

연안역 안전시설 실태 조사를 통한 성능저하 원인분석 연구

윤상호*, 이규세*

*선문대학교 토목공학과

e-mail:gyusyi@sunmoon.ac.kr

Field investigation Analysis for the Performance Degradation of Coastal safety Infrastructures

Sang Ho Youn*, Gyu Sei Yi*

*Dept of Civil Engineering, Sunmoon University

요 약

연안역이란 해안선을 기준으로 인접해 있는 육지(연안지역)와 바다(연안해역)를 포함한 자연환경 대이다. 건설교통부는 연안역의 공간이동 효율성을 높이고 부존해양자원의 체계적인 개발과 보전을 위해 「연안역관리법」 특별법으로 관리한다. 하지만 연안역의 안전시설물에 대한 체계적인 설계지침이나 유지관리 등의 지침서가 아직 만들어지지 않았다. 따라서 현재 연안역 설치되어 있는 안전시설물에 대한 실태조사를 통해 안전시설물의 성능저하의 원인분석을 하였다. 본 연구에서는 설치된 안전 시설물들의 철저한 현장조사를 바탕으로 안전 시설물들의 성능저하의 원인을 시설물별로 분석하여 적절한 설계지침을 마련할 토대를 제시하고자 한다.

1. 서론

연안역이란 해안선을 기준으로 인접해 있는 육지(연안지역)와 바다(연안 해역)를 포함한 개념, 즉 인근해양 환경에 영향을 미치는 배후 육지와 바다를 합친 자연환경 대이다. 국토해양부는 연안역의 공간이동 효율성을 높이고 부존해양자원의 체계적인 개발과 보전을 위해 「연안역관리법」 특별법으로 관리한다. 3면이 바다인 우리나라 해안이 너울성 파도나 해수범람 등에 무방비로 노출되어 있다. 최근 지자체마다 친수공간 확대를 위한 해안 개발을 확대하고 있지만, 방파제, 선착장, 갯바위 등의 안전체계는 거의 없는 실정이다. 방파제를 비롯해 선착장, 갯바위 등은 대부분 안전시설과 구난장비가 미미한 실정이며 난간 등 안전시설 설치 규정이 없다. 이러한 이유 때문에 해안가 자치단체를 중심으로 사고 예방을 위한 갖가지 재난 대비시설을 만들고 있으나 정부 차원의 표준화된 기준안이 없어 효과는 의문이다. 최근 친수공간 확보를 위한 지방자치단체에서의 해안관광 개발은 해안안전시설물 계획, 설계, 시공 및 유지관리 등의 체계적인 관리시스템 및 해안안전시설물 설계 및 시공방법에 대한 필요성이 대두되고 있다. 따라서 현재 연안역 주변에 설치되어 있는 안전시설물에 대한 실태조사를 통해 성능저하의 원인

분석을 하고자 한다. 본 연구의 목적은 이 전에 설치된 안전 시설물들의 철저한 현장조사를 토대로 연안역 안전 시설물들의 성능저하의 원인을 시설물별로 구분하여 적절한 설계기준을 제정할 수 있는 기반을 제시하고자 한다.

2. 안전시설물의 분류

안전시설물은 기계나 기구는 아니지만 자연재해에 대비한 제방, 방파제, 고조제, 등으로 피해를 예방하는 시설이다. 안전시설의 기능에 따라 피해예방을 목적으로 하는 시설, 위험도를 판단하는 시설, 위험을 알리는 시설, 긴급 상황 발생 시의 대응시설 등으로 구분 할 수 있으며, [표 1]과 같이 세분화 할 수 있다.

[표 1] 안전시설물분류

피해방지시설	추락방지, 난간 및 손잡이 (파라펫,통행금지 진입 방지시설, 조명시설, 미끄럼방지, 배수시설, 침몰방지시설
위험인지시설	정보를 얻는 시설 (텔레비전, 라디오, 전화), 표지, 안내판, 방송설비, 경보설비 (경보기), 전광판
긴급대응시설	긴급통보 시설 (비상벨, 전화, 방송설비), 피난시설 (피난장소, 방송설비), 구난설비(구명환, 사다리, 구명로프, 구명보트)

3. 현장조사

연안역 주변에 설치된 안전시설의 실태를 알아보기 위해 실제 현장조사를 실시했다. 충청남도에 있는 대천해수욕장, 춘장대, 삼길포 등 서해안에 있는 해수욕장과 방파제 등을 살펴보았다.



[그림 2] 마량포 위험인지 시설

3.1. 피해방지 시설

피해방지시설은 이용자의 추락을 방지할 수 있는 충분한 높이, 형상 및 강도를 확보하여야 하며 이용형태, 이용방법 등 이용조건을 고려하여 적절하게 배치하여야 한다. 일반적으로 추락방지시설로 난간을 설치하며, 파라펫도 동일한 기능을 갖게 할 수 있다.



[그림 1] 무창포 추락방지 시설

항만시설물 이용자에게 안전상 가장 문제가 되는 것이 바다로의 추락이며 이것을 방지하기 위해 추락방지 시설을 설치한다. 또한, 항만시설물 및 주위배경과 조화되는 높이, 형상, 색상을 갖도록 배치하는 것이 바람직하다. 위 사진은 피해방지 시설의 한 종류인 추락방지 시설이 설치된 무창포 해수욕장 사진이다.[그림 1]

3.2. 위험인지 시설

항만시설물의 원활한 이용을 도모하고 안전을 확보하기 위해 필요에 따라 표지, 안내판을 설치할 수 있다. 표지, 안내판을 항만시설물 이용자에게 불쾌감을 주는 일이 없도록 하여야 하며, 표시 내용은 남녀노소 누구나 쉽게 이해할 수 있는 글자체와 크기를 사용하여야 한다. 또한, 야간에 쉽게 확인 가능하도록 형광물질을 사용할 수 있다. 아래 사진은 위험인지 시설 중의 한 종류인 위험 안내판이 설치되어 있는 마량포 방파제 사진이다.[그림 2]

3.3. 긴급 시 대응시설(구난 시설)

사람이 항만시설물에 추락하더라도 신속한 구조가 가능하도록 사다리, 구명환 등을 설치할 수 있다. 구조형식에 따라 다르지만 통상 항만시설물의 마루는 수면에서 보면 상당히 높은 위치에 있어 쉽게 오를 수 없을 뿐만 아니라 매달리는 것도 어려운 경우가 많아 사람이 추락한 경우에는 불안을 느끼게 된다. 구난시설의 배치는 이러한 불안감을 없애는 것도 고려하면서 결정하는 것이 바람직하며 사다리의 배치간격이 큰 경우는 매달리기 위한 시설(로프 등)을 구조물 주위 수면부근에 배치하는 것으로도 그 불안감 해소 효과는 크게 된다. 이와 같이 추락한 사람의 심리상태를 고려하여 배치하는 것이 필요하다.



[그림 3] 성구미,춘장대 구난 시설

또한, 추락한 사람을 구조하기 위해 필요한 사다리, 구명환 등은 구조 활동을 신속하게 진행 할 수 있도록 추락의 위험성을 고려하여 적절한 간격으로 설치해야 한다. 위 사진은 긴급대응 시설 중에 한 종류인 인명 구조함이 설치되어 있는 성구미와 춘장대 사진이다.[그림 3]

4. 성능저하 원인 분석

연안역 주변의 현장 조사를 통해 안전시설물의 성능저하 원인을 조사 하였다.

4.1. 유지, 보수 관리 미흡.

대부분의 방파제에서 꾸준한 관리가 없어 볼트가 뽑힌 채 방치된 시설물들이 많았다. 또한 TPT(테트라 포트)구조물 위에서 낚시 등을 위해 설치되어 있는 시설물을 해체시켜 놓은 것을 볼 수 있었다. 아래 사진은 성구미 방파제에 있는 시설로 방파제를 오고가는 사람들의 편의를 위해 뽑혀 있는 것을 볼 수 있다.[그림 4]



[그림 4] 성구미 방파제

안전시설의 유지관리는 안전시설의 기능을 양호하게 보전함과 동시에 안전성의 저하를 방지하며, 쾌적성을 보전하기 위하여 점검, 보수 등을 행하는 것이다. 안전시설의 특성은 재료에 따라 크게 다르기 때문에 부식상황 확인 등의 점검항목이나 점검빈도 등이 달라질 수 있기 때문에 형상, 규모 등도 고려하여 유지관리를 수행하는 것이 바람직하다. 사실 유지관리를 지속적으로 수행하기에 인적, 재정적인 제약으로 등한시되기 쉽다. 그러므로 설계단계부터 여러 제약사항을 고려하여 사용재료별 유지관리 방법 등을 종합적으로 수행하는 것이 바람직하다.

4.2. 염해 피해.

염해의 원인이 되는 염분입자의 발생과 운송은 풍속, 풍향뿐만 아니라, 쇄파(파의 깨짐)에 의해서도 영향을 받는다.



[그림 5] 대천 산책로 철주

또한, 시설물의 90%이상이 염해 피해에 약한 강재로 만들어져 있어 그 피해가 더욱 크다. 위 사진은 대천에 설치된 산책로 기둥 부분이다. 바닷물이 직접 닿는 곳이기 때문에 부식이 굉장히 진행된 것을 알

수 있다.[그림 5] 때문에 염해에 대한 피해를 완전히 막을 수 없다면 줄일 수 있는 방법을 찾아보는데 바람직하다. 쉽게 부식이 일어나지 않는 재료를 선택하고, 겉 표면에 도로나 페인트를 통해 염분입자의 접촉을 최대한 줄여주는 것이 좋을 것이다.

4.3. 조류(藻類)피해

조류는 주로 조간대에 생성되고 그 분포는 조간대에 서식하는 생물의 분포환경에 의해 결정된다. 조류의 번식조건은 파와 수질 등으로 대표되는 환경조건과 포식, 피식 등의 생태적인 관계에 영향을 받는다



[그림 6] 성구미

현장조사를 갔던 곳 중 거의 모든 장소에서 조류를 볼 수 있었다. 위 사진과 같이 조류가 넓게 형성되면서 미끄럼의 주원인이 되어 안전상에 문제가 될 수 있다.[그림 6] 또한 부영양화로 인해 부착생물이 관측되기도 한다. 이에 조류피해를 줄일 수 있는 방법으로는 먼저, 방오도료를 표면에 도포하는 방법으로 도막을 서서히 수중으로 녹여내는 것에 의해 생물부착을 억제하는 방법이다. 하지만 매년 도료를 교체해야 하는 번거로움이 있으며, 이에 따른 추가 공사비가 소요되는 단점이 있다. 두 번째로 부착생물을 조기에 물리적으로 제거하는 방법이다. 주로 부착생물은 박테리아 등의 조류인데 작은 힘으로도 제거가 용이하다. 부착두께가 적더라도 사람의 보행에 영향을 미치기 때문에 자주 조류를 제거를 해줄 필요가 있다.

4.4. 구난설비 설치 미비.

항만시설물에는 구난설비가 설치될 수 있다 추락한 사람을 구조하기 위한 구명환, 사다리 구명로프, 구명보트 등을 설치할 수 있다. 아래 사진은 마랑포 방파제로 보행자를 위한 난간은 설치되었지만 이상과랑 등으로 인한 추락사고 있을 시 필요한 구난설비가 전혀 설치되지 않았다.[그림 7]

참고문헌

- [1] 항만시설물의 안전시설 설계지침(2009) pp41~81
- [2] 공주 대학교 지역기술혁신산업 환경친화적 연안역 개발기술 pp1~132



[그림 7] 마량포 방파제

다른 곳도 설치가 되었지만, 비치된 설비가 허술한 곳이 많아 구난설비로서의 기능을 발휘하지 못 할 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구의 목적은 이 전에 설치된 안전 시설물들의 철저한 현장조사를 바탕으로 시설물들의 성능저하의 요인을 찾기 위함이다.

현장조사 결과 몇 가지 문제점을 발견할 수 있다. 첫 번째 유지 관리 및 보수가 미흡하여 원래 시설물이 발휘 할 수 있는 성능을 다 발휘하지 못 하여 안전시설물로서의 기능을 상실한 경우를 많이 볼 수 있었다. 두 번째 염해에 의한 시설물들의 부식이 문제였다. 대부분의 시설물이 강재로 만들어져 있어 염해에 대한 피해를 굉장히 많이 받고 있었다. 또한 제대로 된 관리 방법 등이 없어 그냥 방치되는 곳이 대부분 이었다. 세 번째, 조류에 의한 보행자의 안정 상에 문제나 시설물의 기능을 상실한 경우도 있었다. 네 번째, 안전시설물 설치에 대한 체계적인 설계 지침이 없다는 것 이다. 여러 지역에서 현장상황 과는 맞지 않는 과도한 규모와 재료 선택 등으로 시설이 설치 된 것을 알 수 있었다. 마지막으로 구난설비가 설치되지 않았거나 미비해 구난 시설로서의 기능이 모자란 곳도 많았다. 이와 같이 현장조사를 통해 얻은 결론을 토대로 연안역 안전 시설물들의 성능향상과 설계기준 및 유지관리 방안 개발에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

감사의글

본 연구는 국토해양부 지역기술혁신사업의 연구비 지원(09CRTI-B052117-01 #09지역기술혁신 B-01)에 의해 수행되었습니다.