲ 3-4 | 시특법과 재난안전관리법에 의한 시설물 관리체계

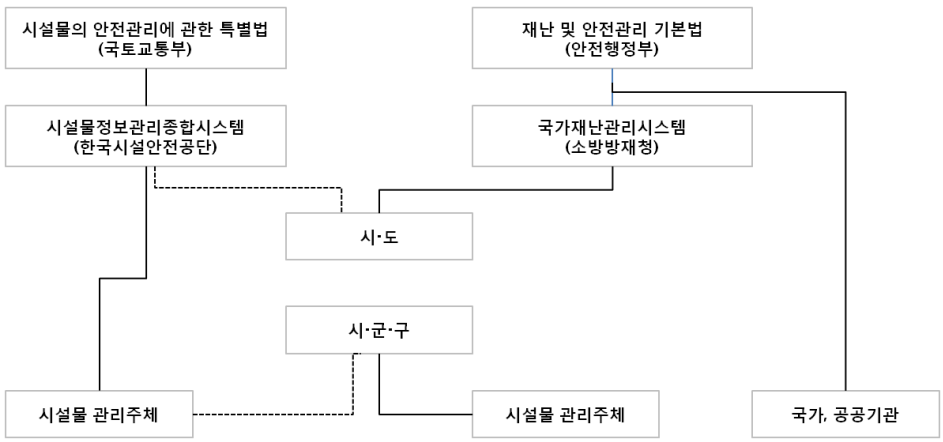
구분	시설물의 안전관리에 관한 특별법	재난 및 안전관리 기본법
대상시설물	- 교량, 터널, 항만, 댐, 건축물, 하천, 상하수도, 옹벽 및 절토사면	- 공작물, 터널, 교량, 지하도, 육교, 스키장, 궤도시설, 유기기구, 도선장, 수상레저기구 등
시설물 정보관리	시설물정보관리종합시스템 (한국시설안전공단)	국가재난관리시스템 (소방방재청)
안전점검 주기	- 정기점검: 6개월 1회 이상 - 정밀점검: A등급(3-4년), B·C등급(2-3년), D·E등급(1-2년) - 정밀 안전진단(1종 시설물 대상): A등급(6년), B·C등급(5년), D·E등급(3년)	- 중점관리시설(A·B·C등급): 반기별 1회 - 재난위험시설(D·E등급): 월 1회 (단, E등급은 월 2회 실시)

자료: 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(국토교통부), 특정관리대상시설 지정관리지침(소방방재청).

대상 시설물의 유형은 도로시설(교량・터널・유교・지하차도), 지하도상가, 스키장, 삭도・궤도, 유원시설, 토목공사장(대형공사장・중단공사장), 수상안전시설(유도선・수상레저시설・레프팅보트시설), 물놀이 위험구역, 축대・옹벽・석축 등이다. 건축물은 지방공공청사, 공동주택(아파트・연립주택), 다중이용 건축물(의료시설・종교시설・판매시설 등), 대형건축물, 대형

30) 소방방재청 보도자료, '재난위험시설 지정・관리를 통해 시설물 안전관리 강화', 2012. 3. 12(http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=155816154&pageIndex=1) (2013. 7. 9. 검색).

광고물, 위험물시설, 공단 등이다. 동 법은 특정관리대상시설의 안전점검, 사용제한·금지, 보수·보강, 관리시스템 구축 등 안전관리 전반을 다루고는 있지만, 안전점검이 정기점검과 수시·안전 점검으로 한정되고 재난책임기관이 자체 점검팀을 구성하여 직접 안전 점검을 수행하는 체제이다. 이 같은 점에서 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 대상 시설물에 비해서는 안전관리 프로세스가 상대적으로 완화된 체제로 평가할 수 있다.



자료: 감사원, 2011, p.8

| 그림 3-1 | 시특법과 재난안전관리법에 의한 시설물 관리체계

「자연재해대책법」은 태풍, 홍수 등 자연현상으로 인한 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산과 주요 기간시설을 보호하기 위하여 자연재해의 예방·복구 및 그 밖의 대책에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다(법 제1조). 이 법은 「재난 및 안전관리 기본법」의 적용 재난 중 자연재해에 적용되는 법률로, 시설안전관리에 대해 별도로 규정하고 있다. 동 법이 적용되는 점검 대상 시설·지역은 앞서 언급한 바와 같이 자연재해위험개선지구·고립·눈사태·교통두절 예상지구 등 취약지구·상습가뭄재해지역·방재시설 등이다(시행령 제2조).

이 법의 대상 시설은 위치적으로는 육역에 위치하는 시설을 대상으로 하고 있으나 자연재해에 취약한 위치적 속성도 반영되어 있다. 형상적으로는 토지 등에 고착된 시설물을 대상으로 하고 있다. 규모는 댐 등 큰 규모의 시설뿐만 아니라 양수장 등 소규모의 시설도 그 대상으로 하고 있으며, 자연재해 예방이라는 목적 기능도 함께 반영된 것으로 판단된다.

3) 연안 정비 부문

연안정비사업이란 연안관리법 제2조에서 정하고 있는 연안정비사업의 종류에 대해 동법 제21조에 따른 연안정비기본계획에 반영되어 추진하는 사업을 말한다. 이 사업은 해일, 파랑, 해수 또는 지반의 침식 등으로부터 연안을 보호하고 훼손된 연안을 정비하는 사업과 연안을 보전 또는 개선하는 사업, 국민이 연안을 쾌적하게 이용할 수 있도록 친수공간을 조성하는 사업으로 나뉜다. 연안을 보전하는 사업은 구체적으로 살펴보면 호안, 방파제, 이안제, 잠제, 양빈, 모래포집기 등을 설치하는 사업이며, 친수공간조성사업은 해변 산책로, 공원 등을 조성하는 사업이다. 연안을 보전 또는 개선하는 사업은 제2차 연안정비기본계획(2010~2019)부터는 별도의 사업으로 구분되지 않고 연안보전사업으로 구분되고 있다.

제1차 연안정비기본계획은 총 631개 사업지구가 계획되었지만 232개 사업이 완료되었으며 사업비는 총 4,334억 원이 투자되었다. 2010년부터 시작된 제2차 연안정비기본계획은 2012년 7월 기준으로 102개, 1,885억 원의 사업이 추진 중에 있다. 사업량 기준의 자료는 다년도 사업의 시작한 사업을 포함하기 때문에 추진율이 높지만, 사업비 기준 자료는 12.8%로 낮은 추진율을 나타내고 있다. 제1차 기본계획에 비해 제2차 기본계획은 사업의 수는 적지만 사업비가 약 1.9배에 달하고 있어 사업별 사업비가 매우 커졌다. 이는 과거에 비해 최근의 연안정비사업의 규모가 커지고 단위 사업별 사업량이 많아졌다는 것을 알 수 있다.

| Ⅱ 3-5 | 연안정비기본계획의 추진 실적

(단위 : 개소/억원)

구분	사업량 기준			사업비 기준		
	계 획	추진현황	추진율	계 획	투자실적	추진율
제1차 (‘00~’09)	631	281 (완료 232)	44.5%	7,823	4,334 (국비2,546)	55.4%
제2차 (‘10~’12)	323	102 (완료38)	31.6%	14,666	1,885 (국비1,462)	12.8%

자료: 국토해양부, 2012, p.139, p.175.

2000년부터 시행된 연안정비사업은 연안의 보전 또는 친수공간조성을 위하여 연안에 시설물을 설치하는 사업이었다. 즉, 호안, 방파제, 이안제, 산책로, 친수기능시설과 같은 인공구조물을 특정의 목적을 위해 연안에 설치하는 것이 연안정비사업의 주요 형태이다. 물론 일부의 경우 양빈이나 방사림, 시설보수, 모니터링과 같은 신규로 구조물을 설치하지 않은 사업도 있다.

연안친수공간조성사업은 주로 공간을 개발하는 사업이며 지상의 시설물이 다양하기 때문에 각 사업별 세부 시설을 확인하기 곤란하다. 반면에 해안선 주변에 설치되는 연안보전시설은 시공 후 방치될 경우 경관과 환경을 훼손하거나 잠재적으로 안전에 위협을 줄 수 있는 인공구조물이다.

이와 같은 연안정비사업에 의해 설치되는 연안의 시설물을 살펴보면, 현재 추진 중인 ‘제2차 연안정비기본계획’을 기준으로 볼 때 아래 표와 같다. 2019년까지 연안정비사업으로 시공 예정인 주요 연안구조물의 총 연장은 145㎞이다. 이 시설 가운데 산책로는 나무 데크를 많이 설치할 예정이지만 대부분의 구조물이 콘크리트를 재료로 하는 강성구조물이다. 호안이 약 90㎞로 가장 많은 비중을 차지하고 있고, 다음이 산책로와 잠제의 순으로 많은 시설이 계획되고 있다. 2009년 이후 2013년까지 시공되었거나 시공 중인 사업은 총 80㎞로 추진율이 55%에 이르고 있으며, 나머지 65㎞는 향후 신규로 시작할 예정이다. 하지만 제1차 연안정비기본계획의 사업량 기준 추진율이 45%에 그쳤다는 것을 감안할 때 나머지 사업량의 실제 시공 여부는 불확실

하다고 판단된다.

이들 연안보전시설들이 준공 이후 제대로 관리되지 못한다면 노후화되어 연안의 위험 시설물로 방치될 우려가 있는 것이다.

| Ⅱ 3-6 | 연안정비사업으로 시공되는 주요 연안시설물

구분	제2차 기본계획(~'19)		완료 또는 시공중('09~'13)	
	사업량(m)	개소	사업량(m)	개소
호안신설	41,142	102	36,067	41
호안정비	48,625	90	15,634	28
산책로	31,773	33	19,211	16
도류제	390	2	390	2
돌제	2,929	16	699	2
방사제	3,060	5	330	2
잠제	14,614	45	6,214	17
이안제	1,460	6	460	2
헤드랜드	1,010	3	1,010	3
통수시설		9		3
	145,003	311	80,015	116

자료: 해양수산부 내부자료(2013)에서 이용하여 작성.

2. 연안 방치 위험시설물 실태 분석

1) 연안 방치 위험시설물의 개념 및 분류기준

① 연안 방치 위험시설물의 개념

‘연안 방치 위험시설물’의 개념은 위치적 속성과 내용적 속성을 고려하여 정립하였다. 위치적 속성은 ‘연안’은 「연안관리법」에서는 연안육역(지적공부선에서 육지 쪽으로 500m-1㎞)과 연안해역(바닷가와 바다)으로 구분하여 정의하고 있다. 「연안관리법」상 ‘연안’의 공간적 범위 내에 있는 모두 시설물을 반영하면 너무 포괄적으로 설정될 가능성이 높다. 따라서 본 연구에서는 자연재해의 1차 방호가 되고 해역이용을 용이하도록 하기 위해 설치한 시설물로 한정하고, 해역과 육역이 맞닿은 구역인 ‘바닷가(해안선으로부터 지적공부에 등록된 지역까지의 사이)와 바닷가 인근지역’에 고정된 시설물로 한정한다. 단, 어항구역과 항만구역은 이미 시설물의 안전관리체계가 구축·적용되고 있음에 따라 본 정의에서 제외한다. 내용적 속성은 연안 이용자의 편의를 위해 설치하였거나 태풍, 침식 등 재해 대응 등을 위한 방파제, 호안, 제방 등 시설물로, 인위적·자연적 요인 등에 의해 노후화가 진행되어 시설물 전체가 훼손되었거나 그 일부 혹은 부대시설이 붕괴되어 연안이용자에게 해로움이나 손실이 생길 우려가 있는 시설물로 정의하고자 한다.

따라서 본 연구에서는 ‘연안 방치 위험시설물’은 바닷가와 바닷가 인근지역에 위치해 있으며 주민의 생활편의와 침식, 지진·해일 등 재해피해 방지 등을 위해 설치한 제방, 호안, 돌제 등과 같은 연안 기반시설물로 자연적·인위적 요인 등에 의해 노후화가 진행되어 크게 훼손되었거나 시설물 일부와 그 부대시설이 붕괴되어 주민 및 관광객 등 연안 이용자의 안전사고가 우려되는 시설물로 정의하고자 한다.

| Ⅲ 3-7 | 연안 방치 위험시설물의 개념과 유형(안)

위치적 속성	내용적 속성	유형(예시)
- 바닷가와 바닷가 인근 지역에 고정된 시설물 - 항만구역과 어항구역 제외 (항만시설물 및 어항시설물 지침)	연안이용자 편의 및 태풍, 해일·지진 등 자연재해 피해를 최소화하기 위한 시설물로 인위적·자연적 요인에 의해 훼손·파손되었거나 노후화되어 방치된 시설물	-방파제, 이안제, 제방, 호안, 돌제, 해안진입로, 친수시설, 해안산책로, TTP -폐양식장, 건축물 일부 포함


호안


호안


친수성 호안


파라펫


돌제


목재 데크


해변산책로


이안제

자료: 국토해양부, 2009, pp.87-103

| 그림 3-2 | 연안 시설물의 종류

② 연안 방치 위험시설물의 등급분류 기준

연안 방치 위험시설물의 분류기준은 시설물의 노후정도에 따른 훼손·파괴정도, 안전사고와 재해발생 시 2차 피해 발생 가능성 정도에 따라 '관심수준'과 '심각수준'으로 분류하였다.

| 표 3-8 | 연안 방치 위험시설물의 등급분류 기준

등급	내용
관심등급	· 시설물의 구조적 안정성이 약화되어 파손 및 붕괴 가능성이 있는 시설물 · 시설물이 부분적으로 훼손붕괴되어 이용자가 안전하지 못하다고 느끼거나 자연재해 대응 기능이 현저히 떨어진 시설물
심각등급	· 시설물이 완전히 붕괴되었거나 훼손정도가 심각하여 제 기능을 전혀 발휘하지 못하는 시설물 · 시설물의 훼손이 심각하여 이로 인한 이용자의 안전사고가 발생할 가능성이 매우 높고, 재해에 의한 2차 피해가 우려되는 시설물

'관심등급의 시설물'은 현재 제 기능을 하고 있으나, 점차 노후화됨에 따라 구조적 안정성이 약화되어 앞으로 파손 및 붕괴가능성이 있고, 또한 침·퇴적 등에 의해 시설물이 부분적으로 훼손·붕괴되어 이용자가 안전하지 못하다고 느끼거나 자연재해 대응을 위한 기능이 현저히 떨어진 시설물을 말한다.



호안 일부 파손

| 그림 3-3 | 관심등급의 연안 방치 위험시설물 사례

‘심각등급의 시설물’은 시설물이 완전히 붕괴되었거나 훼손정도가 심각하여 제 기능을 전혀 발휘하지 못하고, 이로 인해 이용자의 안전사고가 발생할 가능성이 매우 높고, 재해에 의한 2차 피해가 우려되는 시설물을 말한다.



호안붕괴



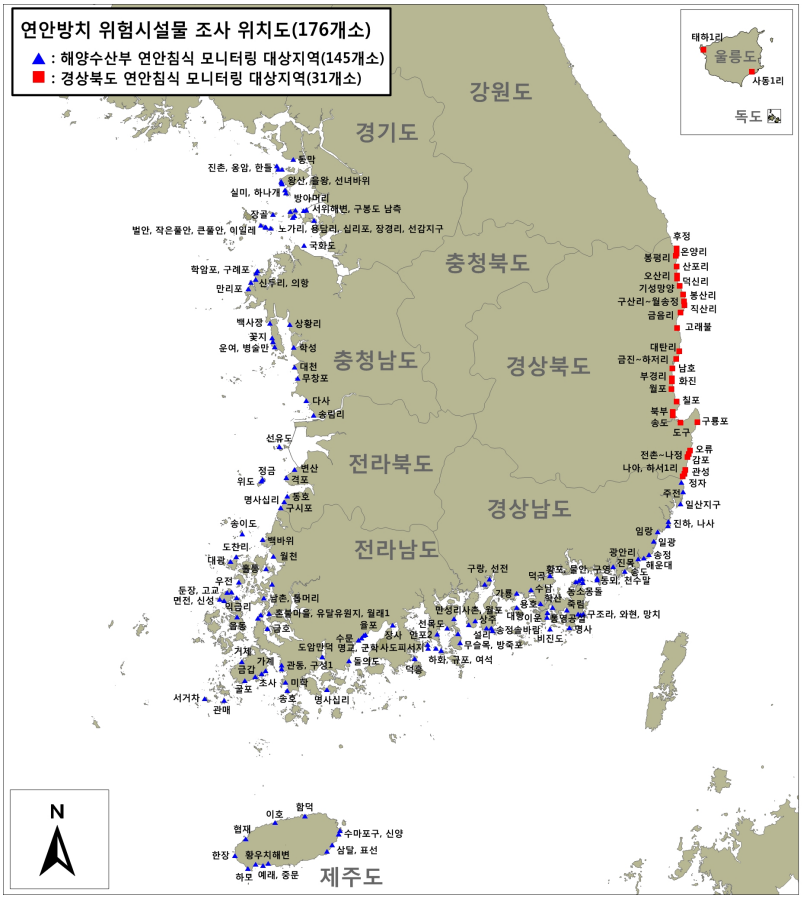
해안진입로 붕괴

| 그림 3-4 | 심각등급의 연안 방치 위험시설물의 사례

2) 연안 방치 위험시설물의 분포현황 조사결과

(1) 조사개요

본 장에서는 연안 방치 위험시설물의 실태분석을 위해 ‘연안 방치 위험시설물’의 범위를 한정하고, 현재 시설물의 기능 수준에 따른 분류체계를 만들어 조사하였다. 전국 조사지역은 2013년도 연안침식모니터링 지역 176개소를 대상으로 실시하였다.



| 그림 3-5 | 연안 방치 위험시설물의 분포조사 대상지역

조사방법은 크게 사전조사와 현장조사로 이루어졌고, 조사항목은 시설물의 위치와 형태, 기능수준, 종합의견 등으로 구성하였다. 사전조사는 시설물의 위치와 배후지 이용형태 등을 파악하기 위한 것으로 위상영상과 항공사진[31] 등을 활용하여 파악하였다. 현장조사는 크게 탐문조사, 사진촬영조

31) 대상지역의 배후지 및 시설물 변화이력의 기초자료로 활용하고자 국토지리정보원에서 제공하는 항공사진 또는 위성영상 등의 자료를 분석하였고, 영상분석은 상용프로그램(Global Mapper 등)을 이용하여 영상과 수치지도에서 뚜렷하게 구분이 가능한 도로와 교량, 건물, 암초 등 20~40개 정도의 지상기준점을 선정하여 좌표투영을 실시하였음.

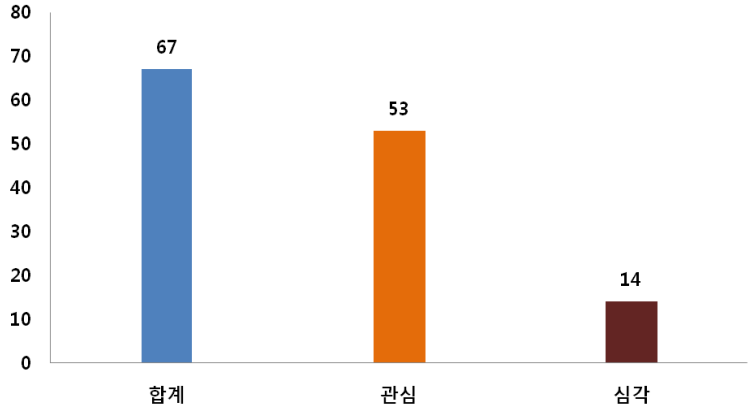
사, 측량조사가 이루어졌는데, 탐문조사는 지자체 담당자 혹은 지역주민 등을 대상으로 시설물의 성능정도와 피해현황 등에 알아보았고, 육안조사는 시설물의 훼손상태 등을 단순 목측에 의해 조사하기 위한 것이다. 마지막으로 연안 방치 위험시설물의 붕괴 및 파손이 나타난 경우, 피해구간의 정확한 길이 및 면적을 측량하여 차기 조사 시 피해상황의 진행 여부를 판단할 수 있도록 하였다.

| Ⅲ 3-9 | 연안 방치 위험시설물의 조사방법과 항목

구분	조사방법	항목
사전조사	· 지형도 및 항공사진 및 위성영상 분석 · 보고서 및 보도자료 수집·분석	· 조사 대상지역 설정 · 연안시설물의 위치 및 형태 파악 · 배후지 지형 및 이용현황 · 시설물 과거 피해 사례
현장조사	· 탐문조사	· 지자체 담당자 및 지역 주민의견을 통해 연안시설물의 기능 발휘 여부 파악 · 시설물 붕괴, 파손에 의한 피해현황 조사
	· 육안조사	· 연안시설물의 붕괴, 파손 및 방치(노후화)의 진행 정도를 정성적으로 파악
	· 측량조사	· 정밀한 측량장비를 사용하여 시설물의 붕괴, 파손 구간의 정확한 위치 파악

(2) 조사결과

전국 연안침식 모니터링 대상지역 176개소 중 67개소(38.1%)에서 연안 방치 위험시설물이 분포하는 것으로 조사되었다. 본 연구에서 등급 분류기준에 따라 살펴보면, '관심등급'은 전체 67개소 중 79.1%인 53개소로 조사되었고, '심각등급'의 시설물은 20.9%인 14개소로 조사되었다. '심각등급의 시설물'의 주요 훼손원인은 태풍, 고파랑 내습시 세굴붕괴와 강한 파압 등에 의한 것으로 보였다. 본 조사결과는 전 해안에 대한 전수조사가 아니기 때문에 실제로는 더 많은 연안 방치 위험시설물들이 분포해 있을 것으로 판단된다.



| 그림 3-6 | 연안 방치 위험시설물의 조사결과

| 표 3-10 | 연안 방치 위험시설물의 현황

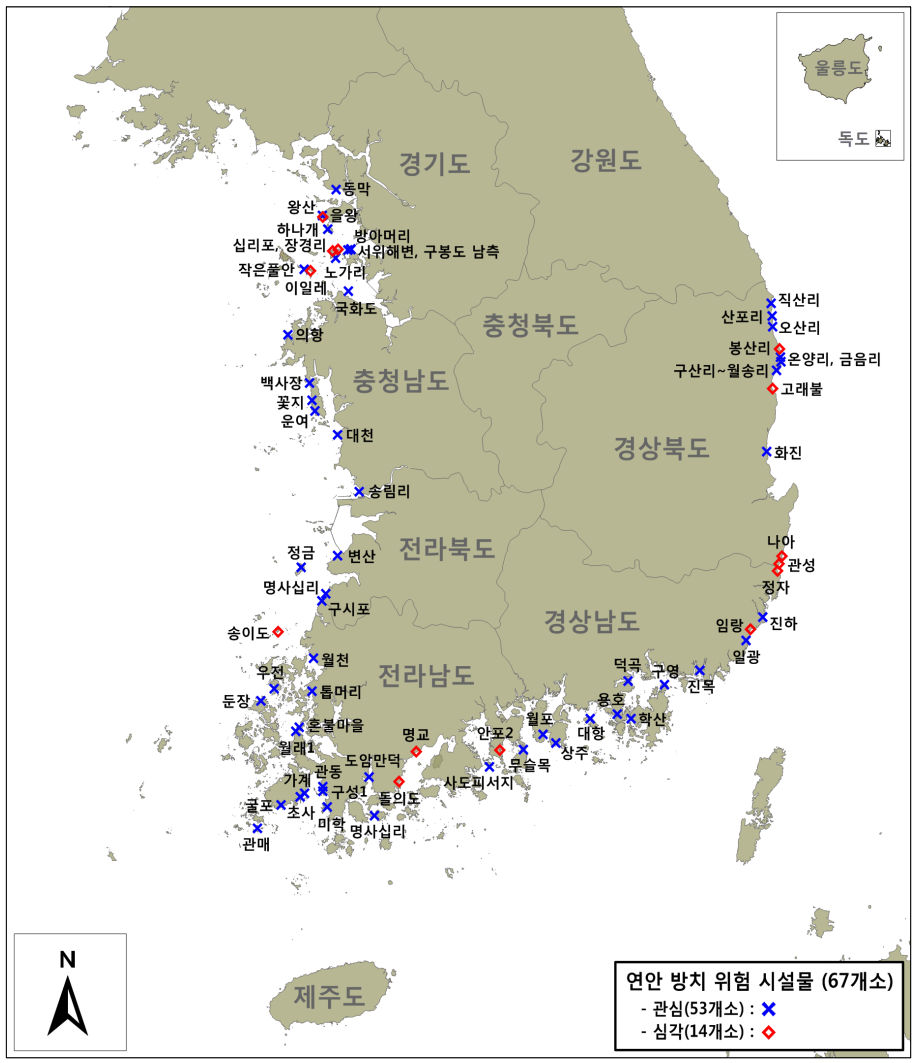
지역명		내용	등급
부산 광역시	강서구 진목지구	· 호안 붕괴 및 시설물 방치	관심
	기장군 일광 해변	· 미사용 시설물 방치	관심
	기장군 임랑 해변	· 해안진입로 기능 상실	심각
울산 광역시	북구 정자 해변	· 월파방지 T.T.P.의 기능 상실	관심
	울주군 진하 해변	· 공유수면내 가건물 설치	관심
인천 광역시	옹진군 이일레 해변	· 해안도로 기능 상실	심각
	옹진군 작은풀 해변	· 배수관로 노출	관심
	옹진군 노가리 해변	· 폐양식장 방치	관심
	옹진군 장경리 해변	· 해안진입로 기능 상실	심각
	강화군 동막 해변	· 해안진입로 노후화	관심
	옹진군 십리포 해변	· 호안 기능 상실	심각
	중구 왕산 해변	· 배후 상가 공유수면 점용	관심
	중구 을왕 해변	· 해안로 기능 상실	심각
	중구 하나개 해변	· 톤백 임시 호안	관심
경기도	안산시 방아머리 해변	· 호안 붕괴	관심
	안산시 서위 해변	· 호안 붕괴	관심
	안산시 구봉도 남측해변	· 해안진입로 노후화	관심
	화성시 국화도 해변	· 호안 붕괴	관심

|표 3-10| 연안 방치 위험시설물의 현황(계속)

지역명		내용	등급
충청남도	보령시 대천 해변	· 해안진입로 파손	관심
	태안군 의항 해변	· 해안진입로 붕괴	관심
	태안군 꽃지 해변	· 호안 파손	관심
	태안군 백사장 해변	· 호안 붕괴	관심
	태안군 운여 해변	· 호안 붕괴	관심
	서천군송림리 해안	· 해안진입로 붕괴	관심
전라북도	고창군 명사십리 해변	· 배수관로 파손 및 노출	관심
	고창군 구시포 해변	· 호안 파손	관심
	부안군 정금지구	· 해안진입로 파손	관심
	부안군 변산 해변	· 철거 건물 방치 및 배후 상가의 공유수면 점용	관심
전라남도	영광군 송이도 해변	· 돌제 노후화, 기능 상실	심각
	함평군 월천지구	· 노후화된 물놀이장	관심
	무안군 톱머리 해변	· 해안진입로 파손	관심
	신안군 우전 해변	· 호안 붕괴	관심
	신안군 둔장 해변	· 콘크리트 블록 방치	관심
	목포시 혼불마을	· 선착장 노후화 및 배후지 폐기물이 방치됨	관심
	진도군 가계 해변	· 호안 붕괴 및 양식장 시설물이 방치됨	관심
	진도군 초사2지구	· 양식장 폐기물 및 쓰레기	관심
	진도군 굴포지구	· 호안 파손	관심
	진도군 관매도 해변	· 해안도로 파손	관심
	해남군 관동지구	· 관로 노출 및 폐가 방치	관심
	해남군 미학지구	· 폐어구 방치 및 관로 노출	관심
	해남군 구성지구	· 양식장폐기물 방치	관심
전라남도	해남군 월래1지구	· 호안 및 해안진입로 파손	관심
	완도군 명사십리 해변	· 해변 산책로 파손	관심
	강진군 도암만덕 자전거 해안도로	· 해안진입로 붕괴	관심
	장흥군 돌의도지구	· 해안진입로 기능 상실	심각

|표 3-10| 연안 방치 위험시설물의 현황(계속)

지역명		내용	분류
전라남도	보성군 명교 해변	· 해안진입로 기능 상실	심각
	여수시 무슬목 해변	· 공사중단된 건축물 방치	관심
	여수시 사도피서지	· 선착장 파손	관심
	여수시 안포2리	· 해안진입로 기능 상실	심각
경상남도	통영시 용호지구	· 호안전면 양식장 시설물	관심
	통영시 대항 해변	· 해안도로 침하	관심
	통영시 덕곡지구	· 호안 붕괴	관심
	남해군 상주 해변	· 방사제 노후화 및 해안진입로 파손	관심
	남해군 월포 해변	· 해안도로 및 산책로 붕괴	관심
경상남도	거제시 구영 해변	· 호안 붕괴	관심
	거제시 학산~내평지구	· 호안 노후화 및 관로 노출	관심
경상북도	울진군 직산리	· 공유수면 점용(배수관 노출)	관심
	울진군 산포리	· 공유수면 점용(배수관 노출)	관심
	울진군 온양리	· 호안전면 돌망태 및 T.T.P.	관심
	울진군 봉산리	· 호안 기능 상실	심각
	울진군 금음리	· 콘크리트 블록 방치 및 배수관로 노출	관심
	울진군 구산리~월송리	· 톤백 임시 호안	관심
	울진군 오산리	· 콘크리트 블록, 톤백 방치	관심
	영덕군 고래불 해변	· 시설물 기능 상실 및 배수관로 노출	심각
	포항시 화진 해변	· 해안진입로 파손	관심
	경주시 관성 해변	· T.T.P.의 기능 상실	심각
	경주시 나아 해변	· 해안진입로 붕괴 및 콘크리트 시설물 방치	심각



| 그림 3-7 | 연안 방치 위험시설물 분포도

해역별로 분류해 보면, 동·서·남해안에 고르게 연안 방치 위험시설물이 분포해 있는데, 이중 최근 인공해안이 증가하고 있는 서해안 지역이 동해안과 남해안에 비해 약간 많이 분포하는 것으로 나타났다. 그러나 심각등급의 시설물은 동해안에 더 많이 분포해 있는 것으로 조사되었는데, 이는 최근 동해안의 침식문제와 연관된다고 볼 수 있다.

| Ⅲ 3-11 | 연안 방치 위험시설물의 지역별·유형별 분포

(단위: 개소)

구분		대상지역	소계	관심등급	심각등급
동해안	경북	31	11	7	4
	울산	5	2	1	1
서해안	인천	18	9	5	4
	경기	5	4	4	-
	충남	15	6	6	-
	전북	8	4	4	-
	전남	20	7	6	1
남해안	전남	28	14	11	3
	경남	25	7	7	-
	부산	9	3	2	1
	제주	12	-	-	-
합계		176	67	53	14



| 그림 3-8 | 퇴적에 의한 시설물의 기능상실 사례

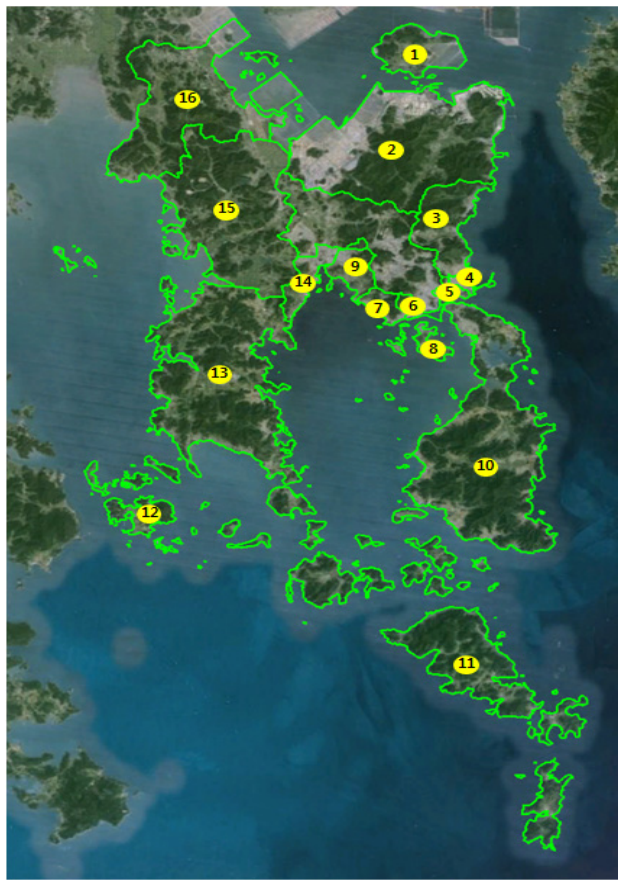


| 그림 3-9 | 연안 방치 위험시설물 사례

3) 여수연안 방치 위험시설물 실태분석

(1) 조사개요

본 연구에서 연안 방치 위험시설물 조사 시범지역을 선정하여, 읍면동을 기초 조사 단위로 설정하였다. 아래 그림과 같이 시범지역으로 선정된 지역에서 해안가에 접하는 16개 읍면동을 추출하여 구글어스에 중첩하였다.



| 그림 3-10 | 여수연안 시범지역의 조사범위

(2) 조사결과

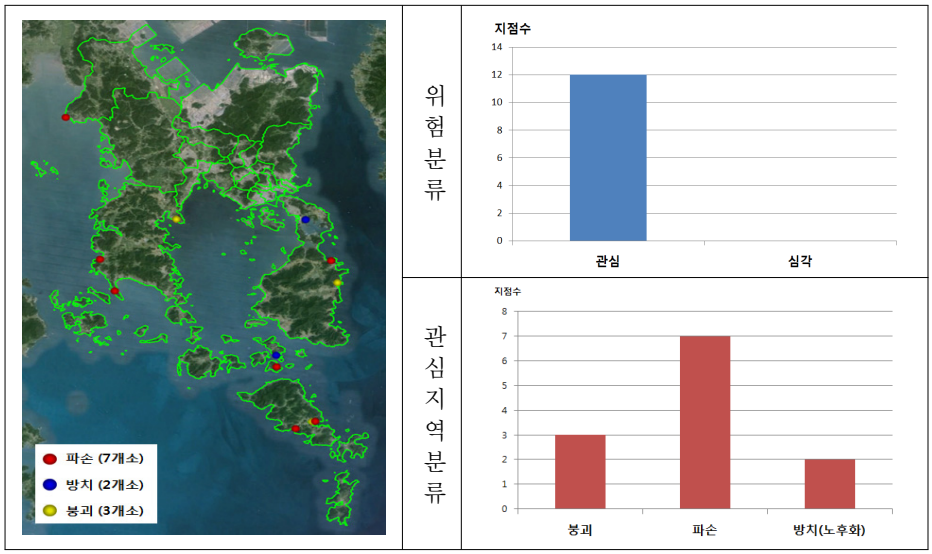
시범조사지역 내 연안 방치 위험시설물의 유형별 분포와 현황은 아래 표와 같다. 16개의 행정경계 중 25%에 해당하는 4개 행정경계에서 총 12개의 연안 방치 위험시설물이 분포하는 것으로 나타났다.[32)]

| 표 3-12 | 시범조사지역 내 연안 방치 위험시설물의 현황

구분		내용	등급	발생원인
섹션	지점명			
10	10_ST_1	어업시설물 방치	관심	태풍피해 및 관리주체 불분명
	10_ST_2	호안파손	관심	태풍피해
	10_ST_3	호안붕괴	관심	태풍피해
11	11_ST_1	노후건물방치	관심	건물노후화 및 관리주체 불분명
	11_ST_2	건물파손	관심	건물노후화
	11_ST_3	이면도로파손	관심	태풍피해
	11_ST_4	호안붕괴	관심	태풍피해
	11_ST_5	호안파손	관심	태풍피해
13	13_ST_1	호안파손	관심	태풍피해
	13_ST_2	접안시설파손	관심	태풍피해
	13_ST_3	호안붕괴	관심	태풍피해
16	16_ST_1	호안파손	관심	태풍피해

32) 연안 방치 위험시설물의 유형별 분류시 분류항목(관심, 심각)의 중복을 방지하기 위해 가장 주된 위험 항목만 체크하도록 조사자 사전교육이 실시되었음. 예를 들어 접안시설의 붕괴로 기능이 약화되고, 조망권이 저해되는 상황일 때, 그 주된 위험항목이 붕괴라고 판단되었을 경우 현장조서에는 붕괴로 기재하였음. 또한 각각의 섹션에서 확인된 연안 방치 위험시설물은 각각 지점명을 부여하여 명명하였음.

12개의 연안 방치 위험시설물을 유형별로 분류한 결과, 조사된 연안 방치 위험시설물은 모두 관심으로 분류되었다. 이 중 파손이 7건으로 약 58.3%를 차지하고 있으며, 붕괴 3건, 방치 2건으로 확인되었다. 각각의 연안 방치 위험시설물에 대한 정확한 위치좌표와 해당 시설물의 영상을 취득하였으며, 유형별 대표적인 사례는 아래 그림에서 제시하였다.



| 그림 3-11 | 연안 방치 위험시설물 공간적 분포(좌)와 위험별 분류 그래프(우)



| 그림 3-12 | 시범조사에서 나타난 위험분류별 현장사진

본 시범지역의 경우 2012년에 발생된 태풍 덴빈과 산바 내습으로 인한 피해가 대부분을 차지하고 있으며, 그 후에 연쇄적으로 나타나는 연안시설물의 관리부재로 인해 2차적인 연안 방치 위험시설물의 증가를 야기할 것으로 판단된다. 따라서 연안 방치 위험시설물에 대한 2차적인 피해를 막고 연안 방치 위험시설물의 효과적인 관리를 실현하기 위하여 연안시설물의 기초자료 수집을 위한 현장조사 및 분석이 보다 더 활발히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

4) 연안 시설물 피해 언론 보도 사례

최근 4년간 언론에서 보도된 연안 시설물의 피해 사례를 살펴본 결과, 태풍 및 고파랑에 의한 피해가 27건으로 나타났으며, 이를 분류한 결과 발생권역은 남해안 14건, 동해안 10건, 서해안 3건으로 나타났다.

| 표 3-13 | 연안 시설물 피해 사례의 지역별 · 유형별 분포

(단위: 개소)

지역 \ 유형		발생건수	관심등급	심각등급
동해안	강원도	7	6	1
	경상북도	3	3	-
서해안	전라남도	3	3	-
남해안		2	2	-
	경상남도	3	3	-
	부산광역시	1	1	-
	제주도	8	8	-
전체		27	26	1

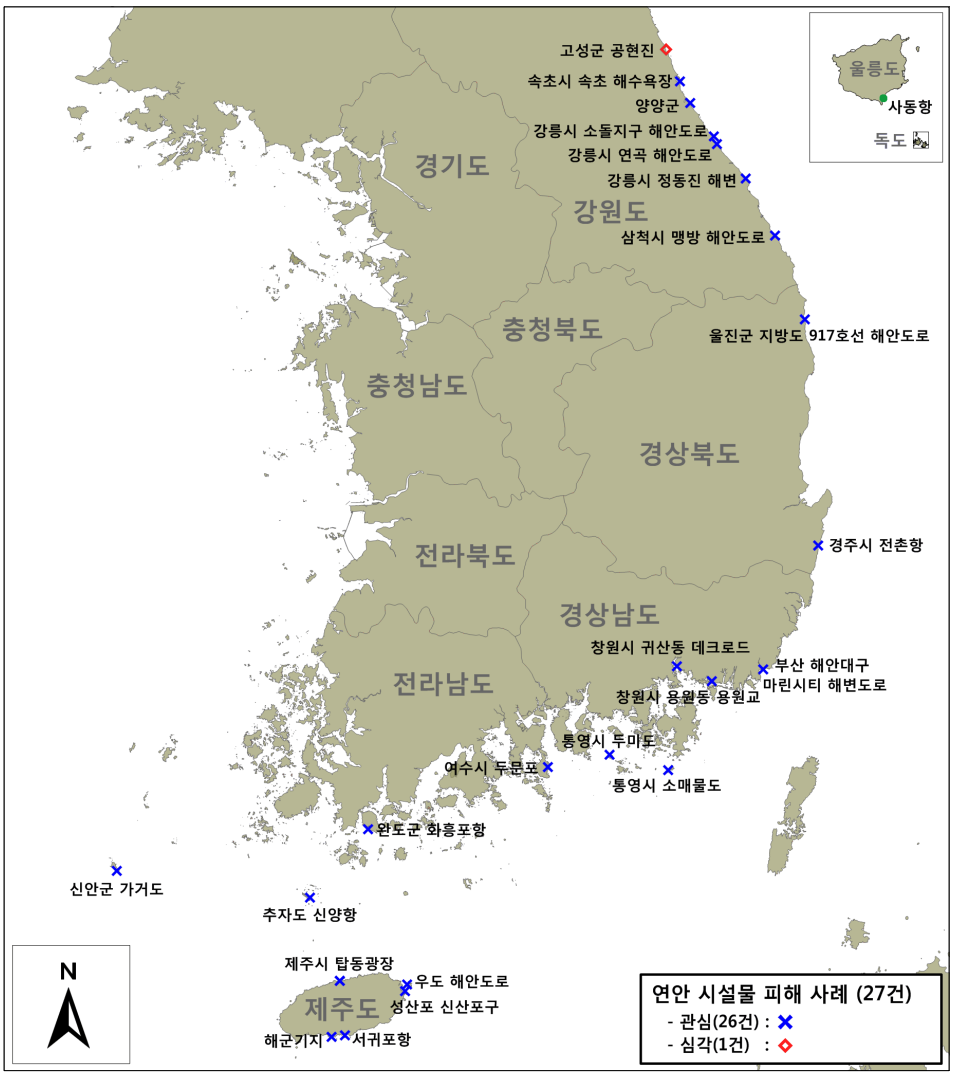
피해유형은 시설물 붕괴/파손/유실이 22건(81.5%)로 나타났으며, 기능상실 1건, 방치 4건으로 대부분의 보도가 시설물의 직접적인 피해와 관련한 것으로 조사되었다.

| Ⅱ 3-14 | 연안 시설물 피해 언론 보도 사례

보도일자	지역	내용	매체	피해유형
2013.6.27.	제주시 우도 해안도로	· 우도 콘크리트 해안도로의 노면이 파손됨	제민 일보	관심(파손)
2013.4.2.	제주시 탑동	· 제주시 탑동매립지가 태풍, 고파랑시 하부구조물에 손상 발생 · 지속적인 보수 및 보강 공사 필요	제민 일보	관심(파손)
2013.3.15.	경남 창원시 용원동	· 용원교 공사로 인한 간이선착장 파손	경남 도민 일보	관심(파손)
2013.3.6.	강원 강릉시 정동진해변	· 백사장에 설치된 일부 시설물 파손	강원 일보	관심(파손)
2013.1.23.	경북 경주시 전촌항	· 태풍 산바로 파손된 경주시 전촌항 방파제의 추락 방지 시설이 복구가 되지 않은 채 방치	경북 매일	관심(방치)
2013.1.12.	강원 강릉시 연곡 해안도로	· 강릉시 연곡해안도로 인근 백사장이 심하게 깎여 도로붕괴 위험 우려	강원 일보	관심(파손)
2013.1.5.	경북 울진군 지방도 917호선 해안도로	· 망양정 해수욕장과 오산항을 잇는 해안도로가 침식으로 침하하는 등 심각한 붕괴현상 보임	아시아 뉴스 통신	관심(붕괴)
2012.12.12.	강원 양양군	· 양양군에 위치한 12개의 어항의 시설물 노후, 파손이 심각해 체계적인 유지보수 관리가 시급함	강원 도민 일보	관심 (노후,파손)
2012.12.3.	제주 해군기지	· 태풍 볼라벤으로 인해 총 7기의 케이슨이 모두 파손	제주의 소리	관심(파손)
2012.10.31.	제주시 탑동	· 태풍 덴빈, 볼라벤, 산바로 인하여 탑동광장 일대 파손된 채 방치	제주 일보	관심(방치)
2012.9.25.	경남 창원시 귀산동	· 귀산동 해안가에 설치된 데크로드가 태풍 산바 때 파도가 덮쳐 파손됨	경남 신문	관심(파손)
2012.9.21.	경남 통영시 소매물도 및 두미도	· 태풍 산바로 인해 소매물도 접안시설 파손, 두미도 방파제 붕괴	경남 신문	관심 (파손,붕괴)
2012.9.18.	부산 해운대구 해변도로	· 부산 해운대구 마린시티 해변도로의 보도가 너울성 파도로 인해 크게 파손된 채 방치	NEWS is	관심(방치)
2012.8.30.	서귀포시 서귀포항	· 태풍 볼라벤에 의해 서귀포항 시설 파손 및 유실되어 큰 피해 발생	제주도 민일보	관심 (파손,유실)

| 표 3-14 | 연안시설물 피해 언론 보도 사례(계속)

보도일자	지역	내용	매체	피해유형
2012.8.30.	제주 추자도 신양항	· 태풍 볼라벤에 의해 신양항 방파제 파손	연합뉴스	관심(파손)
2012.8.29.	전남 여수시 두문포	· 태풍 볼라벤에 의해 돌산읍 두문포 방파제 30m 가량 유실	연합뉴스	관심(유실)
2012.8.29.	전남 신안군 가거도	· 태풍 볼라벤에 의해 가거도 방파제 유실(180m 완파, 100m 반파, 테트라포드 800여개 유실)	NEWS is	관심(유실)
2012.8.29.	전남 완도군 화흥포항	· 태풍 볼라벤에 의해 화흥포항이 크게 파손(방파제 50m 유실, 경사식 물양장 30m 파손)	연합뉴스	관심 (유실,파손)
2012.8.28,	서귀포시 해안마을	· 태풍 볼라벤으로 인해 신산포구 부근 방파제가 30m 가량 유실	경인일보	관심(유실)
2012.4.19.	제주 서귀포시 성산포	· 성산포 신산포구 방파제가 고파랑에 의해 47m 붕괴	SISA JEJU	관심(붕괴)
2011.11.9.	울릉도 사동항	· 사동항내 수중에 위치한 대형블록 수십개 방치	경북일보	관심(방치)
2011.8.8.	전남 신안군 가거도	· 태풍 무이파로 인해 가거도 항만의 방파제가 반파 또는 유실됨	한국일보	관심(붕괴)
2011.6.27.	전남 신안군 가거도	· 태풍 메아리로 인해 가거도 항만에 설치된 방파제 보호용 테트라포드 400개가 유실되거나 파손됨	NEWS is	관심 (유실,파손)
2011.1.6.	강원 삼척시 맹방 해안도로	· 강원 삼척시가 지난해 9월 완공한 맹방 해안도로 일부분이 내려앉음	NEWS is	관심(붕괴)
2010.10.5.	강원 강릉시 소돌지구	· 강릉 주문진읍 소돌지구 해안도로가 해안침식 등 영향으로 4개월 사이 2차례나 붕괴됨	강원도민일보	관심(붕괴)
2009.11.16.	강원 속초 해수욕장	· 너울성 파도로 인해 속초해수욕장 산책로 80m가 유실	연합뉴스	관심(유실)
2009.5.19.	강원 고성군 공현진	· 월파 피해를 방지하기 위해 방파제에 설치된 테트라포드가 모래 퇴적으로 제기능을 잃고 애물단지로 전락	강원일보	심각 (기능상실)



|그림 3-13| 언론에서 보도된 연안 시설물 피해사례 지역 분포

3. 연안 방치 위험시설물 지자체 관리 인식조사

1) 조사의 개요

본 연구에서는 전국 74개 연안지자체를 대상으로 각 지자체의 관할구역 내에 위치하는 연안 방치 위험시설물에 대한 현황과 향후 이를 관리하는데 있어서 필요한 사항에 대해서 설문조사를 실시하였다.

설문조사는 태풍, 고파랑 내습시 세굴붕괴 및 강한 파압으로 인한 파손으로 인하여 기능 상실 혹은 약화되었거나, 설치기간이 오래되어 노후화가 진행 중인 시설물 등을 대상으로 지자체별 관리 실태를 파악하고 향후 지역별 대책을 마련하는데 있어서 필요한 사항에 대한 항목을 포함하고 있다.[33] 총 75개 조사대상인 연안지자체 가운데 27개 지자체가 조사에 참여한 것으로 집계되었다.

2) 지자체별 현황

본 조사에서는 지자체별 연안 방치 위험시설물의 실태를 파악하기 위해 먼저 개략적으로 붕괴・파손과 기능상실 후 방치로 구분하였다. 또한 응답의 편의상 개략적인 세부 유형을 ① 제방・호안, ② 해안도로, ③ 창고 등 건축물, ④ 해안 진입로, ⑤ 접안시설, ⑥ 기타 시설물로 나누었다.

역별 현황조사에 대한 집계결과 각 시설물에 대해서 붕괴・파손 유형이 기능사실 후 방치 유형보다 더 높은 빈도로 나타난 것을 알 수 있다. 특히 각 지역별로 제방・호안과 해안 진입로의 파손・붕괴가 가장 빈발하는 것으로 집계되었다. 해안도로 파손과 접안시설 파손의 경우에는 연안에 수산업 분야의 이용이 가장 활발한 전라남도 지역에서 상대적으로 빈발하는 것으로 나타난다.

---

33) 자세한 조사내용과 형식은 <부록 1>에 제시.

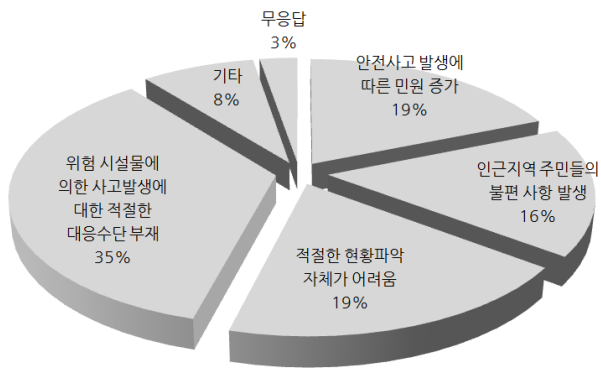
| 표 3-15 | 지자체별 현황조사 결과

구분	제방·호안 파손	해안도로 파손	창고 등 건축물 파손	해안 진입로 파손	접안시설 파손	기타 시설물 파손	제방·호안 방치	접안시설 방치	기타 시설물 방치
전라남도	11	37	0	48	32	0	5	0	0
부산·울산광역시	10	0	14	0	4	0	4	0	0
강원도	0	0	0	0	0	0	1	1	0
충청남도	42	0	8	16	0	0	0	0	2
전라북도	2	0	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	13	0	0	0	2	1	0	0	0

참고: 본 자료는 지자체 의견 조회 후 그 결과를 집계한 것이므로 조사대상자, 응답률, 조사기간 등에 따라 실제 자료와 차이가 날 수 있음

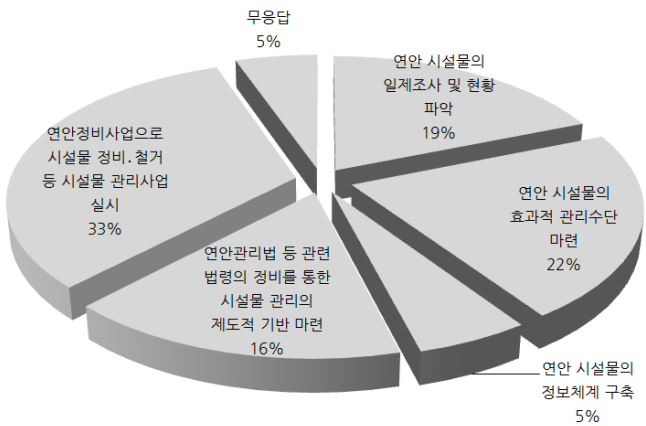
3) 관리 인식조사 분석

관할 구역 내의 연안 방치 위험시설물 관리와 관련해서 가장 큰 문제점은 무엇인가에 대해서 질문한 결과 '위험 시설물에 의한 사고발생에 대한 적절한 대응수단 부재'를 선택한 응답이 전체의 35%로 집계되었고, '안전사고 발생에 따른 민원 증가'와 '적절한 현황파악 자체가 어렵다'는 응답이 각각 19%로 나타났다.



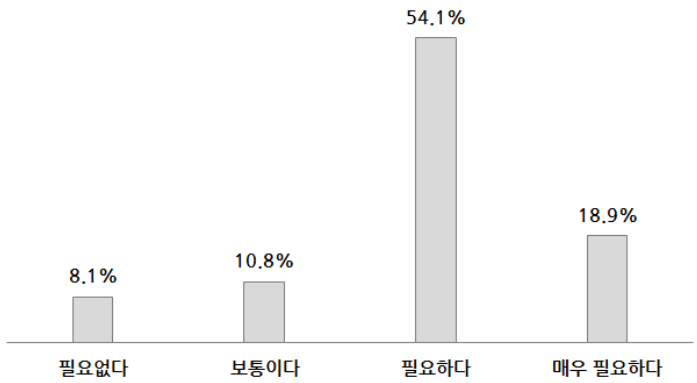
|그림 3-14| 연안 방치 위험시설물 관리상의 문제점

지자체의 관할 해역 내에 존재하는 연안 방치 위험시설물을 처리하기 위해 가장 시급한 것으로는 '연안정비사업을 통해 시설물에 대한 정비·철거 등 시설물 관리 사업을 실시해야 한다'는 응답이 33%로 가장 높은 비율을 보이고 있다. 이외에 '연안 시설물의 효과적인 관리수단을 마련해야 한다.'와 '연안시설물의 일제조사 및 현황 파악이 우선시 되어야 한다.'는 견해가 각각 22%와 19%로 나타났다.



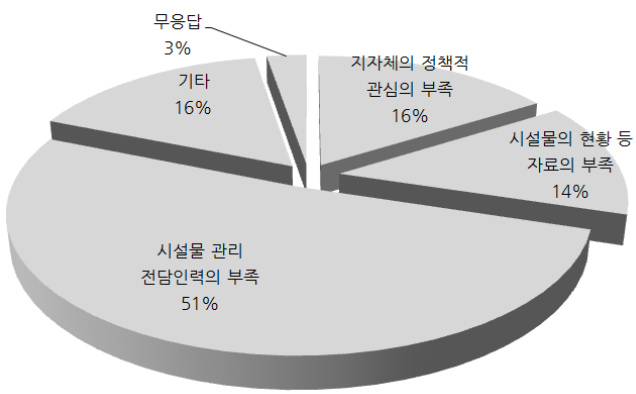
|그림 3-15| 연안 방치 위험시설물 처리를 위해 시급한 사항

지자체 또는 시도 차원에서 연안 방치 위험시설물에 대한 조치계획 마련의 필요성에 관해서는 응답자의 73%가 '필요하다' 내지는 '매우 필요하다'는 응답을 보인 반면에 '필요 없다'는 응답은 8%로 상대적으로 매우 낮은 것으로 집계되었다.



|그림 3-16| 연안 방치 위험시설물의 조치계획 마련의 필요성

마지막으로 정비대책의 마련에 있어서 가장 부족한 부분이 무엇인가를 조사한 결과 '시설물 관리를 위한 전담인력의 부족'을 선택한 비율이 51%로 가장 높게 나타났으며, '지자체의 정책적 관리 부족'과 '시설물의 현황 등 관련 자료의 부족'을 선택한 응답도 14%로 집계되었다.



|그림 3-17| 연안 방치 위험시설물 정비대책 마련시 가장 부족한 부분

4) 관리 인식조사를 통한 시사점

주민의 편의와 안전을 위해 조성한 제방·호안, 해안도로, 접안시설과 같은 연안시설물이 관리의 사각지대에서 이제는 오히려 이용하는 주민의 안전에 악영향을 줄 수 있다는 것은 정책적으로 중요한 시사점을 제공해 준다. 현재 대부분의 연안지자체에서는 연안시설물의 노후화에 따른 피해가능성이 점차 높아지는 것을 확인할 수 있으며, 많은 지자체에서 이미 이러한 현상에 대한 대책 마련을 서두르고 있는 상황이다.

대부분의 지자체에서 체계적인 조치계획의 수립이 필요하다는 공감대가 성형되어 있음을 확인할 수 있으며, 절반 정도는 일부 연안 방치 위험시설물에 대한 정비사업이나 예산 반영을 추진하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이를 위해서는 우선적으로 연안 시설물에 대한 효과적 관리수단을 마련하고 시설물의 일제조사를 통한 현황 파악이 중요한 것으로 꼽힌다. 시설물 조사를 통해 구축된 정보는 관리를 위한 정보체계를 마련하는 동시에 연안정비사업 등을 통해 시설물의 정비와 철거 등 관리를 위한 중앙부처-지자체 사업으로 연계하고 시설물의 관리를 위한 전담인력을 지자체별로 보강하는 등의 대책 마련이 필요할 것으로 진단된다.

제 4 장 연안 방치 위험시설물 관리방안

우리나라 육지부 해안선의 50% 이상은 호안, 제방, 방파제 등 인공 시설물이 설치되어 있다. 이러한 시설물은 중요한 국가기반시설로 재해피해 방지와 해안보호 등을 위해 오래 전에 건설되어 왔고, 앞으로도 계속적으로 설치될 것이다. 그러나 기존 설치된 시설물을 제대로 관리하지 않으면 앞으로 시설물을 새로 설치하는 비용보다 유지·관리비용이 더 많이 투입되어 사회적 부담이 가중될 우려가 크다.

제3장에서도 살펴보았듯이, 항만·어항구역 외에 분포해 있는 시설물 대부분은 소규모 형태로 분포하고 있어 사실상 기본현황의 파악조차 어렵다. 이에 따라 소규모 연안 시설물은 안전관리의 범위에서 벗어나 있어 투자우선순위에서도 밀려 관리의 사각지대로 방치되고 있는 실정이다. 또한 연안 방치 위험시설물의 관리주체가 민간일 경우에는 실제 이용자의 안전관리에 대한 인식부족, 영세성, 낮은 기술력 등에 의해 안전사고의 위험을 더 가중된다고 볼 수 있다.

특히 연안에 설치된 인공 시설물은 대부분 건설된 이후 지속적으로 지역주민들에 의해 장기간 활용됨과 동시에 해양 기상변화에 그대로 노출되어 있다. 이러한 시설물은 환경변화에 따른 취약성이 더욱 증폭되어 이에 대한 주기적 안전점검과 체계적인 대응기술 등의 확보가 시급하다. 제3장에서 언급한 언론보도에서도 매년 고파랑, 침·퇴적, 태풍 등 자연재해와 부실공사 등에 의해 사고가 발생하고 있어 시설물에 대한 전반적인 유지·보수체계 마련의 필요성이 강조되고 있다. 그러나 연안 방치 위험시설물을 유지·보수를 하려해도 법적 근거가 미흡하고, 관리주체의 재정형편과 기술력 등이 부족하여 임시방편적 복구수준에 머물러 있어 훼손된 시설물에 의한 2차 피해도 우려된다.

따라서 본 장에서는 제2장과 제3장의 연구결과를 토대로 연안 방치 위험시설물의 관리여건을 조사·정보 부문, 유지·관리 부문, 법·제도 부문으로 구분하여 분석하고, 이를 바탕으로 연안 방치 위험시설물의 기본 관리방향과 추진과제를 제시하고자 한다.

1. 연안 방치 위험시설물의 관리여건 분석

1) 조사·정보 부문

연안 방치 위험시설물 관리와 관련한 근본적인 문제는 기본적인 현황파악이 어렵다는 점이다. 즉 연안에 조성된 시설물의 위치, 건설년도, 관리주체, 근거법률, 설치목적 등 일련의 조사와 정보가 부족하다.

현재 연안지역을 대상으로 다양한 조사사업이 이루어지고 있다. 「연안관리법」에서는 5년마다 연안기본조사를 하도록 하고 있으며, 최근 동법 개정(2014. 8. 14. 시행예정)을 통해 매년 연안침식실태조사를 실시하도록 하고 있으며, 2006년부터 전국 바닷가 실태조사가 이루어지고 있다. 그러나 현재 연안 시설물 조사와 관련해서는 연안기본조사를 할 경우 연안침식 방지시설에 대해 일부 조사하도록 한 사항에 불과하다.

제3장에서 연안 방치 위험시설물에 대해 전국 연안침식모니터링지역을 대상으로 조사해 본 결과, 전체 조사지역 176개소 중 67개소에서 기능을 상실하였거나 시설물이 노후화되거나 침식·퇴적 등에 의해 기능이 약화된 시설물이 분포되어 있는 것으로 조사되었다. 이 조사는 전국 연안으로 확대해 실시한다면 더 많은 연안 방치 위험시설물이 나타날 것으로 보인다. 지자체 관리인식조사에서도 연안 방치 위험시설물의 현황파악이 안 되어 관리 자체가 어렵다는 의견이 제시되었다.

일본 해안보전시설 관리체계와 미국 매사추세츠 주의 해안 기반시설물

관리사례는 우리나라 연안 시설물 조사·정보관리 부문에서 많은 시사점을 준다. 미국 매사추세츠 주와 일본은 연안인구와 연안이용·개발 수요의 증가, 자연재해의 피해정도가 커질 것으로 판단하고 미래 복구비용을 절감하기 위해 공공·민간 시설물을 전수조사하고 이들 목록을 작성하고 정보시스템을 활용하도록 하고 있다. 또한 연안지역의 안전성과 편의성을 증진하기 위해서는 해안 기반시설물의 상태평가와 보수·보강을 위한 우선순위 평가체계를 도입·적용하고 있다. 특히 일본 국토교통성과 농림수산성이 공동으로 해안보전시설의 전수 이력조사를 통해 시설물의 상태를 시계열적으로 파악해 적절한 대책을 마련·적용하고 있다.

우리나라의 연안관리 현안이 미국과 일본의 현안과 비교하여 크게 다르지 않다고 볼 때, 연안 방치 위험시설물 뿐만 아니라 연안에 설치된 모든 시설물에 대해 전수조사를 실시하고, 이에 대한 위치정보와 속성정보 등 통합DB를 통합적으로 구축하여 합리적이고 시기적절한 정책의사결정을 지원할 수 있도록 해야 할 것이다.

2) 유지·관리 부문

제2차 연안통합관리계획(2011-2021)에서는 과도한 연안개발과 기후변화 등의 영향에 따른 연안재해 대응정책 개발의 시급성을 강조하면서 국가기반시설의 안전도, 연안 취약성 평가, 자연방호체계 등 다양한 적응 관련 정책수요가 증가할 것으로 전망하였다. 이에 본 계획에서는 '쾌적하고 안전하여 살고 싶은 정주연안'을 국가 연안관리의 5대 기본목표 중에 하나로 제시하면서 시민의 연안 향유를 극대화할 수 있는 제도적·물리적 인프라를 구축하고, 재해피해 후 생산적 복원을 실현할 수 있는 연안을 구현할 것을 명시하고 있다.

그러나 제3장에서 조사한 연안 방치 위험시설물의 관리 실태에서도 나타났듯이, 연안에 시설물들은 계속적으로 조성되는데 이를 체계적으로 관리

할 수 있는 시스템은 부재하다. 연안 시설물은 지역주민과 관광객 등이 주로 이용하는 해변에 집중적으로 분포하고 있는 것으로 나타나 유지・관리체계의 부재에 대한 심각성을 더해 준다. 또한 지자체의 관리인식 조사에서 보면 연안 방치 위험시설물의 관리 문제점에 대해서 전체 응답자의 35%가 '위험시설물에 의한 사고발생에 대한 적절한 대응수단의 부재'로 꼽았고, 연안 방치 위험시설물에 대한 조치계획의 필요성에 대해서는 응답자의 73%가 필요하다고 하였다. 이를 위해서는 '연안정비사업을 통한 시설물 관리사업 추진해야 한다.' 는 응답자가 33%, '연안시설물의 별도의 효과적 관리수단을 마련해야 한다.'는 응답이 22%를 차지한 반면, 정비대책 마련을 위해서 가장 부족한 점에 대해서는 응답자의 51%가 '시설물 관리를 위한 전담인력의 부족'이라 하였다. 따라서 지역주민과 관광객의 안전과 이용편의 증진을 위해서라도 시설물의 종합적이고 체계적인 유지・보수체계 마련과 전담인력 확급방안도 함께 논의되어야 할 것이다.

3) 법제도 부문

위에서도 계속 지적하였듯이 연안 방치 위험시설물뿐만 아니라 연안 시설물은 개별 법률에 따라 설치・관리됨에 따라 관련부처와 지자체 등이 공동으로 이를 정기적으로 점검하고 통합적으로 의사결정을 지원할 수 있는 법・제도기반이 마련되어 있지 않다. 또한 연안 시설물의 유지・관리는 사후관리에 머물러 있는 수준으로, 예를 들어 「연안관리법」에서는 연안정비사업 시설물의 사후관리 규정을 두어 연안정비사업시행자가 시설물의 현황과 효과를 점검・평가할 수 있도록 하고 있다.

일본의 사례에서 보면, 해안보전시설의 유지・관리에 대한 기본적 책무는 지방자치단체장에게 있지만, 국가는 해안보전시설의 유지・관리를 위한 재정적・기술적・정책적 지원을 하도록 명시하고 있다. 국토교통성과 농림수산성은 공동으로 해안보전시설의 유지・관리 매뉴얼을 작성해 지자체 관련

부서를 통해 해안보전시설의 정기점검을 실시하도록 하고 그에 대한 결과를 취합하여 그 결과를 발표하고 있다. 또한 일본 해안보전시설의 유지・관리는 '생애주기관리(LCM)'에 따라, 해안보전시설의 제1차・제2차 점검과 안전도 평가 등을 통해 시기적절한 대책과 공법을 개발・적용하고 있다. 또한 일본은 해안시설물의 복구지침을 마련하여 해안시설물이 주변 경관・환경 등에 미치는 영향과 이용자의 편의 등을 충분히 고려하여 조성할 수 있도록 하였다.

이에 우리나라도 연안 방치 위험시설물이 방치되지 않도록 연안 시설물에 대한 예방적 안전관리체계가 마련되어야 하며, 중앙정부와 지방정부 간의 긴밀한 협조체계가 마련될 필요가 있다. 우리나라에서도 해양수산부, 국토교통부, 소방방재청, 기획재정부, 광역・기초지자체 등은 연안 시설물의 안전관리체계에 대한 긴밀한 협조체계를 구축할 수 있도록 법적 근거 마련이 필요하며, 개별 시설물의 안전관리 등을 위한 세부지침 마련 등이 필요하다.

2. 연안 방치 위험시설물 관리 기본방향과 추진과제

1) 연안 방치 위험시설물의 관리 기본방향

연안 방치 위험시설물의 관리 기본방향은 연안 시설물의 정기적 점검과 안전성 평가 등을 통해 적정한 대책을 적용하여 연안 방치 위험시설물을 더 이상 방치되지 않도록 하는 것이다. 연안 방치 위험시설물을 더 이상 방치되지 않도록 하거나 보수・보강 등을 통해 원래 기능을 회복할 수 있도록 하여 시설물의 사회경제적 가치를 제고하고 재해예방에 적극적으로 대응할 수 있도록 해야 할 것이다. 따라서 연안 방치 위험시설물의 기본관리방향은 연안 시설물의 정기적 안전 점검과 적정한 유지・관리를 통해 안전한 연안공간을



| 그림 4-1 | 연안 방치 위험시설물의 관리 기본방향과 추진과제

조성하여 궁극적으로 국민의 복지를 증진하는데 있다. 이를 위한 추진과제로 ▷연안 방치 위험시설물의 이력조사·평가 및 안전점검체계 구축, ▷연안 방치 위험시설물의 유지·관리체계 마련, ▷연안 시설물의 예방적·협력적 관리를 위한 법제도 기반 강화로 제시하였다.

2) 연안 방치 위험시설물의 체계적 안전관리를 위한 추진과제

(1) 연안 방치 위험시설물의 이력조사·평가 및 안전점검체계 구축

① 이력조사·평가 및 안전점검체계 구축방향

연안 방치 위험시설물의 보수·보강 등을 위한 종합정비대책과 재정투자계획 등은 시설물의 실태조사·평가와 정확한 안전진단을 시행한 후에 그 결과를 반영하여 수립·이행해야 한다. 이를 위해서는 해안방호와 접근 등을 위해 설치된 호안, 제방, 진입로 등 모든 시설물에 대한 이력조사와 평가를 실시하고, 위험시설물로 분류된 것들에 대해서는 정밀 안전점검을 실시할 수 있도록 해야 할 것이다.

연안 시설물이 노후화되어 각종 안전사고에 노출되거나 인명 등 피해가 발생하기 이전에, 그리고 과도한 유지·관리비용이 들어가기 이전에, 예방적

관리방안의 일환으로 이력조사·평가와 지리정보기반 안전점검 모니터링체계를 구축하여 연안 방치 위험시설물이 방치되지 않도록 해야 할 것이다.

② 이력조사평가 및 안전점검 체계의 주요내용

이력조사와 평가는 시설물의 목적, 위치, 재질, 관리주체 등 기본적인 사항을 파악하는 것은 물론 시설물의 정비이력, 안전도, 주변 지형변화에 미치는 영향을 종합적으로 평가해 위험시설물을 분류하는 것으로 목적으로 한다. 이력조사와 평가는 육안조사, 탐문조사, 자료조사 등 가급적 단순한 조사방법을 적용하여 실시하도록 한다. 시설물 평가는 시설물 기능상태, 손상수준, 주변 환경에 미치는 영향 등을 고려해 4가지 등급으로 구분하도록 한다(<표 4-1>).

| 표 4-1 | 연안 시설물 평가등급 및 조치사항(안)

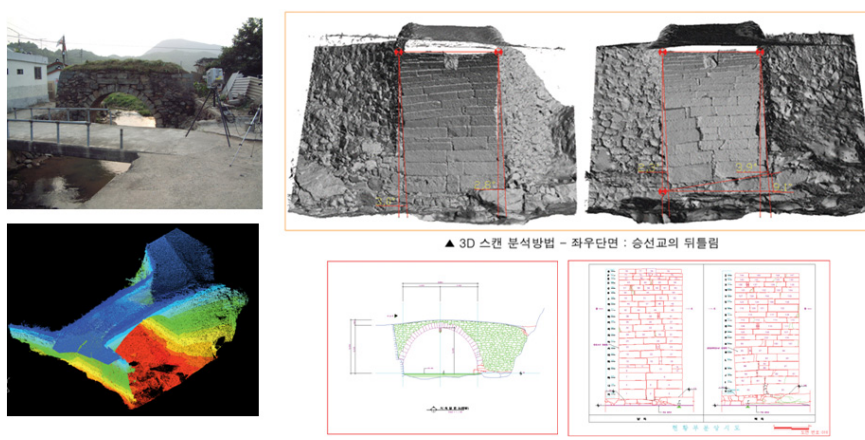
등급	기능상태	손상정도	주변 환경영향	조치사항
1등급	우수	없음	없음	5년 1회 정기조사
2등급	양호	경미	미약한 수준	매년 1회 조사 유지·보수계획 수립
3등급	보통	보통	침·퇴적 진행, 부분접근제한 필요 등	정밀 안전점검 정비계획 수립
4등급	심각	심각	침·퇴적 심각, 접근제한 필요	긴급 안전점검 응급보수 및 철거계획 등 마련

1등급에 해당하는 시설물은 기능상태가 양호하고 손상도 없는 시설물로, 5년마다 1회 정도 조사를 실시하여 노후화 정도와 손상수준 등을 점검하도록 한다. 「연안관리법」에서는 5년마다 '연안기본조사'를 실시하도록 하고 있어, 1등급에 해당하는 시설물은 연안기본조사를 실시할 때 병행하여 실시하면 조사시간과 예산을 절감할 수 있는 장점이 있다.

2등급은 본래 기능을 유지하는데 큰 문제는 없으나, 노후화가 시작되어 경미한 손상이 나나타나 환경영향이 미약한 나타나고 있는 시설물을 말한다. 2등급에 해당하는 시설물은 매년 1회 정기조사 결과를 반영하여 중·장기적

유지・보수 계획을 마련하도록 한다. 정기조사는 시설물의 노후화 수준과 손상정도를 지속적으로 모니터링하기 위해 실시하는 것으로, 「연안관리법(2014. 8. 15. 시행예정)」에 명시되어 있는 '연안침식 실태조사'와 병행하여 실시가 가능하다.

3등급은 노후화가 진행되어 일부 손상되어 그 기능을 제대로 발휘할 수 없어 침・퇴적 등 환경변화를 일으키거나 안전사고의 위험이 있어 부분적 접근이 필요한 시설물을 의미한다. 3등급에 해당하는 시설물은 정밀안전점검을 실시하여 단기 정비계획을 수립・이행해야 한다. 정밀 안전점검은 비파괴검사[34]와 라이다(LiDAR) 측량[35] 등을 통해 시설물의 안전성을 점검하도록 한다.



자료: 대한지적공사, 3D Scanner를 활용한 절개사면 안전진단.

| 그림 4-2 | 지상 라이다(LiDAR)를 통한 구조물의 안전진단 사례

34) 비파괴검사는 구조물을 파괴하지 않고 콘크리트 구조물의 강도를 조사하는 것임. 비파괴 검사의 종류에는 못 등을 콘크리트 속에 매입하고 그것을 빼내는 힘으로부터 강도를 측정하는 Volf법, 강구를 일정한 힘으로 콘크리트 표면에 박고 그 홈의 지름을 측정하거나 강구가 튀어 나오는 곳에서 강도를 측정하는 슈미트 해머법, 공진 주파수로부터 동탄성 계수를 구하는 소닉법 등이 있으며, 그 밖에 파동법, 초음파법 및 방사선을 이용하는 방법 등이 있음.

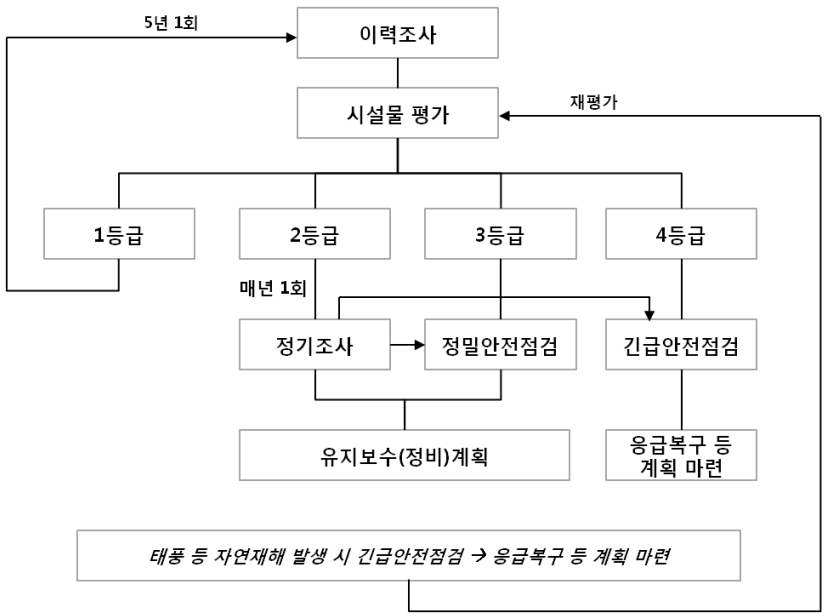
35) 라이다 측량의 경우 최근 들어 구조물 안전성을 검증하고 모니터링 하는데 널리 활용되고 있을 뿐만 아니라 그 결과를 토대로 형상 정보의 획득과 가공이 가능하다(이경근 외, 2011, p.8; 이홍민 외, 2007, p.5).

4등급은 시설물이 손상정도가 심각할 뿐만 아니라 제 기능을 전혀 발휘할 수 없고, 매우 위험하여 이용자의 접근을 제한해야 하는 것을 말한다. 4등급 시설물에 대해서는 긴급 안전점검을 실시하여 응급보수·보강뿐만 아니라 경제성과 환경영향 등을 고려하여 철거계획 등을 마련하도록 한다. 그리고 태풍 등 자연재해가 발생한 후에 긴급 안전점검을 실시하고 시설물 평가를 실시하여 등급을 재부여 하도록 한다.

마지막으로 매사추세츠 주정부의 사례에서와 같이 시설물의 목록과 지리정보체계 기반 안전점검체제를 마련하여 연안 관리자의 정책결정을 시기적절하게 지원할 수 있도록 해야 할 것이다.

| 표 4-2 | 이력조사·평가 및 안전점검 주요내용(안)

구분	이력조사·평가	정기조사	정밀 안전점검	긴급 안전점검
목적	- 시설물 자료 수집과 파손 상태 점검 - 시설물 평가등급 부여	- 시설물의 노후정도와 상태를 점검	- 손상이 있는 시설물에 대한 대책 마련	- 손상이 심각한 시설물에 대한 응급보수 등에 대한 대책 이행
대상 범위	- 연안 시설물 (제방, 호안, 방파제, 진입로 등)	- 2등급 시설물	- 3등급 시설물	- 4등급 시설물
시기	- 5년 1회	- 년 1회	- 정기조사 후 실시	- 정기조사 후 실시 - 태풍 등 자연재해 발생 후
방법	육안·자료·탐문조사	육안·단순측량	전문가 조사	전문가 조사
비고	5년마다 실시하는 연안기본조사와 병행하여 실시	연안침식 실태조사와 병행하여 실시		태풍 등 자연재해 발생한 후에는 모든 시설물 점검



| 그림 4-3 | 이력조사·평가 및 안전점검체계(안)

(2) 연안 방치 위험시설물의 유지 · 관리체계 마련

① 유지 · 관리체계 구축방향

「시특법」에서는 '유지 · 관리'를 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검 · 정비하고 손상된 부분을 원상복구하며 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량 · 보수 · 보강에 필요한 활동으로 정의하고 있다. 따라서 시설물의 유지 · 관리체계를 통해 연안에 방치되어 있는 위험시설물을 철거 또는 정비하여 연안이용의 안전성, 효용성, 경제성을 확보하고 궁극적으로 국민복지에 기여할 수 있어야 한다.

시설물은 초기설치비용이 많이 소요되고 장기간 활용해야 하며, 한번 설치되면 철거가 거의 불가능하고, 설치 또는 철거하게 되면 자연환경에 미치

는 영향이 크기 때문에 시설물의 유지·관리체계를 구축하는 것은 중요하다.[36] 따라서 단순한 이력관리와 사후관리에서 벗어나 최소의 비용으로 시설사용기한을 연장하여 시설물의 효용성을 증대시킬 수 있는 '생애주기관리(life cycle management, LCM) 기반의 계획적 관리체계'를 마련해야 한다.

특히 연안 방치 위험시설물은 소규모이고, 관리주체가 불명확하며, 관리주체의 역량과 재정수준이 미흡할 뿐만 아니라 정비기술수준도 낮아 사실상 유지·관리의 목표를 달성하기 위한 관리기반이 마련되어 있지 않다. 유지·관리가 단순한 조사와 사후관리만을 의미하지 않는다고 볼 때, 안전사고와 재해예방 등에 충분히 대응하기 위해서는 관리기준, 지침, 대응기술, 관리주체, 자료·정보관리 등을 마련해 체계적으로 관리해 나가야 할 것이다.

② 유지 · 관리체계의 주요내용

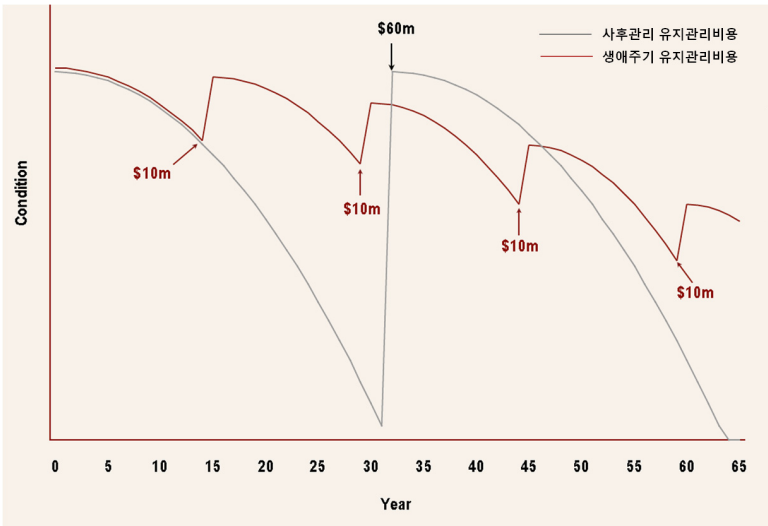
가. 생애주기관리방식 도입 · 적용

연안 방치 위험시설물의 발생을 억제하고, 기존 시설물의 체계적 관리를 위해서는 생애주기 관리방식을 도입·적용할 필요가 있다. LCM기반의 시설물 유지·관리체계는 초기단계에 상대적으로 비용이 많이 투입될 수는 있으나, 향후 대규모 보수·보강사업과 철거·교체 등을 사전에 방지하여 비용효과적일 수 있으며, 방치 위험시설물의 발생과 위험사고 대비에 효과적일 수 있다.

미국 온타리오 주정부에서 발간한 지방정부 자산관리계획 지침(*Guide for Municipal Asset Management Plans*, 2012)에 따르면, 단기적 사후관리방식을 적용할 경우 1m당 60달러가 투입되는 반면, 장기적 생애주기 관리방식을 적용하게 되면 1m당 40달러가 투입된다고 하였다.

---

36) 홍석환(2012, p.72)에 따르면 사회기반시설은 설치를 위해 막대한 초기비용이 소요되는데 비하여 활용은 단기간에 끝나는 것이 아니기 때문에 그에 소요된 비용 역시 단기적으로 회수될 것을 기대하기 어렵다고 지적하였음.



자료: 온타리오 주 Ministry of Infrastructure, p.10.

| 그림 4-4 | 생태주기기반관리의 비용효과

나. 생애주기비용 연안정비기본·실시계획 적용방안

연안정비기본계획은「연안관리법」제21조에 따라 해양수산부장관이 효율적이고 체계적인 연안정비사업을 위하여 10년마다 수립하는 법정계획이다. 본 계획의 주요내용은 연안정비사업의 추진방향, 연안정비사업의 중장기 계획, 연안정비사업의 연도별 내용 및 추진계획, 연안정비사업 간의 조정에 관한 사항 등이 포함된다.

연안정비기본계획은 연안보전·개선사업과 친수연안조성사업 등을 통해 연안 시설물 조성 및 재정투자계획이라 할 수 있다. 제2차 계획을 통해 2019년까지 145㎞ 연장의 시설물이 설치될 계획에 있다.[37]

37) 제3장 참조.

| Ⅱ 4-3 | 연안정비사업의 유형과 시행자

구분	사업목적	대상사업	시행자
연안보전·개선사업	자연재해로 훼손된 연안을 보호하고, 침수방지와 기타 연안에서 발생하는 각종 피해를 사전에 예방하기 위한 사업	호안, 잠제, 돌제, 도류제, 양빈, 비사방지, 항내보전 등	해양수산부장관 시·도지사 시장·군수·구청장
친수연안 조성사업	시민의 연안 접근성 증진, 휴식공간 조성과 환경개선 등을 통한 연안의 친수성을 제고하기 위한 사업	통수시설, 친수공원, 해안산책로, 생태계 보전, 해역복원 등	

연안정비사업을 시행하기 위해서는 연안정비기본계획의 범위에서 연안정비사업실시계획을 수립하여야 한다. 연안정비사업실시계획에는 사업의 목적, 사업시행 장소, 사업규모와 총사업비, 사업기간, 사업계획 평면도와 단면도를 작성하도록 하고 있다. 이와 같이 연안정비기본계획과 연안정비사업실시계획에는 연안정비사업시설물에 대한 유지·관리비용이 포함되어 있지 않다.

연안정비사업시설물의 공용수명[38]을 연장하기 위해서는 생애주기비용(life cycle cost, LCC)을 고려한 계획 수립이 필요하다. 생애주기비용이란 초기투자비용(공사비, 설계비, 감리비, 보상비 등), 유지·관리비용(점검 및 진단비, 관리비, 에너지비용, 보수비, 교체비, 보강비 등), 이용자비용, 사회·경제적 손실비용, 해체·폐기비용, 잔존가치 등 시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 비용을 말한다(국토해양부, 2008). 일본의 사례에서 보듯이, 해안보전시설이 설계 당시 설정된 기능을 충분히 발휘될 수 있도록 생애주기비용을 분석하여 해양보전시설 유지·관리계획을 수립하고 있다.

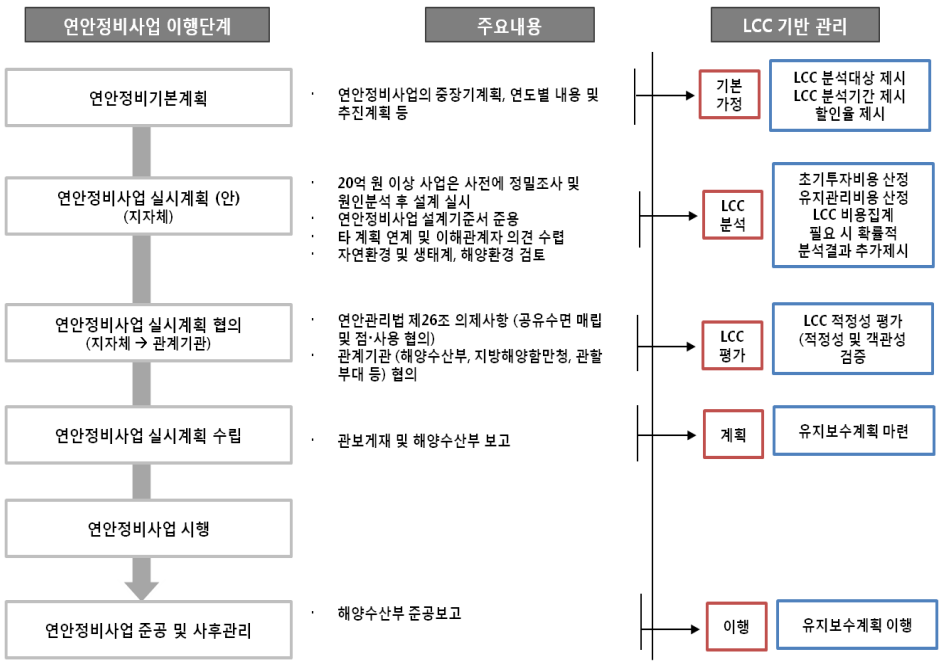
38) 시설물의 노후화로 인하여 시설물을 구성하는 재료나 부재 등이 필요한 성능을 유지할 수 없게 되거나, 안전에 문제가 발생하거나, 기대되는 서비스를 더 이상 제공할 수 없게 되는 수명을 말함(국토해양부, 2008, 「생애주기비용 분석 및 평가요령」).

연안정비기본계획과 연안정비사업실시계획을 수립할 경우 시설물의 생애주기비용을 산출하여 이를 반영한다면, 연안 방치 위험시설물의 발생을 근본적으로 막을 수 있을 것으로 판단된다. 연안정비사업 이행단계에 따라 LCC 산출하여 장기적 관점에서 시설물을 관리해 나가야 한다.

이를 위해서는 우선 연안정비기본계획에서 LCC 분석대상과 기간, 할인율[39]을 제시하여 개별 연안정비사업실시계획을 수립할 경우 이를 기준으로 활용하도록 한다. 분석대상은 시설물의 특성 및 유지·관리방향 등에 따라 선정할 수 있으며, 정량적 분석대상을 선정하여 산출하는 것이 어렵다면, 사업대상 주변지역의 이용, 환경영향, 대책공사 비용, 경관 등을 활용할 수 있다. LCC의 분석은 연안정비사업시설물 설계단계에서 이루어져야 한다. 즉 연안정비사업실시계획을 수립할 때 초기투자비용과 유지·관리비용을 산정하여 총 LCC를 산출하고, 필요 시 확률적 분석방법[40]을 통해 추가적으로 제시할 수 있다. 연안정비사업실시계획을 수립할 때 LCC를 산출하였다면, LCC가 적정하게 산출되었는지에 대해 검증할 필요가 있다. LCC의 검증은 관계기관 협의단계에서 전문기관에 의뢰하여 하도록 한다. LCC가 적정하게 산출되었다고 판단되면 이를 근거로 유지·관리계획을 수립하고, 연안정비사업시설물이 조성된 이후에 이를 토대로 체계적으로 관리해 나갈 수 있어야 한다.

39) 할인율은 시간의 흐름에 따른 비용의 가치변화를 나타내는 비율을 의미하는 것으로, 국토해양부에서 작성한 '생애주기비용 분석 및 평가요령(2008)'에 따르면 LCC 분석시 적용할 할인율은 실질할인율을 적용하는 것을 원칙으로 함.

40) 확률적 분석방법은 LCC 분석 기초자료에 대한 특정값이 아닌 일정한 분포를 따른 확률특성값을 적용할 수 있음. 만일 LCC 분석에 필요한 자료가 충분하지 않으면 전문가 의견을 토대로 입력변수의 확률적 특정치를 가정하여 적용 가능함(국토해양부, 2008).



| 그림 4-5 | LCC분석을 통한 연안정비사업 이행단계

한편 현재 분포하고 있는 연안 방치 위험시설물은 연안정비사업으로 보수·철거 등을 할 수 있다. 실제로 제1차 연안정비기본계획('00~'09)에 포함된 사업 가운데 연안보전사업으로서 통수시설 설치, 방치폐선 처리 등의 사업이 추진되었다. 이 방안은 사업 추진에 필요한 예산의 확보가 용이하고 보다 근본적이고 완성도가 높은 사업의 성과를 기대할 수 있는 장점이 있다. 무엇보다 법적인 근거가 확보된 사업으로 계획적인 추진이 가능하다. 그러나 호안의 파손, 방파제의 훼손 등과 같이 현재 파악되고 있는 연안 방치 위험시설물들의 대부분이 약간의 훼손에 따른 소규모 복구사업이 많아 연안정비사업으로 반영되기 어려울 수 있다.[41] 만일 연안정비사업의 기본방향이

41) 연안정비기본계획은 각 지역별 과다한 사업 수요가 발생하고 있고, 단위 사업의 규모를 키워가려는 정책적 변화가 예상되고 있기 때문에 소규모의 시급하지 않은 사업의 경우 연안정비기본계획 반영이 곤란할 수도 있음.

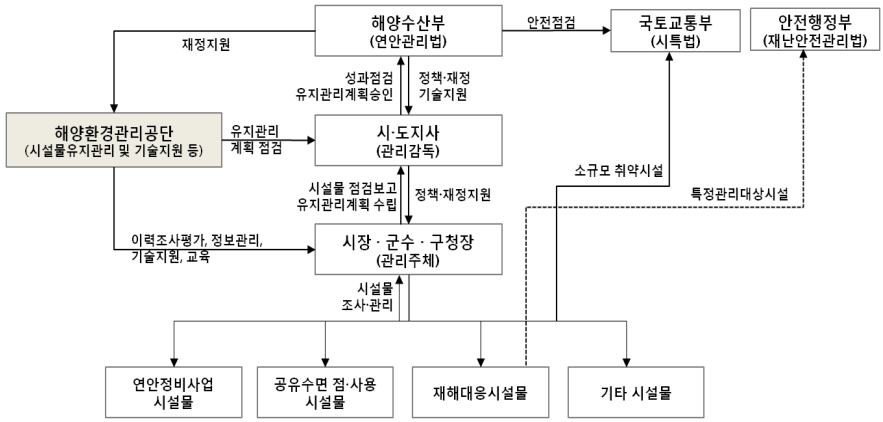
모든 연안정비사업 결과의 시설물에 대한 보수를 포함하도록 개선될 경우도 검토가 가능할 것인데, 이 경우 규모와 상관없이 연안정비사업에 의해 방치되는 시설물은 연안정비사업으로 처리가 가능할 것이다.

다. 연안 시설물의 유지 · 관리 전담기관 설치 및 통합협력관리체계 구축

연안 방치 위험시설물의 발생을 억제하기 위한 가장 단순한 방법은 개별 법률에서 명시한 관리주체가 자발적으로 관리하면 된다. 그러나 현실적으로 주체별 관리역량과 관리목적 · 수준, 정보관리체계, 유지 · 관리 업무내용 등이 다르기 때문에, 시설물에 대한 정기적 안전점검과 조사 · 평가, 정보관리, 기술개발 등을 통합적으로 다룰 수 있는 연안 시설물의 통합관리체계가 필요하다. 연안 시설물의 통합협력관리는 특정 기관이나 부처에서 모든 사항을 전담 관리하는 것을 의미하는 것은 아니라, 일관된 정책방향에 따라 조사 · 평가 · 안전점검체계, 관리주체의 교육훈련, 기술개발 · 지원, 상시적 감시체계, 재정투입계획 마련, 성과관리 등과 같은 사항을 장기적이고 종합적인 체계를 통해 합리적으로 관리해 나가는 것을 말한다.

연안정비사업시설물과 공유수면 점용 · 사용시설물 등 관리주체가 명확한 시설물에 대해서는 관련 법률에 따라 관리할 수 있도록 유지 · 관리 업무규정, 시설물의 조사 · 평가 및 안전점검 지침 등을 마련해 관리할 수 있는 기반을 조성해야 한다. 관리주체가 불명확하거나 영세한 소규모 취약시설은 「시특법」에 따라 무상 안전점검 등과 같은 서비스를 제공받을 수 있도록 해야 할 것이다.

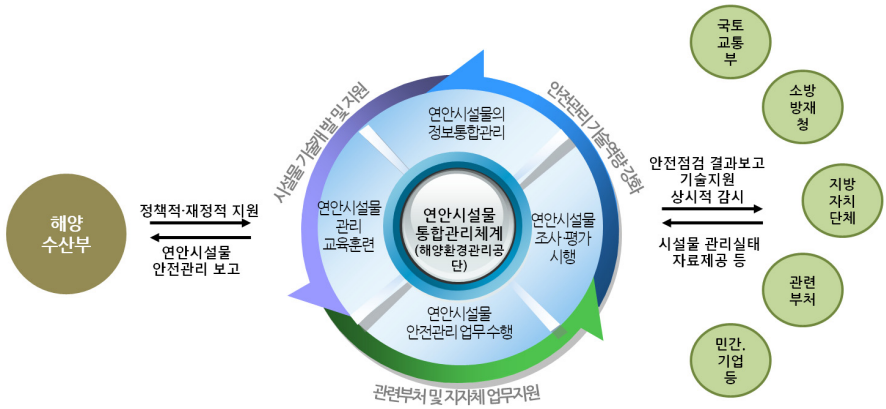
기본적으로 연안 시설물의 조사 · 관리는 해당 기초자치단체에서 담당하도록 하고, 해당 기초자치단체의 시설물 점검보고와 시 · 도차원의 유지 · 관리 계획 수립 등에 대해서는 광역자치단체에서 담당하도록 한다. 이에 대해 해양수산부는 전국단위 성과점검과 정책적 · 재정적 · 기술적 지원을 하도록 한다.



| 그림 4-6 | 연안시설물 협력관리체계(안)

연안시설물의 합리적·체계적으로 유지·관리를 위해서 전담조직이 필요하다. 어항시설물의 안전관리 사례에서도 언급하였듯이 국가어항시설물은 한국어촌어항협회에서 전담하여 관리하고 있다. 한국어촌어항협회는 「어항건설공사 업무규정」에 따라 국가어항 안전점검을 실시하고, 그 결과를 각 관리주체에게 알리고, 이를 토대로 관리주체는 정밀 안전진단과 어항정비계획을 마련하도록 하고 있으며, 어항시설물안전관리시스템을 구축해 어항시설물의 안전점검 등과 관련된 정보를 통합관리하고 있다.

이에 연안 시설물의 안전점검과 유지·관리 등을 위해 새로운 전담기관을 설치하기 보다는 한국어촌어항협회와 같이 기존 관련된 업무를 수행하고 있고, 교육센터와 지역별 네트워크가 구축되어 있는 '해양환경관리공단'이 수행하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 즉 '해양환경관리공단'은 시설물의 안전점검과 유지·관리에 관한 기본적인 업무를 수행하도록 하여, 그와 관련된 사항을 관련 정부부처와 지자체 등 관리주체에게 시달하고, 기술적인 사항을 체계적으로 지원할 수 있도록 한다. 해양수산부는 '해양환경관리공단'이 시설물 유지·관리 업무를 제대로 수행할 수 있도록 정책적·재정적 지원을 해야 할 것이다.



| 그림 4-7 | 연안 시설물의 안전점검관리체계(안)

마지막으로 연안시설물의 정보관리는 현재 해양수산부의 연안정보관리시스템(www.coast.kr)을 활용할 수 있다. 연안정보관리시스템은 연안정보의 지속적 갱신과 유지·관리를 통해 지식기반 업무를 지원하고, GIS 기반 정보화 기술을 접목하여 연안관리행정을 지원하도록 하고 있다. 이에 연안시설물 정보를 연안정보관리시스템에 있는 각종 연안정보와 연계하여 합리적인 정책결정을 지원할 수 있도록 해야 한다.

(3) 연안 시설물의 예방적·협력적 안전관리를 위한 법제도 기반 강화

① 법·제도 기반 강화방향

연안 시설물의 예방적 관리를 위해서는 관리주체로 하여금 유지·관리 계획을 수립·이행하도록 근거법령을 마련하는 것이 필요하다. 국토교통부의 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」과 소방방재청의 「재난 및 안전관리 기본법」 등이 관련 시설물의 유지·관리를 위한 근거법령이듯이, 연안 시설물의 유지·관리를 위한 근거법령을 마련하여 법적 책무로 규정하는 것이 필요하다.

일본의 「해안법」에서 해안보전시설을 정의하고, 이에 대한 관리주체를 지방자치단체장으로 규정하고, 관계중앙행정기관과 지자체장과의 협력관리 체계를 명시한 것과 같이, 「연안관리법」에 연안 시설물에 대한 개념과 유지·관리원칙을 설정하고, 관계행정기관, 광역·기초 지자체 등 관리주체에 대한 유지·관리 및 안전관리에 관한 책무사항과 다른 법률·계획들과의 관계 등을 명시해 일관적이고 협력적인 정책이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다. 또한 연안에 설치 가능한 시설물과 관련된 관련 법률과 지침 등에 '안전점검과 유지·관리 등'에 필요한 사항을 추가하여 법적 근거를 확보하는 것이 필요하다. 그리고 연안 시설물의 유지·관리에 필요한 세부적 사항, 예를 들어 시설물 실태조사·평가, 안전점검, 유지·관리계획 수립 등과 관련된 사항은 별도 지침을 만들어 이를 적용할 수 있도록 해야 한다.

「시설물의 안전관리에 관한 특별법」의 경우, 제1종 시설물과 제2종 시설물 등 대형 시설물의 안전관리에 초점을 두었으나, 최근 소규모 취약시설에 의한 안전사고가 급증하면서 국민복지정책의 일환으로 소규모 취약시설에 대한 안전관리를 적극적으로 지원하고 있다. 또한 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」에서는 배타적경제수역과 항만구역 이외 공유수면에 대해서는 기초자치단체장이 관리하도록 하고 있고, 「연안관리법」에서는 기초자치단체장이 관할연안에 대해 '연안관리지역계획'을 수립하도록 하고 있다. 따라서 지자체 관할범위에 분포하고 있는 연안 시설물은 기초자치단체장이 관리하도록 하고, 시·도지사는 이를 관리·감독하도록 하며, 해양수산부는 시설물관리에 필요한 정책적·기술적·재정적 지원과 함께 국토교통부, 안전행정부 등 관계행정기관과의 협력관리체계를 구축해 이를 체계적으로 지원할 수 있어야 한다.

② 법·제도 기반 강화의 주요내용

연안 시설물의 안전관리를 위한 근거법령을 마련하는 방안으로는 새로운 법령을 제정하는 방안과 현재 있는 법령을 개정하는 방안이 있다. 새로운 법령

을 만드는 방안은 연안시설물의 안전관리에 관한 정부의 의지를 표명하고 안전관리 수단을 명확하게 설정하는 등 장점이 있지만, 사회적 합의 도출을 위한 과정이 복잡하고 이에 필요한 사회적 비용이 중복 투자될 가능성이 높으며, 여러 이해관계가 얽혀 추진될 가능성이 높지 않다. 이에 「연안관리법」, 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 등 현 법령 등을 개정하여 법적 추진기반을 확보하는 것이 비용효과적일 수 있다.

| 표 4-4 | 연안 시설물 관련 법령개정방안

관련 법령	법률개정의 주요내용
연안관리법	- 연안시설물의 정의 및 범위 규정 - 연안시설물의 유지·관리주체 및 조사·평가·안전점검 등에 대한 위임·위탁 규정 - 연안시설물의 재정적·기술적 지원체계 및 다른 법률과의 관계 - 연안정비사업에 방치 위험시설물에 대한 보수·보강·철거 등과 관련된 사업 추가 - 연안정비사업 시설물의 생애주기기반 유지·관리 - 연안정비기본계획과 연안정비사업실시계획에 시설물 유지·관리사항 포함 - 연안관리지역계획 연안 시설물 유지·관리방향 명시
공유수면 관리 및 매립에 관한 법률	- 공유수면 점·사용 허가 및 실시계획 승인 시 시설물의 유지·관리에 관한 사항 포함
시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행규칙	- 소규모 취약시설에 연안에 분포하고 있는 해안보호나 주민편의 등을 위해 시설 포함

이를 위해서는 「연안관리법」에 연안 시설물 유지·관리에 관한 사항을 담아 개정할 수 있다. 「연안관리법」은 연안의 보전・이용・개발과 관련된 기본법적인 성격과 시행법적인 성격을 지닌 법률이기 때문에 연안 시설물의 안전관리에 관한 기본방향과 유지・관리수단 등을 동시에 담아 추진하는 것이 가능하다. 예를 들어 연안 시설물의 재정적・기술적 지원에 관한 사항과 연안정비사업에 방치 위험시설물에 대한 보수・보강・철거 등의 사업 등을

추가할 수 있다. 특히 동 법에 있는 연안정비사업시설물의 사후관리규정을 생애주기 유지·관리에 관한 사항으로 개정하여 이에 필요한 사항을 하위법령이나 지침 등에 구체적으로 명시하여 추진할 수 있도록 한다. 동 법을 근거로 수립하는 '연안관리지역계획', '연안정비기본계획', '연안정비사업실시계획'에 연안 시설물 유지·관리에 필요한 사항을 포함하도록 하면 구체적 이행이 가능하다. 또한 공유수면 점·사용 시설에 대해서는 허가 또는 실시계획 승인에 필요한 사항에 시설물의 유지·관리에 관한 사항을 포함해 점·사용 시설물에 대한 사전 예방적 관리가 이루어질 수 있도록 해야 한다.

현재 국토교통부에서는 '소규모 취약시설'에 대한 판단기준과 관리수단 등에 대한 법적 근거를 마련하기 위해 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 시행규칙을 개정하고 있다. 이에 연안에 분포하고 있는 소규모 시설물에 대해서도 '소규모 취약시설'에 포함될 수 있도록 국토교통부와의 긴밀한 업무협조체계가 마련되어야 한다.

제 5 장 결론 및 정책제언

1. 요약 및 결론

시설물은 시간의 과정 속에서 노후화되고 그 이용가치는 한계상태에 이르면 결국 철거될 수밖에 없다. 따라서 시설물의 이용가치를 지속시키기 위해서는 효율적 유지·관리체계를 마련하여 시설물의 안전관리와 경제적 가치를 증진하여야 할 것이다. 연안에 재해에 대응하기 위해 설치한 방파제, 하구둑, 제방 등 시설물 등이 연안재해가 발생한 후 붕괴·훼손 등으로 많은 복구비용이 투입되고 매년 태풍, 이상파랑, 강풍 등 자연재해의 강도가 커지고 있음에도 불구하고, 이에 대한 관리체계는 미흡하다. 해안선에 바로 인접해 있거나 바닷가에 훼손된 채 방치되어 있는 시설물은 시민·관광객의 안전사고 위험을 높이고 연안경관을 저해하는 요소로 작용하고 있다. 한편 일본, 미국 등에서는 시설물관리 매뉴얼 등을 마련하여 과거 수동적인 사후 대응형 유지·관리체계에서 시설물의 안전성, 사용성, 경제성을 고려한 사전 능동적인 관리체계를 적용하고 있다.

이에 본 연구에서는 연안 방치 위험시설물 관리방안을 마련하기 위해 관련 법제도 분석, 실태조사, 국내외 유사사례 등을 분석하고, 연안 방치 위험시설물의 3개 추진과제를 제시하였다. 본 연구결과를 간략하게 요약하면 다음과 같다.

■ 연안 소규모 시설물 관리 관한 법 규정 미흡

연안이용·개발과 관련된 시설물은 「사회기반시설 민간투자법」을 비롯하여, 「어촌·어항법」, 「항만법」, 「농어촌정비법」, 「농어촌도로정비법」, 「연

안관리법」, 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」등과 「해수욕장 시설물 설치 및 관리운영지침」과 「연안유휴지를 활용한 국민여가·휴양시설 조성 및 관리지침」이 있다. 그러나 이들 법률에는 시설물의 유지·관리와 관련된 규정이 매우 미흡하다. 이중 어항시설과 항만시설 등과 같은 국가기반시설에 대해서만 일부 유지·관리 규정이 포함되어 있을 뿐이었다. 재난·재해 피해 예방과 관련된 법률로는 「시특법」과 「재난안전기본법」이 있지만, 주요 대상 시설물은 교량, 도로, 항만 등 대형 시설물에 국한되어 있다. 그러나 최근 「시특법」 개정으로 소규모 취약 시설물에 대해서 안전점검서비스가 가능하도록 하고 있다. 「연안관리법」에 의해 추진 중인 연안정비사업은 연안보전사업과 친수연안공간조성사업으로 구분되는데, 제2차 연안정비기본계획에서 제시한 사업이 추진될 경우 145㎞ 연장에 대해 연안정비사업시설이 조성되게 된다. 그러나 동 법에서는 사후관리를 명시하고는 있으나, 현재까지 구체적인 내용이 없어, 이들 시설물들이 준공 이후 제대로 관리되지 않는다면 방치 위험 시설물로 전락할 가능성이 높다.

■ 기능을 상실하였거나 약화된 연안 시설물의 방치수준 심각

연안침식 모니터링 지역을 대상으로 연안 방치 위험시설물에 대한 실태조사를 한 결과, 전국 176개소 중 67개소(38.1%)에서 이상파랑, 침식·퇴적 등에 의해 제 기능을 상실하였거나 약화된 시설물이 전국적으로 분포해 있다. 특히 서해연안에 가장 많이 분포해 있고, 해안의 인공화가 가장 많이 이루어진 경기연안이 많이 분포해 있다. 시범조사대 상지역인 여수연안의 시설물 관리 실태를 점검한 결과 지난 태풍 내습으로 피해를 입은 시설물은 현재까지도 정비가 안 된 상태로 그대로 방치되어 있어 지역주민의 안전, 환경적 영향 등 제2차 피해가 우려되는 상황이다. 언론보도에 따른 시설물 피해사고를 조사·분석한 결과, 태풍과 고파랑에 의한 피해가 27건으로 나타났

고, 피해 유형은 붕괴·파손·유실이 22건으로 나타났다. 연안침식모니터링 지역 실태조사와는 달리 남해안과 동해안의 피해가 있는 것으로 나타났다.

■ 연안 시설물의 체계적 관리에 대한 공감대 형성

주민의 편의와 안전을 위해 조성한 제방·호안, 해안도로, 접안시설과 같은 연안시설물이 관리의 사각지대가 됨에 따라 연안시설물의 노후화에 따른 피해가능성이 점차 높아지는 것을 확인할 수 있다. 대부분의 지자체에서 체계적인 조치계획의 수립이 필요하다는 공감대가 성형되어 있음을 확인할 수 있으며, 절반 정도는 일부 연안 방치 위험시설물에 대한 정비 사업이나 예산 반영을 추진하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이를 위해서는 우선적으로 연안 시설물에 대한 효과적 관리수단을 마련하고 시설물의 일제조사를 통한 현황 파악이 중요한 것으로 꼽힌다. 시설물 조사를 통해 구축된 정보는 관리를 위한 정보체계를 마련하는 동시에 연안정비사업 등을 통해 시설물의 정비와 철거 등 관리를 위한 중앙부처-지자체 사업으로 연계하고 시설물의 관리를 위한 전담인력을 지자체별로 보강하는 등의 대책 마련이 필요할 것으로 진단된다.

■ 「시특법」에 따른 어항·항만시설의 효율적 안전관리체계 마련·적용

어항과 항만시설은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」제13조에 따라 제정된 「시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침」과 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」을 토대로 관련 지침을 마련하여 적용하고 있다.

어항시설의 경우는 한국어촌어항협회를 안전점검 기관으로 하여, 협회 내 '안전진단팀'을 설치하여 2013년 현재 8명이 근무하고 있으며, 안전점검에 지원되는 예산은 8억 8천만 원(2013년 기준)으로 해양수산부가 지원하고 있다. 안전진단팀에서는 어항안전진단전략 및 중장기 계획 수립, 어항시설물

정기 안전점검, 어항시설물 정밀안전진단, 어항시설 보수·보강 계획 수립 등과 관련된 업무를 수행하고 있다.

■ 일본 생애주기 해안보전시설 유지 · 관리 매뉴얼 작성 · 적용

일본은 노후 해안보전시설이 늘어남에 따라 재해 발생 시 더 큰 피해가 발생하고 이에 대한 유지・관리비용이 증대될 것으로 판단해 국토교통성과 농림수산성이 공동으로 2008년 '생애주기 해안보전시설 유지・관리 매뉴얼'을 작성하였다. 특히 일본은 시설물의 유지・관리비용을 줄이고, 예방적 관리차원에서 '생애주기관리(life cycle management, LCM)'방식을 채택하고 있다. 본 매뉴얼에서는 시설물의 체계적 유지・관리를 위해, 시설의 건설・점검・보수 등에 대한 시설물 이력관리, 유지・관리계획 수립, 기술공사공법 등을 제시하여 지자체가 이 매뉴얼을 적극적으로 활용할 수 있도록 하였다.

■ 미국 매사추세츠 해안 기반시설 목록 및 평가체계 구축

매사추세츠 주정부에서는 해안개발이 증가하고 허리케인의 잦은 발생과 해수면 상승 등에 따라 이를 복구하는 비용을 더 커질 것으로 판단되어 해안지역의 보전과 시민 생명・재산을 보호하기 위한 정책과 규제・지침 등을 강화하고 있다. 이 중 지속적인 지역사회 경제성장과 자연재해의 사전예방을 위해서는 해안 기반시설물에 대한 전수조사와 DB관리체계, 복구계획을 마련하도록 하였다. 연안위험위원회(CHC)에서는 매사추세츠 해안을 5개 구역으로 구분하여 연안위험보호시설물의 목록 및 상태평가, 모래해안과 해안사구의 목록 및 상태평가, 연안 시설물의 DB 및 Mass GIS 개발, 유지・관리 및 모니터링프로그램 개발, 20년간 유지보수예산계획에 관한 내용이 담겨져 있다.

■ 일본 미야기 현의 하구·해안시설물 복구 지침

본 지침은 일본 동북부 지진・해일에 따른 미야기 현의 하구・해안시설이 대규모로 복구될 것으로 전망하고, 시설 복구에 필요한 경관・환경・이용과 관련된 사항을 정리해 놓은 것이다. 본 지침이 비록 하구・해안시설과 그 부대시설의 복구방법을 제시한 것이지만, 장기적 관점에서 토지이용, 해안림 등과 관련한 사항도 명시해 놓았다. 본 지침은 크게 경관 배려방침, 환경배려 방침, 이용배려 방침, 3가지 부문으로 구성되어 있다.

■ 연안 방치 위험시설물의 관리방향 및 3대 추진과제 제시

연안 방치 위험시설물을 체계적으로 관리하기 위해서는 단순한 이력관리와 수동적 사후관리체계를 넘어 시설물의 사회경제적 가치를 제고하고 재해예방에 적극적으로 대응할 수 있는 종합적 유지・관리체계 마련이 필요하다. 연안 방치 위험시설물의 관리기본방향은 연안 시설물의 정기적 안전 점검과 적정한 유지・관리를 통해 안전하고 쾌적한 연안공간을 조성하여 궁극적으로 국민의 복지를 증진하는데 있다. 이를 위한 추진과제로 ▷연안 방치 위험시설물의 이력조사・평가 및 안전점검체계 구축, ▷연안 방치 위험시설물의 보수・관리체계 마련, ▷연안 시설물의 예방적・협력적 관리를 위한 법제도 기반 강화를 제시하였다.

2. 정책제언

■ 제언 1: 연안 시설물의 전수조사·평가 실시

연안 시설물의 기능점검과 관리상태, 관리주체 등을 파악하기 위해서는 전국단위의 전수조사와 함께 훼손・파손된 정도에 따른 위험도를 평가하여야

한다. 이는 전수조사와 평가결과를 반영한 연안 방치 위험시설물의 보수·보강 등을 위한 종합정비대책과 재정투자계획 등을 마련하기 위한 것이다. 전수조사는 육안조사 등 간단한 방법을 통해 실시하며 시설물의 주변현황, 시설물의 특성, 시설물의 관리 상태를 전반적으로 조사·평가하여야 한다.

| 표 5-1 | 연안 시설물의 조사항목(안)

대분류	중분류
시설물의 주변현황	- 위치, 주변 토지·해역환경 및 이용현황 - 재해발생빈도
시설물의 특성	- 시설물의 위치·형태·재질·높이·길이 - 사진
시설물의 관리상태	- 시설물의 관리주체 - 시설물의 기능점검 - 시설물의 구조적 안정성 평가

■ 제언 2: 법·제도 강화 및 생애주기 기반 유지·관리계획 수립

연안 시설물의 예방적·체계적 관리를 위한 법·제도적 근거규정이 마련되어야 한다. 현재 「연안관리법」에서는 '연안정비사업 시설물의 사후관리 규정'만이 담겨 있어 연안 시설물에 대한 전반적인 관리에 대한 법적 근거 규정은 미약한 실정이다. 일본 사례와 같이 연안 시설물의 범위, 관리원칙, 평가체계, 유지·관리계획 등을 법적으로 규정하고 관계행정기관과 기초·광역자치단체간의 협력관리체계를 마련하는 것이 필요하다. 특히 연안 시설물은 공유수면 점용·사용에 의해 설치된 것이 많기 때문에 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」에 '공유수면 점용·사용 시설물'에 대한 안전관리에 대한 규정이 마련되어야 한다.

또한 연안 시설물의 유지·관리비용을 최소화하고 시설물의 가치를 증진하기 위해서는 '생애주기 관리방식'이 도입되어야 한다. 시설물 유지·관리 업무는 생애주기에 다른 이력 및 위험관리 등 순환적 시설물 관리정책

수립・이행단계에 따라 수행될 수 있도록 해야 한다.

■ 제언 3: 연안 시설물 관리 전담조직 설치와 전문인력 양성

현재 연안 방치 위험시설물이 지속적으로 발생되는 것은 이를 관리할 수 있는 전담조직과 인력이 부족하다는 점과 연관된다. 연안 시설물의 안전점검과 유지・관리 등을 위해 새로운 전담기관을 설치하기 보다는 '해양환경관리공단'을 통해 수행하는 것이 타당하다. '해양환경관리공단'으로 하여금 시설물의 안전점검과 유지・관리에 관한 기본적 업무와 지술지원, 교육 등을 수행하도록 하여 연안 시설물의 전문인력을 양성하도록 하며, 국가는 안정적인 재정확보 등을 통해 시설물 유지・관리 업무를 제대로 수행할 수 있도록 해야 할 것이다.

■ 제언 4: 연안 시설물의 환경적·경제적 가치를 고려한 자산관리체계 도입

현재 선진외국에서는 관리대상의 공공시설물이 급속히 증가함에 따라 자산관리체계를 도입해 유지・관리비용을 절감하는 효과를 얻고 있다. 자산관리체계란 공공시설에 자산이라는 경제개념을 도입해 축적된 데이터를 분석하고, 생애주기 분석기법, 리스크 산정 등 의사결정방법을 활용해 경제적으로 최적화된 유지・관리계획을 수립하고 이를 실행하는 것이다.(최원식 외, 2010, p. 77).

연안 시설물에 대한 유지・관리비용이 증가되면 다른 연안관리 관련 공공서비스가 감소될 수 있으므로, 시설물의 환경적・경제적 가치를 증진할 수 있도록 연안시설물에 자산관리체계를 도입해 최대 편익을 도출 할 수 있어야 한다.

참 고 문 헌

〈국내 문헌〉

감사원,「감사결과 처분요구서 - 주요시설물 안전 및 유지・관리 실태-」, 2011.

고성석・여상구・문병규, “재난위험시설 안전관리의 개선방안에 관한 연구”,「한국건설관리학회」제13권 제3호, 2012.

국가태풍센터,「2012년 태풍분석 보고서」, 2013

국토해양부,「2012 연안정비사업 실무편람」, 2012.

_____,「제3차 시설물의 안전 및 유지·관리 기본계획(2013~2017년)」, 2012.

_____,「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(항만)」, 2010.

_____,「제2차 연안정비기본계획」, 2009.

_____, 제2차 연안통합관리계획, 2012.

_____,「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 해설서(항만)」, 2011.

_____,「생애주기비용 분석 및 평가요령」, 2008.

김선광・황성남, “자연재해법과 재난관리법의 통합에 관한 연구”,「법학논총」제28집 제4호, 2011.

김수엽・목진용・최종희,「해양시설물 안전관리체제 구축방안」, 한국해양수산개발원, 2011.

나채준,「재난환경 변화에 따른 과학적 재해관리체계 강화를 위한 법제 연구」, 한국법제연구원, 2012.

대한지적공사,「3D Scanner를 활용한 절개사면 안전진단」. 대한지적공사 내부자료, 2012.

소방방재청,「특정관리대상시설등 지정·관리 지침」, 2012.

_____,「시설물 안전관리 실태조사 및 개선방안 연구용역」, 전남대학교 산학협력단. 2011.

안영훈, “우리나라의 통합적 재난안전관리체계 개선방안”,「한국행정학회

하계학술발표논문집」, 2010.

유덕용・유동우・김성영, “소규모 시설물의 유지·관리 현황 분석”, 「대한토목학회지」제61권 제6호, 2013.

이경근・정경훈・김기두, “지상 라이다 데이터를 이용한 구조물 모델링 기법 연구”, 대한전자공학회, 전자공학회논문지-SP, 제48권 제1호, 2011.

이동욱, 「기후변화 및 해수면 상승에 따른 연안 시설물 영향 분석 및 공사비 예측」, 제주대학교, 2012.

이영호 외, 「소규모 시설물 안전관리 강화 등 시설물 안전관리 제도개선(안)」, 「소규모 시설물 안전관리 강화 등을 위한 공청회 자료집」, 한국건설기술연구원, 2012.

이홍민・박효선・이임평・권윤한, “지상 LiDAR를 이용한 구조물의 안전성 및 사용성 모니터링을 위한 변위 및 변형 형상 측 모델 제안”, 대한건축학회, 대한건축학회논문집 - 구조계, 제23권 제1호, 2007.

정낙형, “사회기반시설 유지·관리에 대한 인식제고의 필요성”, 「한국구조물진단학회」 제10권 제5호, 2006.

조성제, “재난 및 안전관리와 관련된 법・제도 개선에 관한 연구”, 「한국위기관리 논문집」, 제6권 제2호, 2010.

조효남・임종권・최영민・박경훈, 「기반시설물의 생애주기비용분석」, 구미서관, 2008.

진경호・채명진・이규・이교선, “사회기반시설물 유지·관리를 위한 자산관리체계 도입 전략”, 「한국건설관리학회 논문집」제10권 제6호, 2009.

최원식・나혜숙・서명배・정성윤・임종태, “공공시설 자산관리 정보화 방안”, 「한국콘텐츠학회논문지」 제10권 제11호, 2010.

한국어촌어항협회, “안전점검 시행에 따른 국가어항 안전도 제고”, 「어촌어항어장 소식」, 제301호, 2013.

_____, 「생명의 바다 활기찬 여행」, 2013.

_____, 「어항시설물의 안전점검 보고서」, 2010.
홍석한, “사회기반시설의 헌법적 의의와 국가의 책임”, 「성균관법학」제24권 제2호, 2012.

〈국외 문헌〉

農林水産省農村振興局防災課・農林水産省水産庁防災漁村課・国土交通省河川局海岸室・国土交通省港湾局海岸・防災課, ライフサイクルマネジメントのための海岸保全施設維持管理マニュアル(案) ～堤防・護岸・胸壁の点検・診断～, 2008
東北地方整備局 河川部 宮城県 河川課, 宮城県沿岸域河口部・海岸施U設復旧における環境等への配慮の手引き, 2012
Coastal Hazards Commission, Preparing for the Storms: Recommendations for Management of Risk from Coastal Hazards in Massachusetts, 2007.
IUCN, "Natural ecosystems as coastal development infrastructure", Coastal Ecosystem Newsletter Issue #5, July 2007.
Leslie-Ann S. McGee, Julia M. Knisel, Wesley Shaw, Coastal structures in massachusetts and options for Future management (http://nsgl.gso.uri.edu/tcs/tcsw08001/data/papers/078.pdf)
Massachusetts Coastal Communities, Massachusetts Coastal Infrastructure Inventory and Assessment Project, 2009.
Massachusetts Office of Coastal Zone Management, Mapping and Analysis of Privately-Owned Coastal Structures along the Massachusetts Shoreline, 2013.
Metropolitan Area Planning Council, South Shore Coastal Hazards Adaptation Study, 2011.
Ontario, Ministry of Infrastructure, Building Together, Guide for Municipal Asset Management Plans, 2012.
Vine Associates, INC., Coastal engineering structures in massachusetts (http://www.docstoc.com/docs/45335580/Coastal-Engineering-Structures-in-Massachusetts)

〈인터넷 자료〉

소방방재청 국가재난정보센터(http://www.safekorea.go.kr/dmtd/Index.jsp)

한국어촌어항협회 어항시설물안전관리시스템(http://safe.fishingport.or.kr/)

한국시설안전공단 시설물정보관리 종합시스템(http://www.fms.or.kr/)

부록 1. 「시특법」의 제1종 시설물과 제2종 시설물의 범위

구분	1종시설물	2종시설물
1. 교량		
가. 도로교량	· 상부구조형식이 현수교, 사장교, 아치교 및 트러스교인 교량	
	· 최대 경간장 50미터 이상의 교량(한 경간 교량은 제외한다)	· 경간장 50미터 이상인 한 경간 교량
	· 연장 500미터 이상의 교량	· 1종시설물에 해당하지 않는 연장 100미터 이상의 교량
	· 폭 12미터 이상이고 연장 500미터 이상인 복개구조물	· 1종시설물에 해당하지 않는 복개구조물로서 폭 6미터 이상이고 연장 100미터 이상인 복개구조물
나. 철도교량	· 고속철도 교량 · 도시철도의 교량 및 고가교 · 상부구조형식이 트러스교 및 아치교인 교량 · 연장 500미터 이상의 교량	· 1종시설물에 해당하지 않는 연장 100미터 이상의 교량
2. 터널		
가. 도로터널	· 연장 1천미터 이상의 터널 · 3차로 이상의 터널	· 1종시설물에 해당하지 않는 터널로서 고속국도, 일반국도, 특별시도 및 광역시도의 터널
		· 연장 500미터 이상의 지방도, 시도, 군도 및 구도의 터널
	· 터널구간의 연장이 500미터 이상인 지하차도	· 1종시설물에 해당하지 않는 지하차도로서 터널구간의 연장이 100미터 이상인 지하차도
나. 철도터널	· 고속철도 터널 · 도시철도 터널 · 연장 1천미터 이상의 터널	· 1종시설물에 해당하지 않는 터널로서 특별시 또는 광역시에 있는 터널
3. 항만		
가. 갑문시설	· 갑문시설	
나. 계류시설	· 20만톤급 이상 선박의 하역시설로서 원유부이(BUOY)식 계류시설(부대시설인 해저송유관을 포함한다) · 말뚝구조의 계류시설(5만톤급 이상의 시설만 해당한다)	· 1종시설물에 해당하지 않는 1만톤급 이상의 계류시설
4. 댐	· 다목적댐, 발전용댐, 홍수전용댐 및 총저수용량 1천만톤 이상의 용수전용댐	· 1종시설물에 해당하지 않는 댐으로서 지방상수도전용댐 및 총저수용량 1백만톤 이상의 용수전용댐

구분	1종시설물	2종시설물
5. 건축물 가. 공동주택		· 16층 이상의 공동주택
나. 공동주택 외의 건축물	· 21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물 · 연면적 3만제곱미터 이상의 철도역시설 및 관람장 · 연면적 1만제곱미터 이상의 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)	· 1종시설물에 해당하지 않는 16층 이상 또는 연면적 3만제곱미터 이상의 건축물 · 1종시설물에 해당하지 않는 고속철도, 도시철도 및 광역철도 역시설 · 1종시설물에 해당하지 않는 다중이용건축물 및 연면적 5천제곱미터 이상의 전시장 · 1종시설물에 해당하지 않는 연면적 5천제곱미터 이상의 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)
6. 하천 가. 하구둑	· 하구둑 · 포용조수량 8천만톤 이상의 방조제	· 1종시설물에 해당하지 않는 포용조수량 1천만톤 이상의 방조제
나. 수문 및 통문	· 특별시 및 광역시에 있는 국가하천의 수문 및 통문(通門)	· 1종시설물에 해당하지 않는 국가하천의 수문 및 통문 · 특별시, 광역시 및 시에 있는 지방하천의 수문 및 통문
다. 제방		· 국가하천의 제방[부속시설인 통관(通管) 및 호안(護岸)을 포함한다]
라. 보	· 국가하천에 설치된 높이 5미터 이상인 다기능 보	· 1종시설물에 해당하지 않는 보로서 국가하천에 설치된 다기능 보
7. 상하수도 가. 상수도	· 광역상수도 · 공업용수도 · 1일 공급능력 3만톤 이상의 지방상수도	· 1종시설물에 해당하지 않는 지방상수도
나. 하수도		· 공공하수처리시설(1일 최대처리용량 500톤 이상인 시설만 해당한다)
8. 옹벽 및 절토사면		· 지면으로부터 노출된 높이가 5미터 이상인 부분의 합이 100미터 이상인 옹벽 · 지면으로부터 연직높이 50미터 이상을 포함한 절토부로서 단일 수평연장 200미터 이상인 절토사면

비고

1. “도로”란「도로법」제8조에 따른 도로를 말한다.
2. 교량의 “최대 경간장”이란 한 경간에서 상부구조의 교각과 교각의 중심선 간의 거리를 경간장으로 정의할 때, 교량의 경간장 중에서 최댓값을 말한다. 한 경간 교량에 대해서는 교량 양측 교대의 흉벽 사이를 교량 중심선에 따라 측정한 거리를 말한다.
3. 교량의 “연장”이란 교량 양측 교대의 흉벽 사이를 교량 중심선에 따라 측정한 거리를 말한다.
4. 도로의 “복개구조물”이란 하천 등을 복개하여 도로의 용도로 사용하는 모든 구조물을 말한다.
5. “댐”이란「저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률」제2조제1호에 따른 저수지·댐을 말한다.
6. 위 표 제4호의 용수전용댐과 지방상수도전용댐이 위 표 제7호가목의 1종시설물 중 광역상수도·공업용수도 또는 지방상수도의 수원지시설에 해당하는 경우에는 위 표 제7호의 상하수도시설로 본다.
7. 위 표의 건축물에는 건축설비, 소방설비, 승강기설비 및 전기설비를 포함하지 아니한다.
8. 건축물의 연면적은 지하층을 포함한 동별로 계산한다. 다만, 2동 이상의 건축물이 하나의 구조로 연결된 경우와 둘 이상의 지하도상가가 연속되어 있는 경우에는 연면적의 합계를 말한다.
9. 공동주택 외의 건축물은「건축법 시행령」별표 1에서 정한 용도별 분류를 따른다.
10. 건축물 중 주상복합건축물은 공동주택 외의 건축물로 본다.
11. “다중이용 건축물”이란「건축법 시행령」제5조제4항제4호에 해당하는 건축물을 말한다.
12. “철도 역시설”이란「철도건설법」제2조제6호가목에 따른 역 시설(물류시설은 제외한다)을 말한다. 다만, 선하역사의 선로구간은 연속되는 교량시설물에 포함하고, 지하역사의 선로구간은 연속되는 터널시설물에 포함한다.
13. 하천시설물이 행정구역 경계에 있는 경우 상위 행정구역에 위치한 것으로 한다.
14. “포용조수량”이란 최고 만조(滿潮)시 간척지에 유입될 조수(潮水)의 양을 말한다.
15. “방조제”란「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」제37조,「농어촌정비법」제2조제6호 및「산업입지 및 개발에 관한 법률」제20조제1항에 따라 설치한 방조제를 말한다.
16. 하천의 “통문”이란 제방을 관통하여 설치한 사각형 단면의 수로로서 문짝을 가진 구조물을 말하며, “통관”이란 제방을 관통하여 설치한 원형 단면의 수로로서 문짝을 가진 구조물을 말한다.
17. 하천의 “다기능 보”란 용수 확보, 소수력 발전 및 도로(하천 횡단) 등 두 가지 이상의 기능을 갖는 보를 말한다.
18. 위 표 제7호의 상하수도의 광역상수도, 공업용수도 및 지방상수도에는 수원지시설, 도수관로·송수관로(터널을 포함한다), 취수시설, 정수장, 취수·가압펌프장 및 배수지를 포함하고, 배수관로 및 급수시설은 제외한다.

부록 2. 「재난안전관리법」의 특정관리대상시설 지정대상과 「자연재해대책법」의 방재시설

「재난안전관리법」의 특정관리대상시설 및 지역의 지정대상
1.「건축법」 제2조제2항제2호부터 제17호까지, 제19호, 제23호부터 제25호까지 및 제27호에 따른 건축물 및 같은 법 제83조에 따른 공작물 2.「도로법」 제2조제2항 및 같은 법 시행령 제2조제8호에 따른 터널, 교량, 지하도 또는 육교 3.「농어촌도로 정비법 시행령」 제2조제1호 및 제3조제7호에 따른 터널, 교량, 지하도 또는 육교 4.「체육시설의 설치· 이용에 관한 법률 시행령」 별표 1에 따른 스키장 5.「궤도운송법」 제2조제3호에 따른 궤도시설 6.「관광진흥법」 제3조제6호에 따른 유기시설 또는 유기기구 7.「건설산업기본법」 제2조제4호에 따른 건설공사의 현장 8.「유선 및 도선 사업법」 제2조제1호부터 제3호까지에 따른 유선, 도선, 유선장 또는 도선장 9.「수상레저안전법」 제2조제3호에 따른 수상레저기구 10. 법 제41조제1항에 따른 위험구역 11.「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제26조에 따른 공공시설이 설치된 지역 12.「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제33조제6항에 따른 산업시설구역
「자연재해대책법」의 방재시설
1.「소하천정비법」 제2조제3호에 따른 소하천부속물 중 제방·호안·보 및 수문 2.「하천법」 제2조제3호에 따른 하천시설 중 댐·하구둑·제방·호안·수제·보·갑문·수문·수로터널·운하 및 관측시설 3.「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호마목에 따른 방재시설 4.「하수도법」 제2조제3호에 따른 하수도 중 하수관거 및 하수종말처리시설 5.「농어촌정비법」 제2조제6호에 따른 농업생산기반시설 중 저수지, 양수장, 관정 등 지하수이용시설, 배수장, 취입보, 용수로, 배수로, 유지, 방조제 및 제방 6.「사방사업법」 제2조제3호에 따른 사방시설 7.「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 댐 8.「도로법」 제2조제2항에 따른 터널·교량 및 도로의 부속물 중 방설·제설시설, 토사유출·낙석 방지 시설, 공동구, 지하도 및 육교 9「재난 및 안전관리 기본법」제38조에 따른 재난 예보·경보 시설 10「항만법」 제2조제5호가목(2)에 따른 방파제·방사제·파제제 및 호안 11.「어촌·어항법」 제2조제5호가목1)에 따른 방파제·방사제·파제제 12. 그 밖에 소방방재청장이 방재시설의 유지·관리를 위하여 필요하다고 인정하여 고시하는 시설

부록 3. 여수시 연안 방치 위험시설물 조사 현황

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">10_ST_1</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
○ 파손
● 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°42′36.36″N, 127°45′51.29″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍피해로 인해 정비되지 않은 자연호안</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 태풍 피해로 인해 어업시설물이 호안 전면에 방치되어 있어 조망권 저해가 나타남.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">10_ST_2</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°40′10.95″N, 127°47′22.79″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍피해로 인한 호안 석축 유실</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바 내습시 호안 일부구간에서 석재가 유실되어 콘크리트 하부 노출이 발생함. 조속한 유지보수가 시행되지 않을 경우, 호안 내부 석재의 유실이 증가로 인한 호안도로의 붕괴 우려가 큼.</td></tr>
</table>

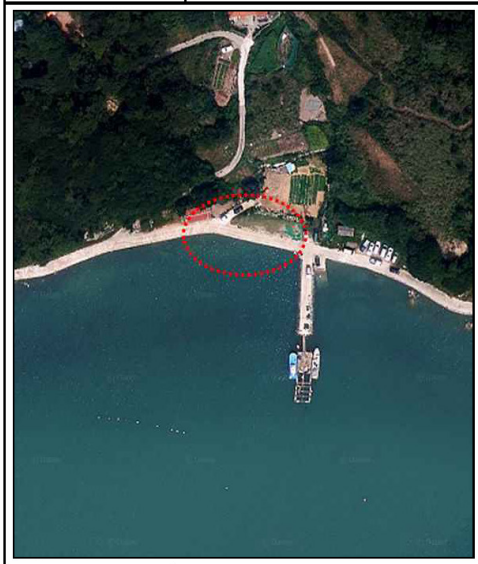
<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">10_ST_3</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>● 붕괴
○ 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°38′52.92″N, 127°47′45.69″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">호안 붕괴 및 조망권 침해 시설 존재</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바 내습시 어업건물 앞 호안이 붕괴됨. 소하천에 위치하는 배수관로가 노출되어 조망권을 저해함.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">11_ST_1</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ○ 호안 ● 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
○ 파손
● 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°34′34.76″N, 127°44′7.01″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">노후 어업시설 건물 방치</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 시설물 노후화 및 태풍에 의해 붕괴된 건물이 방치되어 있음. 장기간 방치되어 있는 것으로 판단되며 조속한 철거가 요구됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">11_ST_2</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ○ 호안 ● 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°33′53.99″N, 127°44′8.90″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">노후 및 파손된 주거시설</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 건물 외벽이 노후화로 인하여 파손되어 있으나 주거지의 기능은 보유하고 있음. 향후 보수·보강공사가 이뤄지지 않은 상태로 노후화가 진행될 경우 붕괴 우려가 큼.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">11_ST_3</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ○ 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ● 기타(이면도로)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°30′14.22″N, 127°45′17.12″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍 피해로 인한 이면도로 파손</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 태풍피해로 인해 약 40 m 길이의 이면도로가 파손됨. 추가적인 호안 유실 및 연쇄적인 이면도로 파손 가능성이 있어 조속한 유지보수가 요구됨.</td></tr>
</table>

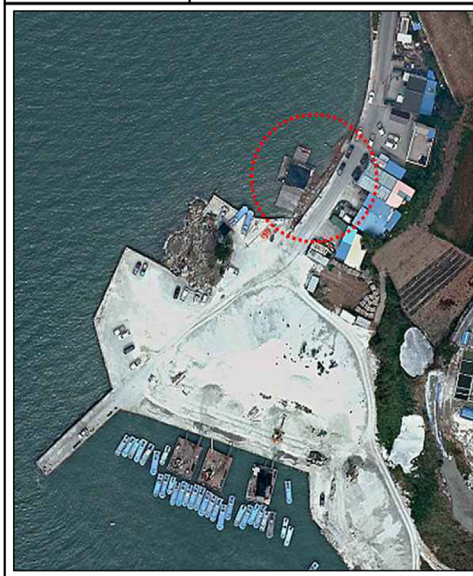
<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">11_ST_4</td></tr>
<tr><td colspan="4">  </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ● 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>● 붕괴
○ 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°30′39.49″N, 127°46′16.07″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍피해로 인한 호안 및 접안시설 붕괴</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바의 영향으로 접안시설이 붕괴됨. 현재 접안시설로의 활용도가 크지 않음. 인접 호안의 연쇄 붕괴가 나타남.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">11_ST_5</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°30′40.71″N, 127°46′27.60″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍피해로 인한 호안 파손</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바 내습으로 호안 일부가 파손되고 이면도로의 균열이 심각하게 발생함. 시설물의 파손 진행을 막기 위한 유지보수가 요구됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">13_ST_1</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°40′13.94″N, 127°33′35.48″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍피해로 인한 호안붕괴</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바 피해로 인해 호안 및 주변 방파제 시설의 붕괴 및 침하가 나타남. 호안 일부 구간에서 석재가 유실되었으며, 조속한 유지보수가 이루어지지 않을 경우 호안의 붕괴가 우려됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">13_ST_2</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ○ 호안 ○ 건물 ● 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°38′21.48″N, 127°34′27.86″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍 피해로 인한 접안시설 파손 및 유실</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 소규모 접안시설이 파손되어 내부 석재가 유실됨. 석재의 유실로 인하여 미관상 좋지 않고, 접안시설의 붕괴 우려가 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">13_ST_3</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>● 붕괴
○ 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°42′37.07″N, 127°38′6.82″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍 피해로 인한 호안 붕괴</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바 내습시 호안도로 붕괴 및 석축이 파손됨. 조속한 유지보수가 이루어지지 않으면 추가붕괴가 우려됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>지점명</td><td colspan="3">16_ST_1</td></tr>
<tr><td colspan="4">    </td></tr>
<tr><td>시설물형태</td><td colspan="3">○ 방파제 ● 호안 ○ 건물 ○ 접안시설 ○ 기타(　　)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td>기능상실</td><td>기능약화</td><td>조망권</td></tr>
<tr><td>○ 기능상실</td><td>○ 붕괴
● 파손
○ 방치(노후화)</td><td>○ 조망권</td></tr>
<tr><td>좌표</td><td colspan="3">34°48′38.75″N, 127°31′26.66″E</td></tr>
<tr><td>현황</td><td colspan="3">태풍피해로 인한 호안붕괴</td></tr>
<tr><td>종합의견</td><td colspan="3">▪ 2012년 태풍 산바 내습시 호안의 일부 구간에서 붕괴가 일어남. 조속한 시일내에 보수·보강공사가 이루어져야 할 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

부록 4. 연안 방치 위험시설물 관리에 대한 연안지자체 설문

연안 방치 위험 시설물 관리에 관한 연안지자체 설문 조사

안녕하십니까?

본 설문조사는 한국해양수산개발원에서 수행하고 있는 '연안 방치 위험 시설물 관리방안 연구'의 일환으로 진행하고 있습니다. 본 설문은 직접 현장에서 해양 분야를 담당하고 계신 지역의 공무원분들을 대상으로 **연안의 시설물을 효과적으로 관리하여 안전한 연안을 구현하기 위한 의견 수렴을 목적**으로 수행되고 있습니다.

귀하의 고견은 향후 우리나라의 연안관리를 위한 정책을 마련하는데 매우 귀중한 자료로 쓰이게 될 것이오니 충분히 생각하신 후 솔직히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

본 설문조사에 대한 여러분의 응답내용은 무기명으로 통계 처리되고, 통계법 제33조 및 제34조에 의거하여 보호되기 때문에 개인의 신상에 대한 사항은 일체 질문하지 않으며, 개별 응답결과가 외부에 노출되는 일은 절대 없습니다. 또한 분석결과는 연구의 목적을 위해서만 사용됩니다. 귀하의 귀중한 의견이 바람직한 정책수립에 반영될 수 있도록 적극적인 참여를 부탁드립니다.

2013. 7.

문의 : 한국해양수산개발원 최지연·신철오 전문연구원, shin@kmi.re.kr, ☎ 02-2105-2819

※ 응답하시는 분의 기초 정보에 관한 것입니다. 아래 해당란에 표시(√)해 주십시오.

1. 응답자의 소속 : 광역시·도 _____시·군·구

2. 해당업무 수행기간 : ① 1년 미만, ② 1년~2년, ③ 2년~3년, ④ 3년~4년, ⑤ 5년 이상

조사의 개요 및 설문 응답 요령

연안 방치 위험 시설물은 아직까지 뚜렷한 개념이 정리되지는 않았으나 일반적으로 태풍, 고파랑 내습시 세굴붕괴 및 강한 파압으로 인한 파손으로 인하여 기능 상실 혹은 약화되었거나, 설치기간이 오래되어 노후화가 진행 중인 시설물 등을 의미합니다. 이러한 연안의 시설물은 국민의 안전을 직간접적으로 위협할 뿐만 아니라 기후변화나 재해시에 2차적인 피해를 야기할 수 있어 보다 적극적인 관리가 필요합니다. 그러나 현재까지는 관리의 사각지대에서 충분한 예산의 지원과 정책적 관심이 미흡하여 체계적인 관리와 정비가 미흡했던 것도 사실입니다.

이에 따라 본 조사에서는 연안에 존재하는 위험 시설물의 현황을 파악하고 이를 정비하기 위한 정책방향에 관한 시사점을 얻고자 합니다.

본 조사에서 수집·정리된 응답결과는 통계처리를 통해서 우리나라의 연안관리정책 및 안전한 연안의 확보를 위한 대응 정책을 마련하는데 활용될 것이며, 개인의 응답여부나 응답내용이 외부에 노출되지 않을 것을 다시 한 번 말씀드립니다.

먼저 아래에서는 여러 가지 현황이 제시됩니다. 이에 따라 관내에 존재하는 것으로 파악된 시설물에 대해 대략적인 존재 유무와 개소수, 관리 여부 등을 답해주십시오.

예를 들어 **<u>호안의 붕괴나 파손</u>**이 있는 경우 "있음"에 ✓표시를 해주십시오. 그리고 그에 대한 **<u>대략적인 개소</u>**를 적어주십시오. 그리고 현재 파악된 호안 붕괴, 파손에 대한 **<u>관리가 이루어지고 있는지에 따라서 관리 여부 란에 적절하게 아래와 같이 표시</u>**해 주십시오.

유형		분포여부	개소	현재 관리 여부
붕괴 · 파손	제방·호안	있음 (O) 없음 ( )	___20_개소	관리 중 (O), 관리 못함 ( )
	해안도로	있음 ( ) 없음 (O)	______ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )

1. 연안 방치 위험 시설물 현황에 관한 조사

※ 연안 방치 위험 시설물의 내용
- 태풍, 고파랑 내습시 세굴붕괴 및 강한 파압으로 인한 파손으로 인하여 기능 상실 혹은 약화되었거나, 설치기간이 오래되어 노후화가 진행 중인 시설물
- 시설물에 대한 관리, 감독이 소홀하여 파손 및 붕괴 후 오랜 기간 방치되어 있는 시설물

※ 다음은 현재까지 파악된 연안 방치 위험 시설물의 여러 형태를 보여주고 있습니다. 설문에 응답하시기 전에 이와 같은 형태를 잘 보아주시기 바랍니다.






콘크리트 블록 및 콘백 방치

퇴적에 의한 구조물의 기능 상실 및 배수관로 노출

해안진입로 파손


퇴적에 의한 구조물 기능 상실 및 배수관로 노출

콘크리트 블록 방치 및 배수관로 노출

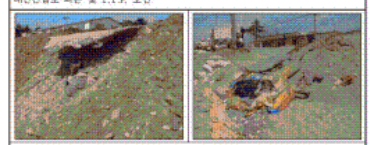
폰벽을 활용한 임시 호안

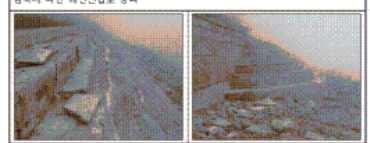

방사제 노후화 및 해안진입로 붕괴


해안도로 및 산책로가 붕괴됨


오래 유실에 따른 호안 붕괴


해안진입로 파손 및 T.T.P 호안


침식에 의한 해안진입로 붕괴


호안 및 해안진입로 파손

※ 아래의 설문에 대해 해당하는 곳에 체크(✓)해 주십시오.

1. 현재 지자체 관할 구역 내의 연안 방치 위험 시설물의 개략적인 유형별 현황에 대해 답해주십시오.

유형		분포여부	개소	현재 관리 여부
붕괴 - 파손	제방·호안	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	해안도로	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	창고 등 건축물	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	해안 진입로	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	접안시설	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	기타 시설물	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
기능상실 후 방치	제방·호안	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	해안도로	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	창고 등 건축물	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	해안 진입로	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	접안시설	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )
	기타 시설물	있음 ( ) 없음 ( )	_____ 개소	관리 중 ( ), 관리 못함 ( )

2. 관할 구역 내의 연안 방치 위험 시설물 관리와 관련한 가장 큰 문제점은 무엇이라고 판단하십니까?

① 안전사고 발생에 따른 민원 증가
② 인근지역 주민들의 불편 사항 발생
③ 적절한 현황파악 자체가 어려움
④ 위험 시설물에 의한 사고발생에 대한 적절한 대응수단 부재
⑤ 기타 (_____)

3. 관할 구역 내의 연안 방치 위험 시설물을 처리하기 위해 가장 시급한 것은 무엇이라고 판단하십니까?
① 연안 시설물의 일제조사 및 현황 파악
② 연안 시설물의 효과적 관리수단 마련
③ 연안 시설물의 정보체계 구축
④ 연안관리법 등 관련 법령의 정비를 통한 시설물 관리의 제도적 기반 마련
⑤ 연안정비사업으로 시설물 정비·철거 등 시설물 관리사업 실시

2. 지역별 대책 추진 현황에 관한 조사

※ 아래의 설문에 대해 해당하는 번호에 체크(✓)해 주십시오.

1. 현재 우리 지자체는 지자체 차원에서 위험 시설물에 대한 문제점을 파악하고 관련 조치계획을 마련하였다.
① 아니다. ② 모르겠다. ③ 조치계획을 마련하였다.

2. 현재 우리 지자체는 지자체 차원에서 위험 시설물에 대한 문제점을 파악하고 관련 조치계획을 수립할 예정이다.
① 수립 예정이다. ② 모르겠다. ③ 예정하지 않고 있다.

3. 지자체 또는 시도 차원의 조치계획 마련이 필요하다고 생각한다.
① 전혀 아니다. ② 아니다. ③ 보통이다. ④ 그렇다. ⑤ 매우 그렇다.

4. 현재 지자체 차원에서 위험 시설물에 대한 사업이나 예산 반영이 추진되고 있다.
① 아니다. ② 모르겠다. ③ 추진되고 있다.

5. 현재 관할 지자체에서 연안 방치 위험 시설물에 대한 정비대책을 마련하는데 있어서 가장 부족한 부분은 무엇이라고 생각하십니까?
① 지자체의 정책적 관심의 부족
② 시설물의 관리주체 파악의 어려움
③ 시설물의 현황 등 자료의 부족
④ 시설물 관리 전담인력의 부족
⑤ 기타 (_____)

<긴 시간 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.>

부록 5. 연안 방치 위험시설물의 조사지침(안)

가. 조사개요

① 목적

연안 방치 위험시설물 관리방안 수립시 필요한 현장조사 활동의 실시방법 및 절차 등 조사에 필요한 사항을 정하여 체계적인 현장조사를 수행하고 정확하고 풍부한 조사자료를 획득하는 것을 목적으로 한다.

② 적용범위

연안 방치 위험시설물 관리방안 수립시 현장조사가 필요한 대상지역 및 연안시설물의 선정·조사 시 적용한다. 발주처 등이 중요하다고 판단하는 지역 및 시설물에 대한 조사 요청시에도 적용한다. 관리주체가 명확하지 않은 연안 방치 위험시설물 조사시 적용한다. 주기적 조사 및 자연재해로 인한 시설물의 단기적 상태변화를 파악하는데 적용한다.

③ 조사항목

연안 방치 위험시설물에 대한 평가 및 분류를 수행하기 위하여 <표 9>의 항목에 따라 조사를 수행한다.

| 부록 표-1 | 시설물 평가 및 분류기준에 따른 조사항목

구분	내용	조사 항목
필요성	시설물의 존폐 여부 판단	탐문 조사, 항공사진 분석, 피해 이력 조사
기능성	시설물의 기능 발휘 여부	탐문 조사, 측량 조사, 사진촬영 조사
안정성	시설물의 구조적 안정성 판단	측량조사, 사진촬영 조사, 비파괴 검사

나. 사전조사

사전조사는 크게 대상파악, 목록정리, 계획 작성으로 나눌 수 있다.

① 대상파악

연안 방치 위험시설물 현장조사는 배후지, 연안시설물, 지자체 담당자 및 주민을 대상으로 하며, 사전조사에서는 배후지의 이용형태, 과거 피해사례, 연안시설물의 위치 등을 파악하고 조사계획에 활용한다. 기상청 및 기타 연구기관을 통하여 대상지역의 과거 기상재해를 파악하여 현장조사에 사전 참고할 수 있도록 하고, 이는 주민 면담조사 시 유용하게 활용될 수 있다.

② 목록 정리

충분한 대상파악이 이뤄진 뒤 효율적인 조사계획을 수립하기 위하여 해당 지역의 연관성과 접근성을 고려하여 구역을 정하고 목록을 정리하여야 한다.

| 부록 표-2 | 현장 조사 대상지역 목록 정리 예시

울산 지역

1. 이용 현황

구분	교량	방파제 호안	접안시설 (항구, 포구)	해수욕장	모래사장	갯벌	강, 하구	기타	합계
개수	1	11	-	3	-	-	1	-	16

2. 현장조사지점 주소

지점	조사대상	주소
울산-1-1-해수욕장	호안	울산 울주군 서생면 진하리 41-10
울산-1-2-방파제	방파제, 호안	울산 울주군 서생면 대송리 339-8
울산-1-3-방파제	방파제	울산 울주군 서생면 대송리 1-3
울산-2-1-해수욕장	해수욕장	울산 울주군 서생면 대송리 51-9
울산-3-1-방파제	방파제	울산 울주군 서생면 신암리 267
울산-3-2-방파제	방파제	울산 울주군 서생면 신암리 267
울산-3-3-방파제	방파제	울산 울주군 서생면 신암리 967-1

③ 계획 작성

조사자가 조사지역의 지리를 파악하지 못할 경우, 현장조사의 효율이 떨어지므로 이를 방지하기 위하여 철저한 계획을 작성하고, 이를 통하여 현장조사의 효율을 극대화할 수 있도록 하여야 한다. 조사지역의 행정현황을 파악하고 현장조사에 필요한 협조기관을 파악하여야 한다. 조사대상으로 선정한 지역의 진입가능 여부, 이용 가능한 최단진입로, 각각의 현장에서의 조사소요시간 등을 파악하여 현장조사 일정을 계획하여야 한다.



| 부록 그림-1 | 대상지역 행정지도(좌)와 현장조사경로파악(우)

다. 현장조사 준비

현장조사에 앞서 조사에 필요한 장비와 인력을 파악하고, 사전조사에서 수립된 계획에 맞춰 필요 인력을 준비한다. 어떠한 장비가 필요할 것이며, 어떠한 이동수단을 활용할 것인지 사전에 철저히 준비해야만 성공적인 현장조사를 수행할 수 있다.

| 부록 표-3 | 현장 조사 준비 항목

사전 준비 항목	고려사항
현장조사 수행시 필요한 인원 결정	ㆍ이동수단의 수용 능력과 더불어 기타 물품 및 장비의 부피를 고려하여 결정 ㆍ장비운용에 적합한 인원으로 적정인원을 선정하여 구성
장비 및 기기 점검	ㆍ사용할 기기의 작동 여부 및 성능 재확인 ㆍ사용할 기기의 1회용 재료 필요 시 충분히 준비 ㆍ카메라의 작동 재확인 및 배터리의 충전 확인 ㆍ고가 장비의 내구성과 안전을 위하여 보호 케이스 구비 및 착용
조서 준비	ㆍ충분한 여분의 조서 및 조서 작성시 필요한 필기구 준비
기타 구비 항목	ㆍ우천시를 대비하여 우비 준비 ㆍ작업자의 안전을 위한 안전장비 및 응급 구급함 준비

라. 현장조사

① 유의사항

대상지역마다 조사 · 방문 시각과 GPS를 이용한 위·경도를 기록하고, 관측·측량기기를 통해 시설물의 높이와 길이를 측량하고, 사전조사와 조사내용(위치 및 시설물 증축, 보수상황)이 다를 경우 그 사유와 진행정도를 파악하여야 한다. 사진은 지역의 특징을 파악할 수 있도록 가능한 충분히 촬영하고, 주민 인터뷰 및 수요자 요구 분석시에는 조사목적과 설문내용에 대해 최대한 자세하게 설명하여야 한다.

② 탐문조사

탐문조사 대상은 지자체 담당자 및 지역 주민으로 연안 방치 위험시설물과 관련하여 얻고자 하는 항목에 대하여 목록을 작성하여야 한다.

○ 연안시설물의 시설물 관리대장 및 설계도면 여부 확인

○ 연안시설물의 안전점검 · 정밀안전진단 실시현황 및 보수 · 보강이력 조사

○ 과거 발생한 연안재해 발생 및 피해 유형 자료 여부 확인

○ 각종 시설관련 기본계획 수립 및 시행 여부

○ 대상지역의 도로, 하천, 산업 등 국가단위 관련계획 수립 및 시행 여부

탐문대상 지자체는 대상지역 관할 시/군/구청, 동/면/읍사무소 등이며, 사전조사시 공문을 통한 자료요청 결과에 따라 미흡한 부분은 동/면/읍사무소에 자료존재 여부를 확인하고, 지자체 방문 전에 지자체 홈페이지를 활용하여 담당부서, 담당자, 전화번호를 파악하여 현장에서 발생할 수 있는 혼란을 예방하여야 한다.

③ 사진촬영 조사

주요시설 및 침식·재해 방지시설(돌제, 이안제, 잠제, 헤드랜드, 방사제, 방파제, T.T.P, 모래포집기, 비사방지막 등)의 현황과 기초부 세굴, 균열, 파손 등의 현황 및 신설, 보수, 확장 등의 공사현황을 촬영하여야 한다.



호안붕괴	호안 공사

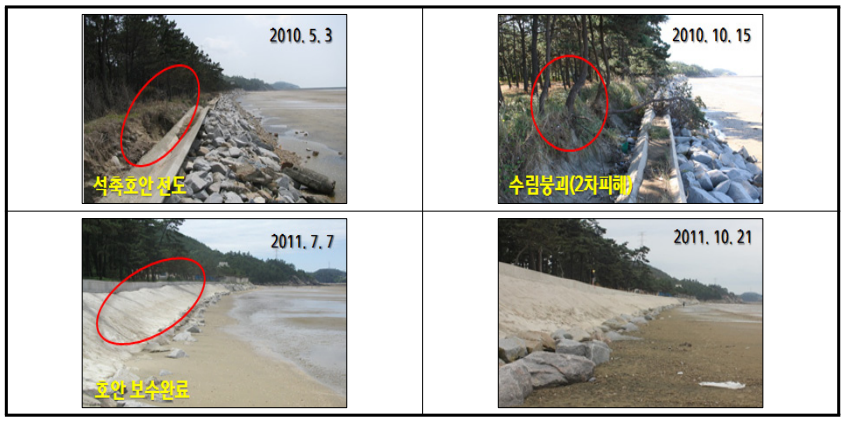
| 부록 그림-2 | 호안붕괴 촬영사진



돌제	이안제

| 부록 그림-3 | 침식·재해 방지시설 촬영사진

주요 시설물의 기능성 및 안정성에 대한 정성적인 경년변화 양상을 파악하기 위하여 동일한 위치에서 사진을 촬영하여야 한다. 촬영위치는 GPS를 이용하여 좌표를 획득하고, 다른 조사자가 동일한 촬영위치를 찾을 수 있도록 지도에 표시하여야 한다.



| 부록 그림-4 | 연차 현황 사진 촬용 (전북 구시포 해수욕장 호안 붕괴 및 보수)

④ 측량 조사

시설물의 제원 파악 및 구조적 안정성 평가를 위하여 측량조사를 수행하여야 한다. 정밀한 측량장비를 이용하여 시설물 위치 및 표고를 파악하고, 매년 수행하는 측량 표고값을 비교하여 침식 등에 의한 시설물의 침하 여부를 파악하여야 한다. 붕괴 및 파손구간의 범위를 정확히 파악하고, 향후 조사시 붕괴, 파손 구간의 확대 여부를 파악할 수 있도록 한다.



|부록 그림-5| 측량조사 수행 모습

⑤ 연안시설물의 비파괴 검사

연안시설물에 대한 육안조사 후 노후도나 파괴정도가 심각하다고 여겨지는 경우(주로 균열), 비파괴 검사를 수행하여야 한다. 물리적·기능적 결함 및 내재되어 있는 위험요인을 발견하고, 이에 대한 구조적 안정성을 파악하

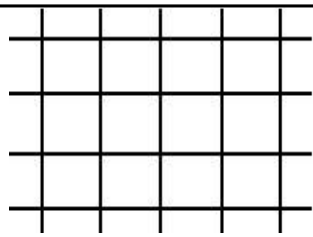
여 연안 방치 위험시설물 분류시 활용할 수 있다. 비파괴 검사시 시설물에 대한 측정은 도면이 없거나, 도면상에 나타난 자료를 명확하게 확인하기 위하여 필요하며, 측정의 정확성은 원하는 목적을 달성할 수 있는 정도로 수행하여야 한다. 구조물을 파괴하지 않고 콘크리트 구조물의 강도를 조사하는 비파괴 검사의 종류에는 못 등을 콘크리트 속에 매입하고 그것을 빼내는 힘으로부터 강도를 측정하는 Volf법, 강구를 일정한 힘으로 콘크리트 표면에 박고 그 홈의 지름을 측정하거나 강구가 튀어 나오는 곳에서 강도를 측정하는 슈미트 해머법, 공진 주파수로부터 동탄성 계수를 구하는 소닉법 등이 있으며, 그 밖에 파동법, 초음파법 및 방사선을 이용하는 방법 등이 있다. 다수의 비파괴 검사 방법 중 검사방법이 간단하고, 비교적 높은 정도의 결과를 얻을 수 있는 슈미트해머법이 널리 쓰이고 있으며, 슈미트해머를 이용한 비파괴검사의 세부수행 방법을 제시하였다.

| 부록 표-4 | 연안 방치 위험시설물 콘크리트 강도 조사 세부수행방법

구분	내용
측정 준비	ㆍ측정면의 요철, 부착물, 분말 제거 ㆍ콘크리트 두께 10 cm 이상인 지점 선정
2. 타격점 개수 선정	ㆍ타격점 간격 3 cm ㆍ종 5열, 횡 4열의 직교되는 20점 타격
3. 타격 방향 선정	ㆍ수평, 수직하향, 수직상향, 경사하향, 경사상향 중 택일 ㆍ각 경사도에 따른 보정 수행
4. 측정치의 판독 및 처리	ㆍ측정값의 처리는 평균 타격값의 ±20%를 상회할 경우 제외함 ㆍ오류값을 제외시킨 측정값의 평균을 반발도로 결정
5. 강도 추정	ㆍ대표적 강도추정식 3가지(일본재료학회, 동경도재료검사소, 스위스 연방재료시험소) 및 반발도-추정강도 환산표와의 산술평균값으로 수정
6. 반발경도 및 추정강도 보정	ㆍ타격방향에 따른 보정, 콘크리트 건조수축 상태에 따른 보정, 재령에 따른 보정 실시
7. 측정결과 분석	ㆍ시험결과를 설계기준강도와 비교·분석



타격 방법(수평타격)



3㎝ 간격

타격점 간격

| 부록 그림-6 | 슈미트해머 타격 방법 및 타격점 간격

마. 항공사진 및 위성영상 분석

① 자료수집

대상지역별로 국토지리정보원에서 제공하는 과거 항공사진을 수집하고, 항공사진 미 촬영 지역은 해양수산부에서 제공하는 IKONOS과 같은 위성영상을 수집, 분석하여야 한다.

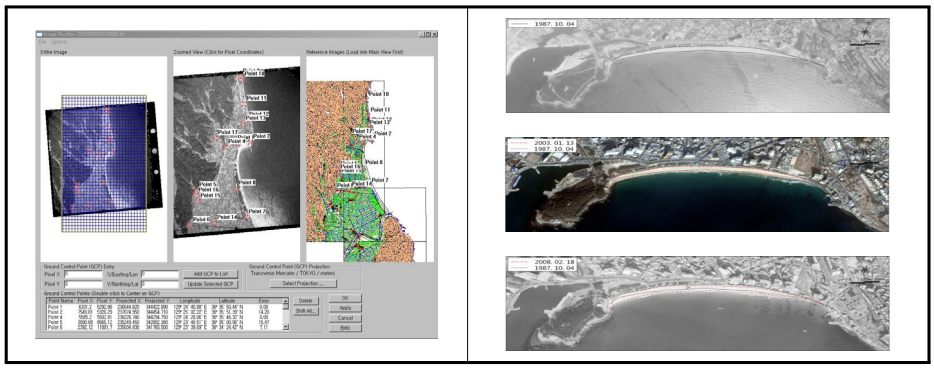
② 기하보정

항공사진 및 위성영상을 통해 정량적인 시설물 변화를 파악하기 위하여 기하 보정을 통해 수치 지도와 일치시켜 특정한 좌표계로 변환하여야 한다.

수집한 항공사진 및 위성영상을 GIS 프로그램을 이용하여 영상과 수치지도에서 뚜렷이 구분이 가능한 도로와 교량, 건물, 암초 등 변하지 않는 지상기준점을 20~30점 선정하여 영상 보정을 수행하여야 한다.

③ 결과분석

기하보정된 항공사진 및 위성영상에서 호안, 사구, 송림, 해안도로 등 배후지 변화정보와 시설물 제원(길이, 면적 등)의 변화를 파악하여야 한다.



| 부록 그림-7 | 기하보정 작업 및 분석 결과

연안 방치 위험시설물 관리방안 연구

2013年 12月 29日 印刷
2013年 12月 31日 發行

編輯兼發行人 김 성 귀
發行處 韓國海洋水産開發院
서울특별시 마포구 매봉산로 45
전 화 02-2105-2700 FAX : 02-2105-2800
등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

組版 · 印刷 / 영진피앤피 02-734-3713 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 02-394-0337