실태조사를 통한 연안역 안전의 문제점 및 개선방향에 관한 소고-안전기준

Some Thoughts on the Issues and Improvement Strategies for
Coastal Zone Safety through Field Survey-Safety Standards

이규세* · 성익현** · 배상원*** · 임남형****

Yi, Gyu Sei · Sung, Ik Hyun · Bae, Sang Won · Lim, Nam Hyoung

Abstract

Recently, the risk of safety accidents in the coastal zone has been increased due to revitalization of marine leisure and tourism. The effective measures, however, to prevent safety accidents in the coastal zone have not taken with increasing rate of the accidents. The nature of land and sea should be taken into account properly when the countermeasures to prevent the safety accidents in the coastal zone are devised, since the characteristics of land and sea are mixed in the environmental condition of the coastal zone. Through the field survey, this study analyzes the current problems on the safety in the coastal zone. Also, it suggests the future direction of the safety standards in the coastal zone on the basis of the safety improvement direction in the coastal zone.

Key words : Coastal zone, Safety accident, Safety standards

요 지

최근 해양 레포츠와 관광의 활성화로 연안역에서의 안전사고 위험은 더욱 증가하고 있다. 그러나 연안역 안전사고를 방지하기 위한 대책이 안전사고의 증가속도에 적절하게 대응하지 못하고 있다. 연안역의 환경은 육역과 해역의 특성이 혼재된 복합 환경 조건이므로 연안역 안전사고 대책방안 수립 시에는 육역과 해역의 특성이 적절히 고려되어야 한다. 본 논문에서는 현장실태조사를 통해 연안역 안전에 대한 현 문제점을 분석하였으며 연안역 안전의 개선방향을 근거로 연안역 안전기준 정립방향을 제안하였다.

핵심용어 : 연안역, 안전사고, 안전기준

1. 서 론

「연안관리법」(법제처, 2010)에 의하면 연안역은 연안육역과 연안해역을 포함한 일정한 공간을 의미하며 연안해역은 바닷가(해안선으로부터 지적공부에 등록된 지역까지의 사이)와 바다(해안선으로부터 영해의 외측한계까지의 사이)를 말하고 연안육역은 무인도서와 연안해역의 육지쪽 경계선으로부터 500미터(특정지역의 경우 1,000 m)이내의 육지지역(우리나라의 해안선은 11,914 km로 500 m 권역을 적용할 경우 연안육역의 범위는 국토면적의 3.2%에 해당하는 3,220 km²이다)을 말한다.

최근 연안지역에는 국민소득수준이 향상되고 건강과 삶의 질을 중시하는 웰빙 문화가 확산됨에 따라 관광객 및 레저

활동자가 집중적으로 증가하고 있으며 연안환경을 보전하고 연안의 지속가능한 개발을 도모하기 위하여 「연안관리법」에 의해 연안정비사업이 진행되고 있다. 연안정비사업이란 해일, 파랑, 해수 또는 지반의 침식 등으로부터 연안을 보호하고 훼손된 연안을 정비하는 사업, 연안을 보전 또는 개선하는 사업, 그리고 국민이 연안을 쾌적하게 이용할 수 있도록 친수공간을 조성하는 사업을 말한다.

2000년부터 2009년까지 실시된 제1차 연안정비사업에 이어 국토해양부는 2009년 5월 27일 1조 996억원 규모로 전국 308개소(연안보전사업 229개소, 친수연안조성사업 79개소)에서 시행할 제2차 연안정비사업계획(국토해양부, 2009a)을 확정 발표했다. 많은 지자체에서는 지금까지 연안침식방지 및 호안정비를 주목적으로 추진해 왔던 연안정비사업을 쾌적하

*정회원 · 선문대학교 토목공학과 교수(E-mail : gyusyi@sunmoon.ac.kr)

**정회원 · 한서대학교 토목공학과 교수

***정회원 · 충남대학교 토목공학과 석사과정

****정회원 · 충남대학교 토목공학과 교수(교신저자)

그림 1. 연안관리법 상 연안의 범위

고 안전한 바다가 공원 개념의 친수연안으로 조성해 나간다는 방침을 세우고 추진 중에 있다.

연안역의 친수성을 극대화하기 위한 안정성 확보는 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 기상이변으로 인하여 예측할 수 없는 사고들이 많이 발생하고 있으며 연안역에서 안전사고가 증가하고 있다. 기상이변에 따라 상황을 예측할 수 없는데 많은 사람들이 연안역에 집중된다면 연안역의 안전사고는 증가할 수밖에 없다. 연안역의 안전사고는 사고 장소에 따라 크게 3가지 유형으로 구분할 수 있다. 해변가 관광지, 해수욕장, 방파제 등 해변에서 발생하는 사고, 수상 레저 활동 중 발생하는 안전사고, 바다낚시 활동 중 발생하는 안전사고 등이다. 연안역의 사고는 육지와 해상의 특성이 혼재되어 있기 때문에 연안역에서의 안전사고에 대한 예방 및 대응 방안은 육지와 해양의 특성이 고려되어야 한다. (장인식, 2009)

본 연구에서는 연안역의 안전성을 극대화하기 위한 필수조건인 안전기준 정립 방향을 제시하고자 한다. 이를 위하여 연안역 안전에 대한 현황을 현장 조사 및 분석하였다.

2. 연안역 안전성 실태조사

연안역의 안전실태를 분석하기 위하여 2009~2010년도에 그림 2와 같은 충남 서해안 32곳(당진, 태안, 서산, 홍성, 보령, 서천)의 현장을 답사하여 조사하였으며 다음과 같은 안전성에 문제가 있음을 알 수 있었다.

- 안전시설물의 기준 부실
- 육지, 수제, 수역 그리고 산업권역, 관광권역 구별 없는 획일적인 안전시설
- 방파제 및 호안 등 항만시설물 이외 지역의 안전시설 부실
- 이상기후에 의한 대형 자연재해에 대비한 시설물 미흡 또는 부적합

그림 2. 현장조사 위치

- 정보전달시설, 구난시설의 설치위치, 수량부적합 및 관리 부실
 - 방파제에 위치한 안전난간의 과도한 설계
 - 해안가 계단에서 안전난간의 미설치
 - 야간 시인성 시설의 부족으로 인한 안전사고위험 증가
 - 부잔교 및 잔교의 설치기준 미흡
 - 안전시설 설치가 부족한 갯바위 등에서의 위험한 낚시
- 현장 실태조사를 통해 수집되고 파악된 다양한 연안역 안전시설의 문제점 중에서 피해예방시설인 추락방지시설, 진입 방지시설, 미끄럼방지시설, 조명시설, 그리고 정보전달시설인 표지 및 안내판에 대한 현장실태를 논하기로 한다.

그림 3(a)는 방파제 내해쪽에 설치된 안전난간의 파손을 나타내는 것으로 지역주민들의 어선 승하선 편의를 위하여 의도적으로 파손시킨 것이다. 안전을 위한 시설의 파손에 대한 엄격한 제도적 관리가 중요하다고 판단된다. 그림 3(b)는 난간 또는 손잡이가 설치되지 않은 안벽 및 계단을 나타내는 것으로 어선의 운행에 방해되지 않도록 최소한의 난간과 손잡이가 설치되어야 한다. 그림 3(c)는 도로용 난간을 방파제 안전난간으로 사용한 것을 나타낸 것으로 난간 자체의 파압에 대한 안전성(safety)을 제외하고는 관광성(amenity)과 사용성이 현저히 떨어짐을 알 수 있다.

그림 4(a)는 차량 통행이 잦은 선착장에 차막이가 미설치되어 바다추락에 대한 위험성이 큼을 나타낸다. 그림 4(b)는 차량의 통행이 없는 물양장에 차막이와 그물 등의 작업 도구가 혼재하여 차막이에 의한 전도와 같은 2차 사고를 유발할

(a) 난간 파손

(b) 난간 미설치

(c) 도로용 난간 적용

그림 3. 안전난간

(a) 차막이 미설치

(b) 차막이 오용

(c) 야간의 차막이

그림 4. 차막이

(a) 갯바위 낚시

(b) 간출암 낚시

(c) 테트라포트 낚시

그림 5. 위험한 낚시

그림 6. 비효과적인 진입방지시설

그림 7. 미끄러운 선착장

그림 8. 야간 시인성 부족

(a) 관리 소홀

(b) 배치 문제

(c) 부적절한 문구

그림 9. 표지 및 안내판

수 있음을 나타낸다. 그림 4(c)는 야간에 차막이의 존재를 이용자가 인지 못하여 전도 후 바다추락에 대한 위험성을 나타낸다.

그림 5는 갯바위, 간출암, 그리고 테트라포트 위에서의 위험한 낚시 장면을 나타낸 것으로 다수의 바다낚시꾼들이 위험에 상당히 노출되어 있음을 알 수 있다. 안전한 바다낚시를 제공하기 위해서는 몸을 지탱하거나 구속시킬 수 있는 특별한 안전시설과 철저한 안전관리가 필요함을 알 수 있다.

그림 6은 방파제에 설치된 진입방지시설이 있음에도 불구하고 형식적인 기능으로 인해 관광객이 진입금지를 무시하고

방파제에 출입함을 알 수 있다. 그림 7은 물이끼의 형성으로 인해 관광객의 출입이 잦은 선착장의 위험성을 나타낸다. 그림 8은 야간에 육역과 해역의 경계를 인지할 수 있는 조명 또는 시인성 시설이 미설치되어 바다에 추락할 수 있는 위험성을 나타낸다.

그림 9(a)는 위험을 인지시켜주는 안내표지판의 관리가 소홀하여 각종 작업도구와 섞여 제 기능을 상실한 것을 나타낸다. 그림 9(b)는 다수의 위험 안내표지판의 배치가 잘못되어 제 기능을 제대로 발휘하지 못하는 것을 나타낸다. 그림 9(c)에 나타난 지역은 이상파랑에 의해 인명손상이 발생한 지역

임에도 불구하고 안내 표지판의 문구가 낙석주의로 잘못 표시된 것을 나타낸다.

3. 연안역 안전기준 정립 방향

일반적으로 연안역에 위치하는 많은 친수시설에 있어서, 그림 10(국토해양부, 2009b)과 같이 바다와의 거리가 가까울수록 친수성은 높아지고 위험도는 크게 발생하게 된다. 연안역과 그 주변을 이용하는 것은 위험에 직접 노출되어 있는 행위이므로 사람들에게 위험요소에 대하여 충분히 인지할 수 있도록 하여, 연안역 이용자의 안전이 확보될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 즉, 피해 예방시설, 위험도 판단시설, 정보 전달시설, 긴급상황 대응시설 등과 같은 안전시설이 적절하게 효과적으로 배치되어 있어야 한다.

그림 10과 같이 연안역에서의 인간행위(행태)는 육지, 수제, 그리고 수역에서 각각 다름을 알 수 있다. 그러므로 연안역에 위치하는 모든 시설물들에 동일한 안전시설을 설치하는 것은 지양해야 한다. 또한 연안역의 구성요소인 연안해역은 「연안관리법」 제15조에 의거하여 그림 11과 같은 연안용도해역(이용연안해역, 특수연안해역, 보전연안해역, 관리연안해역)으로 구분되며 동법 제19조에 의거하여 각 연안용도해역별로 연안해역기능구가 지정된다. 연안해역기능구란 연안용도해역의 기능을 증진·보완하고 연안해역을 합리적으로 보전·이용 및 개발하기 위하여 이용 상태 및 기능에 따라 분류한 구역이다. 표 1은 각 연안용도해역 별 연안해역기능구를 나타낸 것으로 각 연안해역기능구는 연안역으로서의 기능과 역할이 상이하므로 이에 적합한 안전시설들이 위치하여야 한다.

안전시설은 연안역을 찾는 관광객 및 레저활동자들에게는 안전한 관광과 스포츠를 그리고 주민들에게는 생활의 편의와 안전을 제공하여야 한다. 뿐만 아니라 그 지역의 관광 목

표 1. 연안용도해역 별 연안해역기능구

연안용도해역	연안해역기능구
이용연안해역	항만구, 항로구, 어항구, 레저관광구, 해수욕장구, 광물자원구
특수연안해역	해양수질관리구, 해양조사구, 재해관리구, 군사시설구, 산업시설구
보전연안해역	수산생물자원보호구, 해양생태보호구, 경관보호구, 공원구, 어장구
관리연안해역	용도 구분이 곤란한 해역

적에 부합되도록 설치 및 관리되어야 한다. 그러므로 연안역에 위치하는 각종 안전시설들은 안전성, 사용성, 그리고 관광성을 모두 겸비하여야 한다. 또한 각종 안전시설들은 설치 구역 및 설치 위치에 따라 동일 종류의 안전시설이라도 그 시설이 발휘해야 될 성능이 각각 다를 수 있다. 그러므로 연안역 안전기준에서는 안전성, 사용성, 그리고 관광목적과 부합되는 다양한 형상 및 형식의 안전시설에 대한 성능을 검증할 수 있는 보유 성능에 관한 규정이 정립되어야 한다.

연안역을 이용하는 주민과 관광객 등 이용자의 위험도는 개개인(노약자, 어린이, 장애인, 술취한 자)이 가지고 있는 인지능력이나 대피능력 등에 따라 달라진다. 그러므로 많은 이용자들에게 안전한 연안역을 제공하기 위해서는 연안역에서 발생하는 각종 안전사고의 유형을 사고의 경중과 상관없이 정확하게 분석하는 것이 필요하며 연안역에서의 인간행태에 대한 면밀한 조사 및 분석을 통해 체계적인 안전사고 예방대책을 세워야 한다.

추락방지시설, 진입방지시설, 미끄럼방지시설, 표지 및 안내판 그리고 피난시설 등과 같은 대표적인 안전시설에 대한 안전기준 정립방향은 다음과 같다.

① 피해예방시설-추락방지시설

연안역 이용자의 실족을 방지하기 위한 대표적인 안전시설은 난간이다. 안전난간은 설치 대상 연안구조물과 구조물의 기능에 따라 다양한 하중과 사용 환경에 적합하여야 한다. 차량 통행이 가능한 연안 공원 또는 해안 절벽 등에서의 안전난간과 이용객들이 도보로 이용하는 방파제 등에서의 안전난간이 갖추어야 될 성능은 상이할 수 있다. 그러므로 안전난간의 설치 위치별 보유 성능이 정립되어야 한다.

연안역 이용자의 차량 추락을 방지하기 위한 대표적인 안전시설은 차량추락 방지턱이다. 선착장, 방파제 등에 설치되는 차량추락 방지턱의 설치 위치와 기준의 정립이 필요하다. 야간에 이용객들과 차량이 차량추락 방지턱을 직접 확인할 수 있어 차량추락 방지턱에 의한 전도와 같은 2차 안전사고가 발생하지 않도록 야간 시인성 확보에 관한 규정이 필요하다.

갯바위 등과 같이 안전사고의 위험성이 커서 진입이 차단된 지역일지라도 최소한의 추락 방지시설 설치에 관한 규정이 필요하다. 갯바위 등과 같이 진입이 차단된 지역이라도 많은 낚시객들이 무단으로 들어가는 경우가 종종 있으므로 너울성 파도와 같은 이상파고 발생 시 파도에 버틸 수 있도록 쇄기등 같은 최소한의 안전시설이 필요하다.

그림 10. 친수성과 위험도

그림 11. 연안용도해역

② 피해예방시설-진입방지시설

갯바위 등 특별히 위험한 장소에 설치되는 진입방지시설과 기상특보시 출입을 통제하는 출입통제시설은 안전사고의 위험이 존재하는 곳에 모두 설치하는 기준이 필요하다. 또한 출입통제가 발효되면 강력한 통제가 될 수 있는 제도적 장치가 필요하다.

③ 피해예방시설-미끄럼방지시설

일반적으로 선착장 끝단에는 많은 이끼가 형성되어 항상 미끄러운 상태를 유지하고 있으며 이용객들은 좀 더 바다와 가까워지려는 마음으로 가능한 선착장 끝단에 가곤 한다. 그러므로 매년 선착장 끝단에서 미끄러짐에 의한 실족 사고가 많이 발생하고 있다. 이에 관한 좀 더 적극적인 미끄럼 방지 시설 또는 대책에 관한 규정이 필요하다.

미끄럼의 주원인인 부착조류는 내성이 강하여 발생 자체를 억제하는 것은 어렵다고 판단된다. 미끄럼을 방지하는 대책으로는 방오도료와 같은 부착조류에 대한 저해물을 표면에 도포하는 방법, 부착조류를 물리적으로 조기에 제거하는 방법, 보도 표면에 큰 요철을 형성시키는 방법 등이 있을 수 있으나 그 적용성 및 효율성은 아직까지 불명확하다고 볼 수 있다. 그러므로 이와 같은 다양한 방법들에 대한 효과적인 적용사례와 방법 등에 관한 구체적인 기준이 필요하다.

④ 피해예방시설-조명시설

야간에 항만 시설물을 이용할 수 있도록 하기 위한 조명이설도 중요하지만 많은 이용객들이 야간의 정취를 느끼기 위해 사용되는 각종 연안역 시설물들에 적절한 조명시설 또는 위험을 인지할 수 있는 시인성 확보 방안이 필요하다. 방파제 또는 선착장, 그리고 해변 산책로 등에 안전난간, 차량방지턱 등이 존재한다고 해도 이용객이 그 존재 유무를 확인하지 못하면 전도 등 2차 안전사고도 발생 가능하기 때문이다.

⑤ 정보전달시설-표지 및 안내판

안전사고를 예방하고 대응할 수 있는 시설도 중요하지만 많은 이용객들이 위험성을 인지하여 개인 스스로가 안전을 확보하는 것도 매우 중요하다. 그러므로 정보전달시설인 표지 및 안내판의 설치 위치 및 수량에 관한 기준 정립이 필요하다. 또한 정보전달시설의 야간식별을 위한 시인성 확보 기준의 정립도 필요하다.

현재 ISO에서는 정보전달시설인 안내판, 표지판의 의미, 색상, 크기, 색도 등 여러 기준들이 정해져 있으며 해외에서는 이를 인용하여 자국의 기준으로 정하여 이에 맞게 설치하여 사용하고 있다. 우리나라도 KS S ISO 3864-1(한국표준협회, 2006)에 있는 안전표지 기준과 같이 몇가지 ISO 기준을 인용하여 현재 사용하고 있다. 이처럼 여러 국제 규격들 중에서 국내에 적용 가능한 것들을 선정하여 기준을 정립하여야 한다.

⑥ 긴급상황대응시설-피난시설

연안역의 친수성이 높아지면서 많은 이용객들은 주로 수제 구역이나 수역 구역에서 활동을 하게 된다. 이와 같은 구역에서는 기상이변(이상기후)에 의한 너울성 파도, 지진해일 등과 같은 재해에 많이 노출되어 위험도가 매우 큰 지역이다. 이와 같은 지역에서는 안전시설뿐 아니라 이상 징후에 대피할 수 있는 물리적인 장소의 확보가 필요하다. 또한 가족단위의 이용객 증가와 더불어 노약자, 장애인들도 쉽게 대피할 수 있도록 대피시설의 형식, 규모, 위치 등에 관한 규정이 필요하다.

4. 결 론

본 연구에서는 연안역의 안전성을 극대화하기 위한 필수조건인 안전기준 정립 방향을 제시하고자 연안역 안전에 대한 현황을 현장 조사 및 분석하였다. 연안역의 안전실태를 분석하기 위하여 2009~2010년도에 걸쳐 충남 서해안 32곳(당진, 태안, 서산, 홍성, 보령, 서천)의 현장을 조사하였으며 다양한 안전시설에 대한 문제점을 제시하였다. 이와 같은 현장실태 조사 결과를 바탕으로 연안역 안전기준의 정립 방향을 제안하였다.

연안역 이용자의 위험도는 이용자 개개인이 지니고 있는 위험의 인지능력이나 대피능력 그리고 행동습성에 따라 달라지므로 연안역의 친수성을 극대화하기 위해서는 연안역 이용자의 다양한 인간행동(행태)을 파악하기 위한 심리 분석 연구가 진행되어야 한다고 판단된다. 또한 안전시설이 충분히 설치되어 있어도 연안역 이용자가 안전시설만 믿고 위험한 행동을 하는 심리적 요인도 있음을 인지하여 위험인지와 안전시설이 모두 완벽하게 구비되어 있어야 한다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 지역기술혁신사업의 연구비 지원(과제번호 #09지역기술혁신 B-01)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- 국토해양부 (2009a) 제2차 연안정비계획, 국토해양부 고시 제 2009-272호.
- 국토해양부 (2009b) 항만시설물의 안전시설 설계지침, 발간등록번호 11-1611000-000368-01.
- 법제처 (2010) 연안관리법, 법률 제10331호.
- 장인식 (2009) 국내 연안해역 안전관리 방안에 관한 연구, 해양환경안전학회, 제15권, 4호, pp. 393-399.
- 한국표준협회 (2006) 그래픽 심볼-안전색 및 안전표지-제1부:작업장 및 공공 장소 안전 표지의 디자인 원칙, KS S ISO 3864-1.

◎ 논문접수일 : 11년 02월 11일
◎ 심사의뢰일 : 11년 02월 16일
◎ 심사완료일 : 11년 02월 20일