

마리나 개발수립 시 기본 검토사항에 대한 고찰

양영철
창원시청

A Study on the Essential Requirements for Marina Development

Young-Cheol Yang
Changwon City Hall

요약 전 세계 국가들이 집중하고 있는 해양산업에서 해양 레저 관광 및 마리나 개발과 같은 해안면 개발이 강조되고 있다. 국내에서도 전국적으로 많은 마리나 개발이 운영 또는 계획되어 추진되고 있으나, 마리나 개발에 대한 기본요건 및 개발 기준이 일반 항만개발과 같은 기준으로 설계되고 있어 고가의 요·보트 등을 정박하고 관리하는 데 많은 어려움을 겪고 있다. 이에 본 연구는 우리나라에 적합한 마리나 설계 시 고려되어야 할 필수적인 요건을 다음과 같이 제시하였다. 첫째 수심, 파도, 경관 등의 자연조건 및 도시 인근에 있어 수요자의 접근성을 높일 수 있는 사회적 조건 등 입지 조건이 고려되어야 할 것이다. 둘째 이용객의 수요예측에 따라 외곽시설, 수역시설 등 각 시설의 규모 및 특징을 고려하여 계획되어야 할 것이다. 셋째 중요한 자연환경(조류, 해류, 해안물길) 등으로 요·보트나 이용객이 피해가 발생하지 않도록 각 시설의 특징과 자연환경과의 관계를 다방면으로 조사 및 반영하여 개발되어야 할 것이다. 넷째 마리나 개발의 목적이 공공인지, 수익성인지 구분하여 이에 따른 사업 투자, 지출, 수익 등을 충분히 검토하여 개발계획을 수립해야 할 것이다. 또한 이러한 기본 검토사항을 마리나 개발에 기초검토 내용으로 적용할 경우 향후 마리나 개발 이해당사자들에게 전략 수립의 기초자료가 될 것이다.

Abstract In the maritime industry, which is now the focus of countries around the world, coastal developments such as marine leisure tourism and marina development are being emphasized. In South Korea, many marina development projects are being operated or planned across the country. However, the basic requirements and standards for marina development are designed according to the principles of general port development, which makes it difficult to anchor and manage expensive yachts and boats. Therefore, this study presents the essential requirements for designing a marina suitable for Korea as follows. First, it is necessary to consider the local conditions at the location, such as natural conditions, water depth, waves and landscape, and social conditions that can enhance accessibility for consumers such as a location near a city. Second, the size and characteristics of the facilities, such as the outer facilities and water facilities, should be planned according to the demand forecast of users for each facility. Third, to prevent damage to yachts, boats, and passengers due to the relevant natural environmental factors such as algae, ocean currents, coastal waterways, etc., the interrelation between the characteristics of the facilities and the natural environment should be investigated and this should be reflected in various aspects of the design. Fourth, it is necessary to classify the purpose of marinas viz. whether the development is for public or profitable purposes, and then establish a development plan by thoroughly examining the project cost, the means of finance, profitability, etc. as the development of a marina infrastructure requires a large investment commitment.

Keywords : Mooring Facilities, Marina, Marine Tourism, Coast, Tour

*Corresponding Author : Young-Cheol Yang(Changwon City Hall)

email: cmas20@korea.kr

Received June 28, 2022

Accepted October 7, 2022

Revised August 23, 2022

Published October 31, 2022

1. 서론

막강한 전파력과 위협성을 지닌 코로나바이러스 감염병은 기존의 삶의 방식을 뒤엎들어 놓았으며[1]. 새로운 형태의 신종감염병(Emerging infectious disease, EID)들이 세계적으로 증가하고 있다[1,2].

이는 관광 분야에도 상당한 영향을 끼쳤으며. 이전의 대규모의 관광 형태에서 소집단의 개별화 및 자연 친화적 형태로 변모되었다[3]. 최근 운송 기술의 발전과 다양한 이동식 숙박 장비의 개발에 힘입어 1~2일 정도의 일정으로 자연경관을 즐길 수 있는 관광 형태가 여행의 트렌드로 주목받고 있다[3]. 특히 젊은 층에서는 국내 해안 일대에서 다양한 해양레저 스포츠를 즐기며 글램핑과 캠핑 등을 즐기는 다양한 형태의 관광유형이 생겨나고 있다[9,11]. 한편 이러한 여행의 트렌드는 몰려드는 관광객수로 인한 주변 환경오염, 소음 및 관리 미흡으로 지역민과의 마찰 및 민원이 끊임없이 야기되고 있다.

이러한 민원과 수요증가에 대응하여 정부에서는 해양레저관광문화의 확산, 해양레저기반시설의 확충, 마리나 산업 활성화 지원체계 구축 등의 내용으로 제2차 마리나항만기본계획(2020년~2029년)을 수립하여 고시하여 추진하고 있다[4]. 남해안을 국토 신성장 축으로 구축하기 위한 전남도의 남해안 신성장 관광벨트 조성사업이 3대 전략 11개 프로젝트 35개 세부 사업으로 구체화하면서 해양관광 개발을 추진하고 있다[5]. 이렇듯 해안 지역의 관광개발에 그치지 않고, 대규모 도시 개발 및 상업 관련 시설 건설 등 다목적 시설에 대한 논의가 진행되고 있으며, 해양관광 시설 관련 필수 조건들이 고려되지 않은 상황에서 이러한 난개발은 해양레저 시설 및 정박지의 효율성을 떨어뜨리고, 해안침식, 경관의 불균형 등을 야기시켰다[5]. 특히 태풍의 경로에 위치한 우리나라의 해안을 변형시키고 많은 부정적인 영향을 미치고 있다. 그러나 해양 마리나 시설과 관련한 많은 선행연구에서는 ‘해양법’, ‘마리나 항만의 조성 및 관리 등에 관한 법률’, ‘하천법’, ‘주택법’, ‘도시·군계획 시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 법률’ 등 많은 법률, 법령에서 제시하는 기준에 의한 연구가 이루어졌다[17].

전 세계 국가들이 집중하고 있는 해양산업에서 해양레저 관광 및 마리나 개발과 같은 해안변 개발이 강조되고 있다. 국내에서도 전국에 많은 마리나 관련 시설의 개발, 운영이 활발하게 추진되고 있으나, 마리나 개발에 대한 기본여건 및 건설 기준이 일반 항만개발과 같은 기준으로 설계되고 있어 고가의 보트나 요트 등을 정박하고

관리하는 데 많은 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 기존의 연구에서 다루어지지 않았거나 중요하게 여기지 않았던 마리나 시설 계획단계에서 발생할 수 있는 문제점을 해결하는 데 도움이 되고자 고려해야 할 사항들을 관련 전문가 의견, 국가정책자료 분석, 문헌조사 등을 검토 분석하여 제시하고자 하였다. 즉, 이 연구의 목적은 우리나라에 적합한 마리나시설 설계 시 고려해야 할 필수적인 고려사항들을 제시 하는 데 있다. 또한 마리나 사업 관련자들에게 전략 수립의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 마리나 개발의 기본과제

2.1 마리나의 기본적 입지조건

마리나 개발은 접근성, 시장성, 이용성, 타당성, 자연환경의 입지조건 등을 종합적으로 분석하여야 한다[6]. 해양수산부는 제1차 마리나항만 기본계획 수정계획 선정 기준 평가지표를 선정하기 위하여 국내 마리나항만 분야 전문가(연구원, 교수, 사업체 대표 등)에게 전문 온라인 리서치 업체를 통한 이메일 설문조사를 통해 조사한 결과 사회적여건으로는 접근성, 시장성, 이용성, 사업추진 용이성의 항목으로, 자연·환경적인 여건으로는 해상조건, 기상 조건, 자연조건으로 조사되어 제1차 마리나항만 기본계획 수정계획 선정기준 평가지표로 설정하였다. 이러한 1차 수정계획을 바탕으로 2차 마리나항만 기본계획 선정기준 평가지표를 1차와 같이 조사한 결과 사회적여건인 시장성이 44.4%로 가장 높은 중요도를 차지하였으며 다음으로는 이용성 26.2%, 개발용이성15.5%, 해양환경성 14%로 조사되어 제2차 마리나 항만 기본계획 선정기준 지표로 선정되었다[7]. 이러한 선정기준 지표를 기준으로 자연적 조건과 사회적 조건을 살펴보면 자연적 조건으로는 충분한 수심(5~7m)과 넓이를 가져야 하며 [8], 만 형태로 맑은 수면이 유지될 수 있는 곳이 좋다. 또한 시설할 수 있는 지점이 충분한 지내력을 가지고 있어야 하며, 마리나의 위치가 유람대상이 되는 아름다운 풍경을 동반하고 있어야 유리하다. 반면 조류가 급변하는 곳, 삼각파도가 발생하는 곳, 풍향·풍속이 심한 곳, 해저의 수심이 급변하는 곳, 암초 등이 있는 곳은 피해야 할 장소이다.

사회적 조건으로는 자동차로 2시간 이내의 거리에 위치하여, 당일 돌아갈 수 있는 장소가 유리하다고 볼 수 있다[9]. 또한 해안선의 무질서한 개발 방지를 위해 지역의 종합적인 개발계획에 유의해야 한다. 반면 일반 항만

과는 이용 목적이 다르므로 일반항로를 피해 활동 영역이 중복되지 않고, 주변에 양식장 등과 마찰이 없는 것이 안전사고 예방을 위해 유리할 것이다.

2.2 마리나 개발을 위한 항만시설

마리나 시설을 분류하면 수역시설, 외곽시설, 계류시설, 육영시설, 상하가 시설, 안전시설로 분류할 수 있으며[10,17], 대형 마리나항 중에는 육상 물류센터도 중요한 부분이므로 신중하게 고려해야 한다.

2.2.1 외곽시설

연안류 및 높은 파도 등을 막기 위해 마리나 시설마다 조금씩 차이가 있지만 방파제, 출입항로의 폭은 대형 요트가 출입항 시에는 30~50m, 소형 요·보트 등에는 10m 정도가 적합하다[10].

또한 외곽시설 높이 결정 시 태풍 발생 시 파도가 넘어오지 못하는 구조로 해야 하며, 출입항로의 방향은 항풍 방향과 45도의 각도가 되도록 해야 한다.

정박지는 파향, 항풍, 방향에 대하여 충분히 검토하여 정온도가 충분히 유지되어야 한다.

2.2.2 수역시설

요·보트의 해상계류를 위해서는 Table 1과 같이 파도가 없고 적당한 수심과 공간을 확보할 수 있는 해수면이 필요할 것이다. 또한 항내 파고는 최고 0.25m 이하가 적합하며, 항내 운항 속도는 3노트 이하[11]로 규제할 필요가 있다.

Table 1. Required depth according to boat length

boat length(m)	depth of the bottom of a ship(m)	Required water depth(m)
4.88	1.0	2.0
4.89 - 7.93	1.0 - 1.4	2.5
7.94 - 12.22	1.4 - 1.8	3.0
12.21. - 19.80	1.8 - 2.5	4.0

조석을 고려하여 간조 시에도 사용하기 위해 수역시설의 수심은 최대치로 적용하는 것이 검토되어야 하며, 보트 한 척당 필요 수역은 100m²~150m²로 하는 것이 적합하다. 또한 항내 파도 등의 선체 손상을 없애기 위해 1m 이상의 여유수심이 있는 것이 이상적이며, 부잔교 계류시설 설치 시에는 파고 0.25m 이하의 항내 정온도가 유지하여야 한다[11].

정박지와 통로를 연결하는 항로를 설정할 필요가 있다. 항로의 폭은 대형선일 경우 10m 정도면 적절하고 항로의 수심은 정박지와 같아야 하고 항로의 굴절각 도는 보트의 회전반경, 항풍의 방향 등을 고려해서 결정해야 한다.

2.2.3 계류시설

계류시설은 암벽, 잔교, 부표 등이 있는데 이러한 계류시설은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 잔교 형태의 계류시설은 고정식 잔교와 부잔교로 구분되어진다[11]. 고정식 잔교는 일반적으로 메인잔교로 사용되고 부잔교는 서브잔교로 사용되고 있으며, 우리나라 서해안과 같은 조수간만의 차이가 큰 지역에서는 메인 잔교와 서브 잔교 모두 사용된다[17]. 계류방법에는 가급적 보트가 항풍 방향과 일치하는 것이 좋다.

부표 형태의 계류시설은 단기간 계류의 목적인 소형보트를 계류하는데 적합한 시설이다.

잔교는 Table 2과 Table 3의 참고하여 설치하는 것이 적합하며, 잔교도는 Fig. 1과 같다.

Table 2. Length of booth and distance between floating piers

Length of booth(B)	Distance between main floating piers(C)	Slip(S)	Distance between sub floating piers(W)
6.10	25.3	10.7	6.10
9.15	36.9	16.5	8.53
12.20	48.3	21.4	9.76
15.25	63.5	30.5	10.98
18.30	75.6	36.6	12.80
21.35	87.8	42.7	14.65
24.20	100.0	48.8	17.10

Table 3. Distance between floating piers of buoys

Distance between floating piers of buoys(B)	Distance between main floating piers(C)	Slip(S)	Distance between buoys(W)
8.10	29.3	10.7	3.15
11.15	40.9	16.5	4.27
14.20	52.3	21.4	4.88
17.25	67.5	30.5	5.49
20.30	79.6	36.6	6.40
23.35	91.8	42.7	7.33
26.20	104.0	48.8	8.55

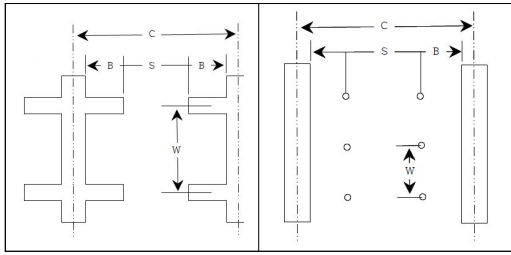


Fig. 1. lay out of floating piers

계류시설을 선정할 때는 Fig. 1 같이 각 형식의 특성을 고려해서 결정해야 하며, 규모는 육상계류 비율 등을 고려하여 거기에 적합한 시설 규모를 갖추어야 한다.

시설 형태의 선정 또한 자연조건, 사용조건, 공사 조건 및 비용 등에 대해 상세히 검토하여 시설의 형태를 선정해야 한다. 이때 특히 주의해야 할 사항은 육·해상보관 시설의 비율이다. 육상보관시설인 경우 소형 모터보트 보관이 용이하고, 대형 요트인 경우 선체의 중심선 저에 킬 밸런스가 있기 때문에 해상계류하는 것이 좋다.

2.2.4 상·하가시설

상하가 시설에는 크레인과 경사로가 있으며, 보통 소형보트의 경우 상·하가를 위해 경사로를 사용하지만, 일정 크기가 넘어가는 요·보트인 경우 크레인을 사용한다. 크레인의 상하가 방법은 해상 또는 일정 장소에 접안하여 선체에 전용 로프를 사용하여 상하하여 선대에 올리는 방법으로 한다. 하가 순서는 상가의 역순으로 진행된다. 소형 모터보트 상·하가를 위해서 경사로를 사용하는 데 방법은 자동차 및 전용 트렉터로 뒷부분에 볼(ball)을 장착하여 견인하여 올리거나 내리며, 포크 리프트, 마리나 레일 웨이 등과 같은 마리나 장비도 사용한다[17].

또한 소형보트를 상하가 하는 경사로인 경우 무엇보다 경사로 설치 각도가 중요하다. 이때 경사로의 각도는 20% 이하로 하는 것이 보트의 상·하가 및 운반이 용이하게 된다. 경사로의 램프의 길이(L) 산출방식은 아래의 식으로 산출할 수 있다.

$$L(m) = 3.5 \times P \times C \times \frac{1}{R} \times Q - D \quad (1)$$

- P : Number of users
- C : daily concentration rate(≈ 2.5 ≈ 3.5)
- R : Users per ship(≈ 0.3)
- Q : summer concentration rate(≈ 0.3)
- D : Processing capacity per hour per lamp
(five large boats/Time, 15 small boat/Time)

육상보관시설은 동절기에 보트를 장기보관하거나 수리 등을 위해 중요한 시설이다. 해외 호주, 일본 등인 경우 해상계류시설보다 육상 계류시설이 활용도 및 규모 측면에서 더 크다.

육상 보관시설의 공간 활용은 1척당 26.5㎡ 정도가 적당하다. 필요로 하는 면적(K)은 아래와 같은 방법으로 산출 할 수 있다.

$$K = P \times C \times \frac{1}{R} \times R \times 26.5m^2 \quad (2)$$

P, C, R is the same as the previous equation

K : Storage rates require a minimum width of 4 m considering the turning radius of the trailer.

※ The linearity determines the size and operation method of land mooring facilities.

육상시설 중 각종 보트의 수리를 위하여 거대한 창고 형태의 수리소가 필요하다. 수리소의 규모는 출입구 높이가 최소 8m 이상, 내부 창고 천정 높이는 12m 이상이어야 수리소의 기능을 할 수 있다[17]. 수리는 주로 비성수기에 주로 이루어지므로 비성수기 육상보관시설에 보관 중인 보트가 많아 육상에서의 수리는 매우 곤란한 점이 많아 별도의 수리소가 필요하다.

2.2.5 육상시설

마리나 항에는 동호회 회원이나 방문객 등에 대하여 다양한 휴식 및 정보제공 등의 장소로 사용되는 클럽하우스를 설치한다. 이는 마리나의 중심역할을 하는 육상 시설이다. 또한 클럽하우스는 마리나의 대표적인 상징이기도 하지만 설치 시 중요사항으로 마리나의 규모에 적합한 형태일 것, 마리나에 대한 전체적인 정보 습득이 가능할 것, 이용자에게 편리하고 쾌적한 환경을 조성하기 위해 이용자인/4.5~6.5㎡의 면적을 감안하여 조성할 것 등이 중요하게 검토되어야 할 사항이다.

또한 육상시설에는 다양한 문화, 힐링, 스포츠 등을 즐길 수 있는 시설을 조성하는 것이 바람직하다. 이를테면 조경을 아름답게 꾸며 산책할 수 있는 거리를 조성하거나, 해수를 이용하여 실내의 풀장을 설치 운영하거나 또한 다양한 육상 스포츠를 즐길 수 있는 스포츠시설 등을 조성하여 다양한 즐거움을 제공하는 것도 마리나의 매력을 조성하는 데 필요하다.

이러한 마리나의 즐거움을 주고 이용객이 증가하면 무엇보다 중요한 것이 마리나 내 도로이다. 도로의 설치는 폭, 차로 결정 등을 충분히 예측하여 도로교통법과 준하는 정도의 규모 등으로 설치되어야 하며, 특히 보트 등을

이동시키기 위한 트레일러가 이동하기 위한 도로 폭을 필히 검토하여야 한다.

이외 급유, 급수, 전기시설 등 서비스의 관점 시설을 각 선석에 설치하는 것도 바람직하다.

2.2.6 안전시설

마리나는 다양한 이용객이 사용하는 복합시설이라고 할 수 있다. 또한 많은 이용객 및 레저기구가 사용되는 장소로서 안전사고 또한 빈번히 발생하는 장소이기도 하다. 마리나 내 육상시설에서는 화재 등이 발생하여도 전파, 진화, 구조요청 등이 신속하게 이루어지게 되어 사고 대처 능력이 좋지만 요·보트를 이용하여 마리나 항 밖 해상에서 요·보트 사고 발생 시에는 육상시설과 달리 대처 능력이 저하 될 수밖에 없다.

이러한 안전사고를 예방하기 위해서는 요·보트 운행 중 안전 확보하기 위한 안전대책 기준 수립 및 이용자에 대한 보급이 필요하다. 또한 요·보트는 선내 공간이 협소한 소형선이 많아 대형 선보다 안전설비 설치가 많이 부족하다. 이에 소형선에 적합한 간단한 안전설비가 개발 보급되도록 하고 마리나 이용 규정에 소형선에 적합한 안전설비를 필히 갖추 수 있도록 마리나 이용 규정 등을 수립하여 이용자에게 하여금 필히 지킬 수 있도록 하여야 할 것이다.

이 밖에 마리나에 갖추어야 할 안전시설 및 안전 장비로는 흑시 항 밖과 내에서 발생할 수 있는 요·보트 조난 및 구조에 대비한 조난 구조용 선박이 있어야 하며, VTS 및 선박과 연결이 가능한 무선설비, 또한 사고 장소 등을 비출 수 있는 조명 등, 그리고 각 선박에게 유관으로 신호를 보낼 수 있는 국제신호기 등이 비치되어 항시 안전 사고 예방 및 대처를 위해 최상의 컨디션을 유지할 필요가 있다.

3. 마리나 개발의 기술적·경제적 문제점

3.1 기술적 문제점

마리나항 개발 시 제일 중요한 사항이 개발 및 운영에 필요한 사업비다. 이러한 사업비를 최소한으로 풍파 같은 자연 현상에 안전한 마리나 항 내외 시설을 설계하는 것이 마리나 개발에 무엇보다 중요한 사항이라고 할 수 있다.

2013년 해양수산부에서 발표한 마리나항만 표준 매뉴얼에 따르면 외곽시설, 수역시설, 계류시설은 기본시

설로 구분되어 있다[12]. 또한 우리나라와 기상 여건이 유사한 일본의 마리나항 개발을 살펴보면 대부분이 만 형태의 지역에 계획하거나 외곽시설을 이중으로 설치하여 파도나 너울이 마리나항 내 쪽으로 들어오지 못하도록 설계되어 있다[13].

이러한 사례를 살펴보면 마리나항만 개발 시 가장 많은 비용이 투입되는 것이 외곽시설인 방파제 설치다. 해양수산부는 경상북도 울진군 후포, 경기도 안산시 방어머리, 전라남도 여수시 웅천, 경상남도 창원시 진해 명동 등에 '거점형 마리나 사업 6곳'을 지정했고, 현재 울진 후포와 진해 명동의 마리나항 건설이 진행되고 있다[14].

창원시 진해 명동 마리나항만 개발은 경남 창원시 진해구 명동 일원 11만2,135㎡의 해면 부를 매립, 계류 선박 300척의 규모로 조성되는 총 사업비 860억 원에 달하는 사업이다. 이중 283억 원이 외곽시설 480m 방파제 설치 비용이다[14]. 이러한 점을 고려할 때 마리나항만 개발은 많은 개발비용이 들어가는 사업이다. 또한 이러한 마리나 시설에서 이용하는 요·보트에 필요한 요구 사항을 충족시킬 수 있고 요·보트의 운항에 지장을 주지 않도록 관리 운영에 대한 비용도 고려해야 한다.

이에 마리나 개발 시 특히 중요한 자연환경 즉 조류, 해류 등과 같은 해안물길의 측면에서 기술적 측면의 문제점이 발생하고 있으며 몇 가지 문제점을 보면 다음과 같다.

3.1.1 마리나항 위치 선정

마리나항은 풍파를 정면으로 받지 않고 파도가 집중하지 않는 위치를 설정하고 파도의 영향을 최소한으로 받는 방향으로 설정해야 한다. 입항하는 요·보트가 선체 옆으로 받는 횡파를 받지 않게 되도록 파 방향 일치시키는 것이 좋다.

또한 요·보트 중·소형의 범주 설비로 운항하는 요트일 때 풍향과 세일링의 관계에서 바람이 불어오는 방향을 기준으로 45° 이상의 각도가 있어야 세일링이 가능하다. 그러므로 요트가 마리나 항으로 입항 시 마리나 항의 출입구의 위치 선정이 중요하다.

이와 같이 계류장의 항내 정온도와 소형 세일링 요트의 입·출항을 유지하기 위해서는 방파제의 배치, 마리나 항의 출입구, 항로 등을 충분히 검토해야 할 것이다[15].

3.1.2 항로의 계획

마리나 항의 출입구 및 항로 폭은 요·보트가 왕복 운항할 수 있는 폭으로 하며, 기급적 직선으로 설계하는 것

이 바람직하다. 이런 폭의 결정은 요·보트의 크기 및 예상 이용 척수 등을 감안하여 결정된다. 해외 사례를 살펴보면 미국 캘리포니아주인 경우 마리나 출입구는 약 23m 이상, 항 내부인 경우 약 30m 이상의 폭으로 설치되어 있다.

3.1.3 파고의 허용 최대치

요·보트는 파손이나 침몰되는 홀수선이 얇으므로 파도의 작용을 받기 쉽다. 따라서 마리나 내의 적정온도를 어느 정도 유지 할 수 있는가는 요·보트나 계류장 시설에 대해서 발생하는 예상 피해의 규모 및 발생빈도 등을 충분히 검토해서 결정해야 한다.

Table 4. maximum wave height for each facility in port

Reflection wave height near breakwater (port facilities)	usual wave Hs=2.1m	severe wave/probability for 5~30 years Hs=3.7 Hs=3.7~5.0m	maxium wave/probability for 100 years Hs=8.3m
port	0.6-1.2	1.2-2.4	
fairway	0.6-1.2	1.2-2.4	
berth	0.2-0.3	0.4-0.9	1.2
Fishing area	0.3-0.6	0.9-1.8	1.8
launching area (launching)	0.2-0.3	0.8-1.5	1.5
anchor area	0.5-0.9	0.9-1.8	2.4
refueling facility	0.3-0.6	0.9-1.8	1.8

위 Table 4항 내 각 시설에 대한 허용한계 파고에서 계류장 내의 파고 허용 최대치를 나타내고 있다. 여기서 파고의 상태는 통상파, 심한파, 최대파고로 구분하고 있으며, 통상파 2.1m 이하, 심한 파도는 3.7~5.0m, 최대 파고는 8.3m로 구분되어 있다.

3.1.4 항 내 파도의 방지

항 내에서는 요·보트가 마주 보고 항행하거나 또는 계류 중인 요·보트 등이 발생시킨 파도가 서로 만나 발생하는 삼각파가 발생할 수 있다. 이러한 삼각파는 요·보트의 선체를 요동시키기도 한다.

이런 사항을 방지하기 위해 삼각파 등을 최대한으로 억제 할 수 있도록 마리나 시설이 설계되어야 한다.

3.1.5 해양의 자연적 환경

마리나를 모래가 많고 정온도가 안 좋은 해안에 개발

할 경우 마리나 시설이 묻히거나 입·출항로 수심이 낮아지는 문제점이 발생할 수 있다. 또한 이러한 위치의 문제점을 안고 마리나를 개발하면 주변의 해양환경이 변화하게 된다. 특히, 이러한 해양환경이 변화할 수 있는 지역에 마리나를 개발하면 해양환경의 변화로 마리나의 기능을 상실하는 문제가 발생 될 수 있다. 이러한 문제점 해결을 위해 2가지 방법을 검토해봐야 한다.

첫째 모래 등이 항로에 싸이는 현상이 발생하는 경우 해중 저질, 조류, 파도 등과 같이 자연환경이 동시에 발생되어야 모래 등이 쌓이게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 일정한 수심이 필요로 하는 항로 등에 조류, 파도의 영향이 미치지 못하도록 깊이 파는 방법이 있다.

둘째 마리나의 관리 운영 차원에서 수시로 준설을 하는 것이다. 이는 사업비가 많이 발생하므로 사전에 사업비를 준비하는 것이 필요하다.

이러한 2가지 방법은 다양한 기준에서 시행, 계획되어야 하고 마리나 개발 목적에 따라 연중 요·보트의 입·출수요가 많은 경우에는 첫 번째 방법이 적절할 것으로 사료되며, 반대로 단순 피항지 및 성수기 철에 따라 이용이 변동이 심한 경우는 두 번째 방법이 적절하다고 사료된다. 두 번째 경우 비수기인 동절기에 마리나에 모래가 쌓여도 바로 출동하여 예인할 수 있는 예인선 등의 장비가 보유되어 있으면 두 번째의 방법이 유리할 수 있기 때문이다. 이런 경우 마리나 경영에 불리할 수도 있다.

또한 마리나 개발 시 간과해서는 안 되는 해양환경이 조수간만의 영향이다. 우리나라는 삼면의 바다로 되어 있어 해양레저를 즐기기에 좋은 여건을 가지고 있다. 그러나 동해안은 수심이 깊고 서해안은 조수간만의 차가 매우 심한 지역이다. 이러한 조수간만의 차를 극복하여 마리나 개발 시 많은 문제점에 발생에 사업이 지연되는 것이 현실이다.

조수간만의 영향이 많으면 많을수록 이에 따르는 개발 비용 증가하게 된다.

해외 사례를 살펴보면 프랑스, 영국 등에서 마리나 개발이 많지 않은 이유의 하나가 이러한 조수간만의 차가 크기 때문이다. 그러나 조수간만의 차가 크다고 해서 마리나 개발이 되지 않는 것은 아니다. 조수간만의 차가 큰 곳에 마리나를 개발할 경우 잔교를 부잔교로 사용하여 개발하는 방법 등이 있으며, 국내 서해안과 같이 조수간만의 차가 큰 지역에서 개발된 사례가 있다.

3.1.6 오염방지

최근 들어 선박에 대한 환경오염 문제가 대두되고 있

다. 기존 병커시유 등을 연료로 사용하던 대형선들도 친환경 쪽으로 개발되어 일부 운영 중에 있다. 이러한 문제점은 요·보트도 해당되는 사실이다. 예를 들면 마리나에서 요·보트에 윤활유 교환이나 주유 중에 유출되어 발생할 수 있는 유류오염과 또한 모터보트에서 배출되는 배기가스 등이 있다.

미국에서는 2018년 연안 지역 경제 활성화, 해양산업 발전 등을 중점 정책 목표로 선정하여 추진하고 있다 [16]. 또한 예산을 확보하여 모터보트가 해양환경에 미치는 영향을 조사한 결과 배기가스가 환경을 오염을 시킬 수 있다는 점과, 높은 마력의 엔진의 프로펠러가 회전하면 수중 박테리아가 소생되어 수질을 악화시킬 수 있다는 조사 결과가 도출되기도 하였다. 따라서 국내 마리나 개발 시 이러한 해양환경에 대한 문제점도 간과해서는 안 될 문제점이며, 이런 문제점을 해결하기 위해서는 유출되거나 떠다니는 폐기물을 발견 즉시 제거할 수 있는 시스템 개발, 정류장치 등을 설치해 수면의 물을 정류시키는 방법, 친환경 엔진을 개발 도입하는 방법, 또한 장기적으로 면적이 좁고 수심이 얇은 내수면 등지에서는 모터보트의 사용을 금지하는 방법도 추진되어야 할 것이다.

3.2 경제적 문제점

마리나는 국가나 자치단체에서 개발·운영하는 공공 마리나와 개인이 사업용으로 개발하는 마리나로 구분할 수 있으며, 해양수산부 제2차 마리나항만 기본계획 타당성 검토 및 수립연구 보고서에 따르면 국내에는 총 37개소의 마리나가 운영 중에 있으며 운영 주체가 지자체인 경우 10개소, 민간인 경우 15개소, 지역 요트협회나 요트학교인 경우 6개소, 그리고 공기업 1개소, 대학교 3개소, 운영 중지가 2개소로 조사되었다[17]. 공공용 마리나는 개발단계에서부터 공공의 목적으로 개발되기 때문에 수익 목적이 아닌 편익성 목적이 강한 편이다. 반면 사업용으로 개발하는 개인 마리나인 경우 사업을 목적으로 개발된 만큼 수익이 발생되어야 하며 연중 요·보트가 입출항한다고 볼 수도 있다. 마리나 이용률은 연평균 약 40% 정도이다. 따라서 국내 마리나는 계절적 영향으로 인한 겨울에 이용률이 저조할 때 즉 마리나 비수기 때 얼마나 효율적으로 운영하느냐에 따라 마리나의 상업성 여부가 결정된다고 본다. 그리고 상업적으로 운영하는 개인 마리나인 경우 개발할 때 연간 이용률에 대한 경제적 조사가 이루어지지만 당초 개발비 외 기업으로서의 수익성을 염두 해 두어야 할 것이다.

3.2.1 경제적 사전 조사

마리나 개발 시에 경제적 조사는 기존 개발비뿐만 아니라 개발 후 정상 운영이 이루어지는 수년간 적자운영이 예상되기 때문이다. 이러한 문제점을 마리나 운영이 정상적으로 운영될 때까지 리스크도 감안해야 할 것이다. 이에 대한 개발 시 경제성 분석을 수행하도록 명시적으로 규정할 필요가 있다[18].

경제성 조사는 대부분 확정되지 않은 사항이 종합하여 나타나기에 다음과 같은 요인을 면밀히 검토, 분석해야 할 것이다.

첫째 마리나를 개발하고자 하는 지역 인근에 위치한 다른 마리나의 마케팅에 대한 조사를 마리나 개발에 대한 적합성 여부를 검토해야 한다.

둘째 마리나 계류장의 장래 시장성 가격 평가

셋째 마리나의 수익성 증대를 위해 수요예측, 경제성, 사회적 상황분석 등을 면밀히 분석하여야 한다.

또한 마리나는 접근이 용이한 도시 및 도시 근교에 개발해야 하며, 이러한 여건이 어려울 경우 숙박시설 및 여가활동이 가능한 시설들을 복합적으로 검토해야 한다.

3.2.2 사업비 산정 방법

마리나 개발 시에는 먼저 예상되는 전체 사업비의 윤곽을 먼저 선정한 후 세부적인 검토에 들어간다. 마리나 개발을 사업계획과 시설계획으로 분류하면 다음과 같다.

첫째 사업계획 작성 시 수역 면적, 재료 품질, 기초공사의 질, 클럽하우스와 같은 서비스 시설의 질, 시설의 규모 등이 검토되어야 하며, 계획하고 있는 비슷한 규모의 마리나의 사업비 및 지역적인 차이 등을 기준하여 검토할 필요가 있다. 또한 물가상승 등 불확실한 사업비 오차를 10~20%의 리스크를 감안해야 할 것이다.

둘째 시설계획은 마리나 개발에 소요되는 사업비를 검토하는 데 있어 피에르 칸트는 직접비용, 유지비, 재경비 등과 같이 다양한 지출항목으로 분류하고 있다. 직접비용은 방파제 등과 같은 외곽시설 설치비, 계류장과 같은 수면 시설설치비, 운영센터와 같은 자체 건물 공사비 등이며, 유지비는 마리나 운영 중 시설유지 보수비를 나타낸다.

제반 경비는 마리나 개발 중에 회사의 운영비용 및 개발 후 운영 중 손익분기점까지의 손익이다. 이 외에도 인근 해안의 공해방지 시설설치비, 하수처리 시설비, 인근 어업권 보상비, 안전 시설비, 기상 조건 등의 조사비, 시장조사, 설계비 등이 있으며 이러한 지출 비용에 대하여 면밀히 검토하고 파악하는 것이 매우 중요하며 지출 비

용에 대한 산출방식이 마리나 개발 시 성공 여부를 결정할 수 있다. 또한 이용자에게 좋은 서비스와 쾌적성을 제공하려면 지출이 증가하고 계류장에 요·보트 수용 척수는 줄어든다. 이에 마리나 개발의 초점을 어디에 맞출 것인가 하는 것이 중요하다.

4. 결론

전 세계 국가들이 집중하고 있는 해양산업에서 해양 레저 관광 및 마리나 개발과 같은 해안 개발이 강조되고 있다. 국내에서도 전국에 많은 마리나 개발이 운영 또는 계획되어 추진되고 있으나, 마리나 개발에 대한 기본여건 및 개발 기준이 일반 항만개발과 같은 기준으로 설계되고 있어 고가의 요·보트 등을 정박하고 관리하는 데 많은 문제점을 드러내고 있다. 이에 본 연구는 우리나라에 적합한 마리나 설계 시 고려해야 할 필수적인 여건을 다음과 같이 제시하였다.

첫째 해양수산부에서는 제2차 마리나항만 기본계획 타당성 검토 및 수립연구에서 전문가들로부터 마리나항만 기본계획 선정기준 평가지표 항목을 조사한 결과 수심, 파도, 경관 등의 자연조건 및 도시 인근에 위치하여 수요자의 접근성을 높일 수 있는 사회적 조건 등 입지 조건을 고려할 필요성이 있다.

둘째 이용객의 수요예측에 따라 외곽시설, 수역시설 등 각 시설의 규모 및 특징을 고려해야 한다.

셋째 중요한 자연환경(조류, 해류, 해안물길) 등으로 요·보트 및 이용객이 피해가 발생하지 않도록 각 시설의 특징과 자연환경과의 관계를 다방면으로 조사 및 반영할 필요성이 있다.

넷째 마리나 개발의 목적이 공공인지, 수익성인지 구분하여 이에 따른 사업 투자, 지출, 수익 등을 충분히 검토하여 개발계획을 수립할 필요성이 있다.

그러나 국내에 개발된 마리나는 많은 투자비로 인하여 대부분이 국가나 지방자치단체에서 개발한 마리나이다. 이러한 대부분의 마리나 개발계획 수립 시 개발 장소 선택을 행정절차의 편의성 등과 같은 점을 부각하여 장소를 선택하는 경향이 있다. 이는 이용객이 요·보트 등을 관리하고 이용하는 데 많은 불편을 초래하고 있으며, 개발 후 수익성 및 과도한 운영비 지출 등의 문제점으로 정상 운영이 어려운 마리나가 발생하고 있는 실정이다.

왕산 마리나인 경우 해상과 육상을 포함하여 300여 척이 계류할 수 있는 규모의 민간 마리나이다. 수도권에

서 바다로의 접근성이 좋아 인기를 끌던 왕산 마리나에 복합 레저문화시설 등이 개발된다는 계획이 있었지만 마리나 운영 다년간 20억 원이 넘는 적자 경영이 이루어지고 있는 실정이다. 이뿐만이 아니라 우리나라 대부분의 마리나가 적자성적을 내고 있으며, 인근에 많은 수도권 인구를 보유하고 있는 전곡 마리나도 누적 적자가 20여 억 원에 달하고 있다.

또한 대부분 마리나 시설이 계류비 회수에만 중점을 두고 있는 상황에서 전문가들은 마리나 설계 시부터 경제적인 설계를 해야 한다는 지적이다.

References

- [1] M. H. Kang, Asking the direction of urban change in the era of infectious diseases, P3, The Seoul Institute, 2020, P432.
- [2] Wikipedia, New Infectious Diseases, Wikipedia, 2020, <https://www.wikipedia.org>, 2022. 6.
- [3] Y. C. Yang, A study on revitalization of the Ocean leisure sports considering Jeju-Do weather characteristics, Master's thesis, Korea Maritime & Ocean University, P37.
- [4] Ministry of Oceans and Fisheries, 2nd (2020-2029) Marina Port Basic Plan, p.151, Ministry of Oceans and Fisheries, 2020, p.3.
- [5] W. C. Yeo, New growth tourism belt road map in the southern coast is out, Yonhap News, 2019, <https://www.yna.co.kr>, 2022. 6.
- [6] J. H. Lee, "A Study on the Appropriate Demand for Marina Development and the Importance of Site Selection", Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 18, No. 5, p10, 2012 p.192, Ministry of Oceans and Fisheries, 2021, p.71.
- [7] Ministry of Oceans and Fisheries, 2nd (2020-2029) Marina Port Basic Plan feasibility study research, service report, Ministry of Oceans and Fisheries, Korea, p.187.
- [8] J. S. Jeong, Study on Developing Plan of Marine Leisure Industry, Master's thesis, Kyungsoong University, P58.
- [9] J. S. Jeong, Study on Developing Plan of Marine Leisure Industry, Master's thesis, Kyungsoong University, P59.
- [10] S. E. Ji, Marina Creation Plan and Practice, PP173, Daekyuong Books, 2008, P348.
- [11] H. H. Lee, Marina Development in the Port Redevelopment Site, Ph.D dissertation, Korea Maritime & Ocean University, P8.

- [12] Ministry of Oceans and Fisheries, Marina Port Standard Manual, service report, Ministry of Oceans and Fisheries, Korea, p.5.
<https://www.mof.go.kr/index.do>
- [13] Y. C. Yang, A Study on Jeju-style Fisherina Model for Ocean sports Development, Ph.D dissertation, ChosunUniversity, Korea, p102, 2011.
- [14] S. M. Lee, Completion of the outer breakwater of Myeongdong Marina in Jinhae, Cheonji-ilbo, 2017, <https://www.newsci.com/412507>, (accessed Mar. 17, 2017)
- [15] Y. C. Yang, J. H. Lee, "Analysis of Fishing Navigation and Fisherina Development Direction in Korea and Japan", Journal of the Korean Institute of Navigation and Port Research, Vol. 36, No. 1, p10, 2012.
- [16] Ministry of Oceans and Fisheries, 3rd Basic Plan for Oceans and Fisheries Development (2021~2030).
- [17] Ministry of Oceans and Fisheries, 2nd (2020-2029) Marina Port Basic Plan feasibility study research, service report, Ministry of Oceans and Fisheries, Korea, p.30. <https://www.mof.go.kr/index.do>
- [18] M. K. Lee, S. H. Cho, S. Y. Lee, G. W. Choi, Economic Feasibility Analysis Study of Marina Port Development and Operation, Research Report, Korea Maritime and Fisheries Development Institute, Korea, p.105.

양 영 철(Young-Cheol Yang)

[정회원]



- 2006년 2월 : 한국해양대학교
해양생명환경학과 해양체육전공
(이학석사)
- 2011년 2월 : 조선대학교 체육학
과 (이학박사)
- 2013년 6월 ~ 현재 : 창원시청
해양레저과 근무

<관심분야>

사회과학, 해양레저스포츠