

해양레저용 플로팅 건축물 입지선정에 관한 연구

이한석* · 조형장** · † 강영훈

* 한국해양대학교 해양공간건축학과 교수, ** 메종건축사사무소 대표, † 한국해양대학교 대학원 해양건축공학과

A Study on Site Selection for Marine Recreational Floating Architecture

Han-Seok Lee* · Hyung-Jang Cho** · † Young-Hun Kang

* Department of Architecture & Ocean Space, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

** Masion Architecture Studio., Busan 613-832, Korea

† Department of Oceanic Architectural Eng., Graduate School, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요 약 : 레저용 플로팅 건축물은 구조물 안전성, 건축물 용도, 건설 및 관리 경제성, 주변 지역이나 도시와 개발 연계성, 해양환경에의 영향 등을 고려할 때 입지선정에 대한 체계적 지침과 합리적 기준이 반드시 필요하다. 그러나 현재 우리나라에는 레저용 플로팅 건축물이 많이 계획되고 설치되는 시점에 있음에도 불구하고 입지선정에 관한 연구나 지침이 전혀 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 레저용 플로팅 건축물의 입지선정을 위해 체계적 입지선정프로세스, 합리적 입지선정기준 및 입지평가지침을 제시하는 것이 목적이다. 본 연구에서는 지자체나 민간 기업에서 레저용 플로팅 건축물을 계획할 경우 체계적이고 합리적 입지선정에 활용할 수 있도록 입지선정과정, 입지선정기준, 입지평가항목 및 요인을 그림과 표로 알기 쉽게 제시하였다.

핵심용어 : 레저용 플로팅 건축물, 입지선정과정, 입지선정기준, 입지평가항목, 입지평가지침

Abstract : The systematic criteria and rational standard for site selection of marine recreational floating architecture are in urgently need in respect of structural safety, use of facilities, economics of construction and management, relationship with surrounding areas or cities and impact on marine environment. Nevertheless, at present, there is not any study nor guideline for site selection of marine recreational floating architecture which is now being planned and elected at many places of a body of water such as river or coastal area all over the country. Therefore this study is to propose a systematic process and a rational criteria and guideline for site selection of marine recreational floating architecture. Especially the results are suggested in forms of diagrams and tables in order to be utilized so easily by related local governments and individual enterprises.

Key words : marine recreational floating architecture, site selection process, site selection criteria, site assessment items, site assessment guide

1. 서 론

플로팅 건축물은 수역 일정한 위치에 고정하여 설치되는 부유식 형태의 거주시설로서 일반건축물과 비교하여 수역에 위치하는 점과 구조체가 부채인 점에서 그 특성이 있다. 레저용 플로팅 건축물은 해양에서 레크리에이션활동을 위해 사용되는 수상건축물로서 최근 지자체와 민간기업에서 바다에 계획하는 플로팅 건축물의 대부분이 레저용 플로팅 건축물이다.

이러한 레저용 플로팅 건축물의 조성을 위해 건축물의 특성을 파악하여 적당한 입지를 찾는 것이 매우 중요하다. 플로팅 건축물은 수역에 위치하기 때문에 육지에 입지 곤란한 시설 수용, 해양자원(에너지, 수산, 광물 등) 이용, 해양공간 활용, 방재 및 재해피난지로서 이용 등 많은 장점을 가지고 있다. 이에 반해 해양환경, 어업활동, 선박항해에 부정적 영향을 미치고 일반

건축물보다 건설 및 관리 비용이 크며 태풍이나 해일 등에 의 해 자연재해를 당할 위험성이 많은 단점도 있다.

특히 레저용 플로팅 건축물은 용도, 건설, 관리, 사업성 측면에서 단독으로 입지하는 것 보다 다른 해양레저 및 문화시설들과 연계하여 복합시설 혹은 단지를 구성하는 것이 바람직하다.

이와 같이 레저용 플로팅 건축물은 구조물 안전성, 건축물 용도, 건설 및 관리 경제성, 주변 지역이나 도시와 개발연계성, 해양환경에의 영향 등을 고려할 때 입지선정에 대한 체계적 지침과 합리적 기준이 반드시 필요하다. 그러나 현재 우리나라에는 레저용 플로팅 건축물이 많이 계획되고 설치될 시점에 있음에도 불구하고 입지선정에 관한 연구나 지침이 전혀 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 레저용 플로팅 건축물의 입지선정을 위해 체계적 입지선정프로세스, 합리적 입지선정기준 및 입지평가지침을 제시하는 것이 목적이다.

* 대표저자: 종신회원, hansk@hhu.ac.kr 051)410-4581

** 연회원, jecree@hanmail.net 051)757-0605

† 교신저자: 연회원, hun0707@hhu.ac.kr 051)410-4995

(주) 이 논문은 2011년 한국해양학회 춘계 학술대회에서 "플로팅 건축물 입지선정에 관한 연구"로 발표된 것을 발전시켜 정리한 것임.

1.2 연구내용 및 방법

레저용 플로팅 건축물의 합리적 입지선정을 위해 먼저 레저용 플로팅 건축물의 모델을 계획하였고 다음으로 이 모델을 대상으로 체계적 입지선정과정을 제시하였다. 그리고 플로팅 건축물 용도 및 시설을 고려하여 입지조건을 정리하였으며 건축 계획 측면, 시설배치계획 측면, 건축물 쾌적성 확보 측면에서 입지선정기준을 마련하였다.

또한 입지선정을 위한 후보지 평가를 위해 평가항목과 평가요인을 설정하였고 평가항목 및 요인별 구체적 평가내용을 제시하였다. 그리고 이들 입지선정 평가항목 및 평가요인에 대해 전문가가 조사를 통해 항목 및 요인별 가중치를 구하였다.

전문가조사는 평가항목 및 요인별로 중요도 가중치를 부여하기 위한 것으로서 플로팅 건축 연구담당 교수 및 건축설계 실무경험자로 구성된 전문가 40명에게 설문지를 배포하여 평가항목 및 평가요인의 합계가 1이 되도록 각 평가항목과 평가요인에 대하여 점수를 부여하도록 하였다.

2. 입지선정을 위한 모델 계획

레저용 플로팅 건축물 입지선정에 관한 연구를 위해 먼저 레저용 플로팅 건축물의 모델을 계획하였다. 이 모델은 본 연구자가 계획한 플로팅 건축물 이용 해양리조트 기본계획안(해양산업발전협의회, 2009)을 본 연구에 적합하게 수정한 것이다. 레저용 플로팅 건축물 모델의 시설규모는 수심, 조류, 파도, 바람 등 해양환경이 하부구조물에 미치는 영향, 사업성 확보를 위한 상부시설 규모, 하부구조물 관리 및 안정성 등을 고려하여 하부부채구조물은 깊이 5m, 넓이 9,000㎡(장변 약 150m, 단변 약 60m) 콘크리트 폰툰형식으로 계획하였으며 상부건축물은 높이 3층, 연면적 6,000㎡ 규모로 계획하였다. 모델의 시설내용은 Table 1과 같이 해양레저존, 해양문화존, 해양관광휴게존으로 구성하였으며 해양레저존에는 스쿠버/보트/요트/카약/제트스키/윈드서핑 장소, 바다낚시터, 워그선계류장 및 터미널 등을, 해양문화존에는 컨벤션시설, 공연장, 전시실 등을, 해양관광휴게존에는 호텔, 전망라운지, 연회장, 카페와 레스토랑, 야외카페,



Fig. 1 Model of marine recreational floating architecture (출처: 해양산업발전협의회, 플로팅 아일랜드 리조트 개발을 위한 기획연구, 2009, p160)

테라피센터, 수영장, 사우나, 테마공원 등을 계획하였다. 이성과 같이 입지선정 연구를 위해 계획한 레저용 플로팅 건축물 모델은 Fig. 1과 같다.

Table 1 Contents of marine recreational floating architecture model

부채 구조물	Zone	주용도	시설내용	건축물 규모	건축물 연면적
9,000㎡	A-Zone	해양문화시설	·컨벤션시설 ·소공연장 ·소전시실	지상3층	2,500㎡
	B-Zone	해양관광휴게시설	·해상호텔(30실규모) ·전망라운지, 연회장 ·Cafe & Restaurant ·테라피센터 ·수영장, 사우나 ·야외카페 ·테마공원	지상3층	2,000㎡
	C-Zone	해양레저시설	·스쿠버다이빙 ·세일보트/요트/카약/ ·제트스키 ·윈드서핑 ·바다낚시 ·워그선계류장 ·마리나항	지상3층	1,500㎡
	합 계				

3. 입지선정

3.1 입지선정과정

레저용 플로팅 건축물 입지선정과정은 먼저 일정한 해안지역 내에서 후보지 선정절차를 통해 3-5개 정도 후보지(대상지)를 선정하고 다음으로 이들 후보지를 대상으로 구체적 평가항목 및 요인을 적용하여 비교 검토하는 방식으로 평가해서 최종 입지를 선정하며 그 과정은 Fig. 2와 같다.

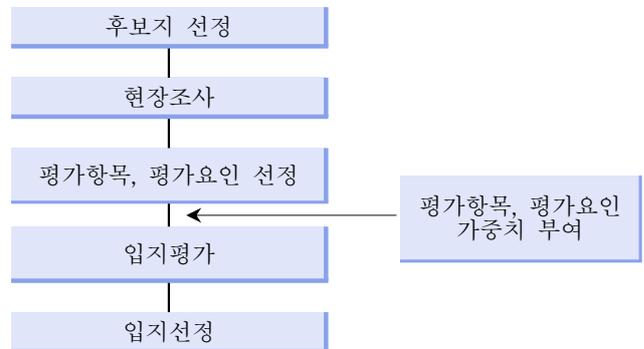


Fig. 2 Site selection process

① 후보지는 해당지역에서 진행되고 있는 해양레저 사업대상지 등으로부터 유망지역을 추출하고 입지선정기준을 적용한 2단계 평가를 통해 선정하며 그 절차는 Fig. 3과 같다.



Fig. 3 Candidates decision procedure

해양레저 사업대상지 가운데 마리나항 및 항만재개발지는 레저용 플로팅 건축물이 들어서는데 중요한 정온수역 정비가 이루어지고 또한 수역을 중심으로 주변 육역에 해양레저 및 문화시설을 비롯한 복합시설이 정비되며 이를 위한 도시기반시설 정비가 이루어지므로 레저용 플로팅 건축물이 들어서기에 적합한 조건을 갖추고 있다. 따라서 후보지 선정은 먼저 해당지역의 마리나항 예정지와 항만재개발지역을 중심으로 기존 해양레저 시설이 조성된 곳, 그리고 최근 국가와 지자체에서 계획 혹은 추진 중인 해양관광지, 해양복합생활공간, 해양리조트 관련 프로젝트를 추출하고 이 가운데서 레저용 플로팅 건축물이 들어설 가능성이 있는 사업대상지를 선별한다.

다음으로 이들 가능성 있는 사업대상지를 대상으로 1단계 후보지 평가를 실시한다. 1단계 후보지 평가는 레저용 플로팅 건축물의 설치를 위한 조건을 검토하여 설치적합성이 있는 사업대상지를 추출한다. 설치적합성 평가의 핵심내용은 수역정온도, 수역크기 및 수심, 설치자유도(법규제 및 어업권) 등이다.

설치적합성이 있는 사업대상지를 대상으로 2단계 후보지 평가를 하는데 2단계 후보지 평가는 레저용 플로팅 건축물의 이용 조건 및 효과를 검토하여 이용적합성 있는 사업대상지를 추출한다. 2단계 후보지 평가의 핵심내용은 해양레저시설(혹은 단지) 유무, 접근성, 생활인프라시설, 인근 거점도시 인구 및 거리, 연중 집객력 등이다. 이렇게 1, 2단계에 걸친 후보지 평가에서 추출된 사업대상지를 최종 후보지로 선정한다.

② 다음으로 각 후보지에 대한 현장조사를 실시하여 입지현황을 파악하고 입지평가에 필요한 자료를 구한다. 현장조사내용으로는 대상지 자연조건과 사회조건에 관한 조사 및 관련 자료수집, 그리고 담당자들과 인터뷰를 실시한다. 이와 함께 미리 준비한 입지평가지침이 후보지 특성에 적합하여 이 지침을 적용한 입지평가가 가능한지 검토한다.

본 연구에서는 전남해안지역을 대상으로 총 23개 '가능성 있는 프로젝트'를 정리하였고 1, 2단계 후보지평가를 거쳐 최종후보지 5곳(2012여수세계박람회장, 여수화양관광단지, 고흥남열마리나항만예정지, 해남화원마리나항만예정지, 목포마리나항만예정지)을 선정할 후 이들에 대해 2011년 4월13일~15일에 4명 연구원이 상기 내용으로 현장조사를 실시하였다.

③ 후보지 현장조사 결과를 바탕으로 입지평가지침을 확정하고 최종적으로 입지평가에 사용할 평가항목과 평가요인을 결정한다. 최종 결정된 평가항목 및 평가요인에 대해 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 평가항목 및 요인별로 가중치를 구한다.

④ 전문가 조사를 통해 결정된 가중치를 활용하여 후보지별로 입지평가를 실시한다. 입지평가는 각 후보지를 대상으로 입지평가를 위해 준비한 자료를 바탕으로 개별 평가항목 및 평가요인에 대해 각각 5단계로 평가하여 1~5점을 부여한다. 이렇게 해서 얻은 평가항목 및 평가요인별 점수에 전문가 대상으로 구한 가중치를 곱하고 곱한 값들을 모두 더하여 대상지별로 총점을 구한다.

⑤ 해당 해안지역의 후보지 가운데 총점이 가장 높은 곳을 레저용 플로팅 건축물 최종 입지로 선정한다.

3.2 입지선정기준

레저용 플로팅 건축물 입지선정기준은 Fig. 4와 같이 먼저 입지로서 전제조건을 정하고 전제조건에 따른 입지조건을 추출하였다. 한편 입지선정은 궁극적으로 건축물의 합리적 계획, 안전하고 편리한 시설배치, 건축물 실내외공간에서 쾌적성 확보를 위한 것이므로 입지조건을 위한 구체적인 입지선정기준은 건축계획, 시설배치, 쾌적성확보 등 세 가지 측면에서 구체적으로 결정하였다.

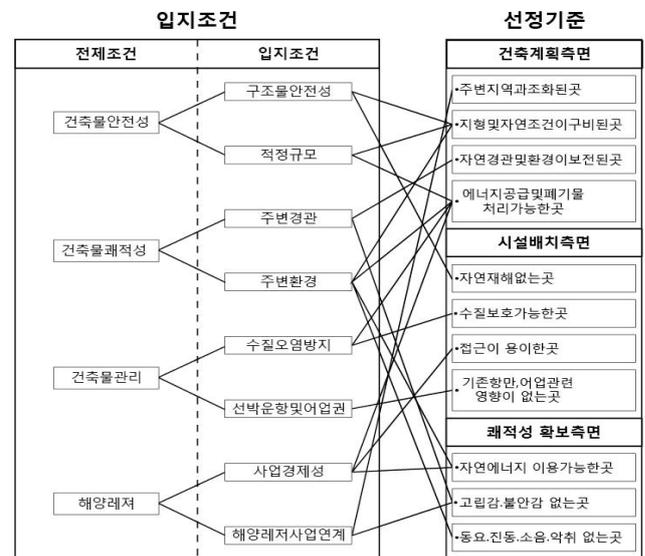


Fig. 4 Site conditions and selection criteria

3.2.1 입지조건

레저용 플로팅 건축물은 수역에서 물 위에 조성되기 때문에 입지를 선정하기 위해서는 건축물의 구조와 사용자에게 미치는 영향을 고려하여 다음과 같은 전제조건을 사전에 검토해야 한다.

① 건축물 안전성: 플로팅 건축물 안전성은 인명과 재산에 직접 관계되는 것과 간접적으로 관계되는 것이 있다. 전자는 구조물의 강도 및 구조설계에 관련된 것, 방재 및 피난에 관계된

것이고 후자는 해양환경에 관한 것으로 해양환경보전 더 나아가 인간의 건강에 관련된 문제이다.

② 건축물 쾌적성: 레저용 플로팅 건축물은 불특정 다수의 사람들이 활동장이나 불쾌감을 느끼지 않는 쾌적성을 확보해야만 한다. 이를 위해 접근의 부자유함, 고립감 및 불안감, 부체의 동요, 온습도조건 등에 대한 생리적·심리적 반응 및 허용한계에 대해 충분한 검토가 필요하다. 또한 건축물의 충돌, 침수, 유출, 화재 등 재난에 대한 불안감을 해소하는 것도 중요하다.

③ 건축물 관리: 플로팅 건축물은 가혹한 자연조건에 노출되어 있기 때문에 관리가 중요하다. 따라서 건물사용기간 동안 발생할 변화와 활동을 예측하고 시간(사회, 인간, 시설, 건축물의 라이프사이클), 공간(해안에서 거리, 시설규모, 자연환경), 기능(자급자족, 폐쇄사이클환경)을 종합적으로 고려한다.

④ 해양레저: 레저용 플로팅 건축물은 해양레크리에이션을 위한 시설로서 입지는 수요발생이 많은 도시로부터 접근성, 시정성 등 사회경제적 환경이 양호해야 하며 기후, 경관, 구역의 기상(기온, 풍향, 풍속, 쾌청일), 해상(수온, 파도, 수심) 등 자연조건이 양호한 곳이어야 한다.

이상에서 살펴본 레저용 플로팅 건축물의 입지가 가져야할 전제조건으로부터 이를 만족할 수 있는 구체적 입지조건을 추출하면 다음과 같다.

① 건축물 안전성을 위한 입지조건으로는 구조물 안전성과 적정규모가 있다. 플로팅 건축물은 해양환경에 민감하게 반응하는 구조물이며 해양환경 가운데 특히 파도, 바람, 조류 영향을 많이 받으므로 입지는 이러한 환경요소에 대해 구조물이 안전성을 확보할 수 있는 곳이어야 한다. 또한 입지는 환경적 용량과 교통용량 뿐 아니라 구역의 규모 및 상태 등이 플로팅 건축물의 적정규모를 수용할 수 있는 조건을 갖추어야 한다.

② 건축물 쾌적성을 위한 입지조건으로는 주변경관 및 환경이 있다. 레저용 플로팅 건축물이 들어서는 구역은 경관이 우수한 곳이어야 하며 플로팅 건축물은 주변 경관과 조화 있게 설계되어야 한다. 또한 입지의 수질, 대기 등 환경이 오염되면 플로팅 건축물의 의미와 가치 뿐 아니라 건축물 이용 및 쾌적성이 훼손되기 때문에 깨끗한 환경을 가진 입지가 필요하다.

③ 건축물 관리를 위한 입지조건으로는 수질오염방지와 선박운항 및 어업권이 있다. 레저용 플로팅 건축물은 설치 및 이용 과정에서 수질에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 입지는 수질오염방지가 가능한 곳이어야 한다. 또한 기존 선박항로 및 어업권은 플로팅 건축물 조성에서 큰 걸림돌이 될 수 있으므로 입지는 기존 선박항로, 어항 및 양식장, 항만구역 등 제한조건이 없거나 해결할 수 있는 곳이어야 한다.

④ 해양레저를 위한 입지조건으로는 사업경제성과 해양레저 사업연계를 들 수 있다. 레저용 플로팅 건축물은 대규모 초기투자 및 관리비용을 필요로 하므로 경제성에 대한 충분한 주의가 요구되며 입지는 사업성이 확보될 수 있는 곳이어야 한다. 이를 위해 구체적 지표로서 배후경제권규모, 레저이용인구, 교통통행량 등을 고려해야 하며, 특히 민간투자가 활성화될 수 있도록 법제도 개선과 재정적 지원이 가능한 곳이 좋다.

3.2.2 입지선정기준

1) 건축계획 측면

레저용 플로팅 건축물의 건축계획 측면에서 입지는 구역과 주변 지역(육역)이 교통망, 접근성, 토지이용, 개발계획 등 사회적 조건과 지형, 경관, 기후 등 자연적 조건에서 균형 있는 조화를 이룬 곳이 바람직하다. 특히 건축계획 측면에서 바다 위에 위치한 플로팅 건축물은 육지에서 보이는 수(水)경관과 조화되는 건축물 조형계획이 중요하며 플로팅 건축물에서 보이는 경관 또한 물과 육지가 조화된 아름다운 곳이어야 한다.

또한 플로팅 건축물에서 편리한 에너지공급 및 각종 폐기물 처리를 위해 인근 육역에서 지원이 가능한 곳에 입지해야 하며 입지조건에 따라서는 건축물 내에서 자체처리시스템을 검토해야 한다. 한편 플로팅 건축물이 입지할 구역에서 발생하는 자연현상들은 거주생활과 관계가 아직 밝혀지지 않은 것이 많기 때문에 필요 이상으로 넓은 공간을 확보하는 것보다 최소한으로 자제하는 것이 바람직하다.

이상과 같은 내용을 바탕으로 건축계획 측면에서 레저용 플로팅 건축물의 입지선정기준을 다음과 같이 정리하였다.

① 플로팅 건축물이 들어설 구역은 주변 지역과 조화된 곳이어야 한다.

② 안전하고 편리한 건축물이 되도록 지형 및 자연조건을 갖춘 곳이어야 한다.

③ 아름다운 경관 및 깨끗한 환경 등 좋은 환경이 보전된 곳이어야 한다.

④ 플로팅 건축물의 에너지공급 및 폐기물처리가 가능한 곳이어야 한다.

2) 시설배치 측면

레저용 플로팅 건축물의 시설배치계획에서 중요한 것은 자연재해로부터 건축물의 안전이며 가능한 자연재해가 없는 곳을 입지로 선정하는 것이 중요하며 입지조건에 따라서는 건축물 자체에도 안전대책을 수립해야 한다. 따라서 입지는 정온도가 높은 곳을 선정해야 하며 정온도가 낮은 개방성 혹은 외해성 구역에 입지하는 경우에는 외해 또는 탁월과 방향에 면한 부분의 안전을 충분히 고려하여 시설을 배치해야 한다.

또한 플로팅 건축물은 해양환경의 파괴, 수질오염 등 회복하기 어려운 환경문제를 일으킬 수 있으므로 이를 고려하여 입지를 선정한다. 특히 수질은 레저용 플로팅 건축물의 조성 및 이용에 가장 중요한 요인이므로 처음부터 수질이 좋은 입지를 선정하는 것은 물론 건축물 이용에 따른 수질 상황을 항상 파악하고 관리하는 것이 중요하다.

한편 레저용 플로팅 건축물 입지에서 육역은 건축물과의 접근영역이며 건축물이 기능을 발휘해야 할 지역이므로 광역적 관점에서 접근성을 고려할 필요가 있다. 그리고 구역에 대해서는 항만구역, 어항, 항로 등에 특히 유의하여 지장이 없는 곳을 정한다.

이상과 같은 내용을 바탕으로 시설배치계획 측면에서 레저

용 플로팅 건축물의 입지선정기준을 다음과 같이 정리하였다.

- ① 지진, 고조, 태풍, 해일, 유빙 등에 의한 자연재해가 없는 곳이어야 한다.
- ② 수질이 깨끗하고 건축물 이용에 따른 수질 보호가 가능한 곳이어야 한다.
- ③ 바다나 육지를 통해 건축물로 무리 없는 접근이 가능한 곳이어야 한다.
- ④ 기존 항만, 항해, 어업 관련 활동에 영향을 미치지 않는 곳이어야 한다.

3) 쾌적성 확보 측면

레저용 플로팅 건축물은 불특정 다수의 사람들이 일상적으로 이용하는 시설물이기 때문에 건축물 쾌적성 확보는 입지선정을 위한 중요한 기준이 된다. 플로팅 건축물은 체류자들이 느낄 수 있는 고립감 때문에 고립감을 없앨 수 있거나 전혀 없는 곳에 위치하는 것이 필요하며 이와 더불어 건축물 내에 녹지, 친수공간, 레크리에이션시설 등이 필요하다. 또한 플로팅 건축물의 경우 일기가 나쁠 때 사용자가 공포감을 가질 수 있고 침수·충돌·화재 등에 대한 불안감을 갖기 때문에 재난에 관한 공포감이나 불안감을 해소할 수 있는 곳에 입지하는 것이 필요하다.

한편 플로팅 건축물은 구조물 고유주기와 과도주기가 동조(同調)되면 멀미를 일으킬 수 있고 특히 구조물 동요가 뱃멀미(船酔)한계(가속도 0.1%)를 초월하여 장시간 계속되면 멀미증상이 나타나므로 구조물 진동을 이 이하로 줄이는 것이 매우 중요하며 이를 위해 정온도가 확보된 곳에 입지해야 한다. 그리고 플로팅 건축물 실내공간에서 쾌적성을 위해 자연채광과 함께 소금기 있는 바닷바람 및 습기에 의한 불쾌감을 제거해야 하는데 이를 위해 계절별로 햇빛과 바람이 바람직한 입지에 위치해야 한다.

이상과 같은 내용을 바탕으로 쾌적성 확보 측면에서 레저용 플로팅 건축물의 입지선정기준을 다음과 같이 정리하였다.

- ① 건축물에서 태양, 바람, 해수열 등 자연에너지를 이용할 수 있는 곳이어야 한다.
- ② 수역에서 느끼는 고립감이나 불안감을 없앨 수 있는 곳이어야 한다.
- ③ 건축물 동요 및 진동, 주변 소음이나 악취를 제거할 수 있는 곳이어야 한다.

4. 입지평가

4.1 주요평가사항

레저용 플로팅 건축물의 입지 후보지를 대상으로 평가해야 할 주요사항을 구체적으로 정리하면 다음과 같다.

- ① 해양레저개발부지: 우리나라 연안에는 국가 및 지자체 주도로 다양한 해양레저개발계획이 추진 중에 있으며 레저용 플로팅 건축물의 조성 및 운영을 위하여 마리나항, 해양리조트,

해양관광지, 항만재개발지역 등 사업부지 내 수역에 위치하는 것이 바람직하다.

- ② 접근성이 좋은 곳: 수상에 조성되는 플로팅 건축물의 이용 편리함과 피난·방재 측면에서 가장 중요한 요소가 접근성이므로 무엇보다도 육지에서 접근성(도로, 주차장, 잔교 등)에 대한 고려가 우선되어야 한다.

- ③ 기존 인프라시설 이용가능한 곳: 레저용 플로팅 건축물은 단독으로 생활을 위한 인프라시설을 설치하고 유지하는데 많은 비용이 소요되며 환경오염 및 훼손 우려가 있기 때문에 이미 인프라시설이 확보된 곳에 위치함으로써 기존 시설을 적극 활용하는 것이 중요하다.

- ④ 해상교통수단 이용가능한 곳: 수역에 조성될 플로팅 건축물의 활용을 위해 Sea Bus, Sea Taxi, 관광유람선 등 다양한 해상교통시설의 이용이 가능한 곳에 위치해야 하며 따라서 항만구역 내에 플로팅 건축물이 조성될 경우 기존 선박 항해와 갈등이 있을 수 있다.

- ⑤ 플로팅 구조물이 안전한 곳: 플로팅 건축물은 고정되어 있지 않기 때문에 조류, 파도, 바람에 많은 영향을 받으므로 입지는 해양환경으로부터 구조물의 안전성을 확보할 수 있는 곳이어야 한다.

- ⑥ 자연환경이 양호한 곳: 레저용 플로팅 건축물의 특성을 살리기 위해 사계절 수상레저가 가능하며 강한 바람이나 파도가 없는 등 기후조건이 적합하고 정온도가 확보되는 곳이 요구된다. 또한 주변 자연경관이 아름답고 지형이나 환경의 훼손이 적은 곳이 바람직하다.

- ⑦ 법제도 정비가능한 곳: 플로팅 건축물은 일반건축물과 비교하여 초기 건설비와 관리운영비가 많이 들기 때문에 건축물에 대한 재산권 행사가 쉽게 이루어 질 수 있도록 법제도 정비가 중요하며 해역 위치에 따라 수역을 관리하는 기관이 달라지는 것도 고려해야 한다. 특히 해양에는 이미 다양한 규제가 적용되고 권리가 확보되어 있는 곳이 많이 있기 때문에 기존 규제 및 권리의 문제를 해결할 수 있는 곳이어야 한다.

4.2 평가항목 및 요인

레저용 플로팅 건축물의 후보지 주요평가사항을 바탕으로 세부적인 평가항목과 요인을 추출하면 크게 자연조건과 사회조건, 이용적합성과 설치적합성 측면에서 구분할 수 있으며 구체적 내용은 Table. 2와 같다.

설치적합성은 플로팅 건축물을 실제로 설치할 때 부체 구조물 설치 용이성 및 안전성을 평가하는 것이며 이용적합성은 해양레저 측면에서 입지의 적합성을 평가하는 것이다.

플로팅 건축물 입지는 설치를 위해 수역이 정온하고 충분한 크기의 수역과 수심이 확보되어야 한다. 입지의 파랑, 조류 등 해상조건이나 수심, 해저지형, 지질 등 자연조건에 의해 건설비가 크게 좌우되며 기술적으로도 곤란한 경우가 있다. 따라서 설치적합성 관점에서 자연조건에 대해 충분히 검토를 할 필요가 있다. 또한 기존 어업권이나 항만활동에 지장이 없어야 하고 범

Table 2 Assessment items and factors

평가 항목	평가 요인	평가내용 (평상시:연간 97.5%이상 사용일)		
자연 조건	지형/지질	해저 지형이 평탄하고 장애물이 없을 것 토사의 퇴적과 침식 등이 일어나지 않을 것		
	환경	소음, 대기오염이 없고 수질이 깨끗할 것 (수질 2등급 이상)		
	기상	쾌청일수(연간100일 이상) 바람(평시 풍속 15m/s 이하) 안개(안개일수 20일 이하, 안개시 시거리 500m 이상) 강수량(평시 집중호우가 없을 것) 기온(월평균수온15℃ 이상 10개월 이상)		
	경관	주변 경관이 수려할 것 주변 조망에 지장이 없을 것		
	수역	수심이 확보될 것(홍수+1m 이상) 조위차가 적을 것(평시 1.5m 이하) 파고가 적정할 것(평시 0.5m 이하, 이상기상시 1.5m 이하) 흐름(평시 2.5m/s 이하) 수역 크기가 레저활동에 충분할 것		
		집객성	해양레저를 위한 집객력이 충분한 곳	
사회 조건	이용 적합성	친수성	다양한 친수공간이 위치한 곳	
		접근성	대상지 및 수역으로 접근이 용이한 곳	
		편리성	정주생활을 위한 인프라시설이 갖춰진 곳	
		이미지	해양레저 관련 인지도와 선호도가 높은 곳	
		법규제	대상지 수역이용에 대한 규제 없는 곳 대상지 개발제한이나 경관규제가 없는 곳	
	설치 적합성	기반 여건	지자체의 적극적인 의지가 있는 곳 기존 어업권 등과 마찰이 없는 곳	
		부지 가용성	해양레저 복합시설 조성이 가능한 곳 대상지 토지 취득 및 보상이 용이한 곳 충분한 크기 개발공간을 확보할 수 있는 곳	
		필요성	지역발전을 위해 설치 필요성이 높은 곳	
		해양 레저 조건	다양성	인근에 다양한 해양레저 위한 자원이 있는 곳
			효율성	플로팅 건축물로 시너지효과 얻을 수 있는 곳
보편성	플로팅 건축물로 해양레저여건을 충족시킬 수 있는 곳			
차별성	플로팅 건축물로 지속적 차별성 유지가 가능한 곳			
경제성	건설 비용	초기건설비 관련 경제성		
	관리 운영	생애주기동안 수입을 포함한 관리운영 관련 경제성		

규제 조건을 해결할 수 있는 곳이어야 한다.

이용적합성을 판단하기 위해 중요한 항목은 기상조건, 해상 조건 등 자연조건과 해안선 이용 등이다. 기상조건에서는 특히 바람이 가장 큰 영향을 준다. 또한 기상조건 중 안개에 의한 시정은 다양한 수상레저를 위해 검토가 필요하고 기온, 맑은 날, 흐린 날, 비온 날의 일수는 수역이용 평가에 필요하다. 해상조건에 대해서도 파도, 조위차, 물의 흐름 등의 평가가 필요하다. 또한 이용적합성을 위해서는 연중 온난하고 천혜 아름다운 자

연경관을 보유하고 있으며 인근 거점도시에서 접근성이 우수하고 정주생활을 위한 인프라시설이 갖춰져 있으며 해양레저단지과 복합적으로 일체화하여 개발함으로써 시너지를 높일 수 있는 곳이어야 한다.

Table 3 Weights of Assessment items and factors

	지형/지질	0.048
자연조건 (0.252)	환경	0.050
	기상	0.043
	경관	0.054
	수역	0.058
사회조건 (이용적합성) (0.196)	집객성	0.043
	친수성	0.040
	접근성	0.043
	편리성	0.040
	이미지	0.031
사회조건 (설치적합성) (0.166)	법규제	0.041
	부지가용성	0.041
	기반여건	0.039
	필요성	0.045
관광조건 (0.187)	다양성	0.050
	효율성	0.047
	보편성	0.046
	차별성	0.045
경제성 (0.200)	건설비용	0.090
	관리운영	0.110
합계		1.000

한편 평가항목 및 요인별로 평가 중요도가 다르므로 각 항목 및 요인별로 가중치 부여가 필요하다. 이러한 가중치 부여의 객관성 유지를 위하여 전문가들에게 평가를 의뢰하여 각 항목별 가중치를 부여토록 하였다.

전문가 그룹은 플로팅 건축 설계기술개발 연구에 참여하고 있는 교수 12명, 건축설계사무소에 근무하는 설계실무자 28명 등 전문가 40명에게 의뢰하여 항목 및 요인별 가중치를 부여하도록 하였다. 가중치들을 항목 및 요인별로 종합하여 평균을 구한 결과 Table. 3과 같으며 이를 입지평가에서 항목 및 요인별 가중치로 활용한다.

4.3 평가지침

레저용 플로팅 건축물 입지선정을 위한 평가항목에서 가장 중요한 항목이 수역 정온도, 수심, 수질이다. 따라서 항만조건 및 마리나항에 대한 자료를 기초로 레저용 플로팅 건축물 입지의 수역 정온도, 수심, 수질에 대한 평가지침을 정하였다.

1) 수역 정온도

플로팅 건축물 설치를 위한 수역 정온도의 평가지침은 항만 하역작업을 위한 박지 정온도 기준과 수상레저를 위한 마리나

박지 정온도 기준을 참고하여 정하는 것이 타당하다.

우리나라 「항만 및 어항 설계기준」(한국항만협회, 2005)에 따르면 선박 정박이나 계류용 박지는 연간 97.5% 이상 정박 또는 계류가능일수를 얻을 수 있는 정온도를 확보해야 한다. 일반적으로 박지 정온도는 박지 내 파고로 평가하는 것이 통례이며 정온도 확보를 위한 계류시설 전면박지의 하역한계 파고는 선박종류에 따라 Table. 4와 같다.

Table 4 Limiting wave heights for calmness of harbor

선 형	하역한계파고(H1/3)
소형선(500GT급 미만)	0.3m
중·대형선(500GT-50,000GT급)	0.5m
초대형선(50,000GT급 이상)	0.7~1.5m

출처: 한국항만협회, 항만 및 어항 설계기준, 2005.12

한편 ‘항만 및 어항 설계기준’의 제12편 마arina, 제3장 수역 시설에서 마arina 관련 설계기준(한국항만협회, 2005)을 살펴보면 마arina 박지 또는 선류장은 플레저보트의 안전한 계류 또는 원활한 조선을 가능하게 하기 위해 정온하고 충분한 수심과 면적을 갖는 수면을 확보해야 한다. 마arina 박지 또는 선류장 내 정온도는 앞서 설명한 항만 하역한계파고에 준하는 것으로 하며 일반적으로 마arina에서 이용한계파고(H1/3)를 0.3m이하로 하고 이상기상 시에는 0.5m이하를 확보하도록 계획한다.

이러한 기준을 참고하여 레저용 플로팅 건축물 모델은 하부 부체구조물의 크기를 장변 약 150m, 단변 약 60m의 폰툰(바지선) 형태로 계획하였기 때문에 이 플로팅 건축물의 수역은 연간 97.5% 이상 사용일수를 얻을 수 있는 정온도 확보를 위해 이용한계파고(H1/3) 0.5m이하, 이상기상 시에 1.5m이하를 기준으로 한다.

2) 수심

플로팅 건축물이 설치되는 수역의 수심에 대한 평가지침을 정하기 위해 먼저 캐나다 Floating Home Association Pacific Canada의 「HITCHHIKER'S GUIDE TO THE FLOAT HOME STANDARDS」, 4. Site Development Standards에 나타난 플로팅 주택을 위한 기준을 살펴보면 최저조위 시 하부 부체구조물 최저면에서 수저바닥까지 최소 0.6m 이상 공간을 확보할 수 있는 수심이 필요하다.

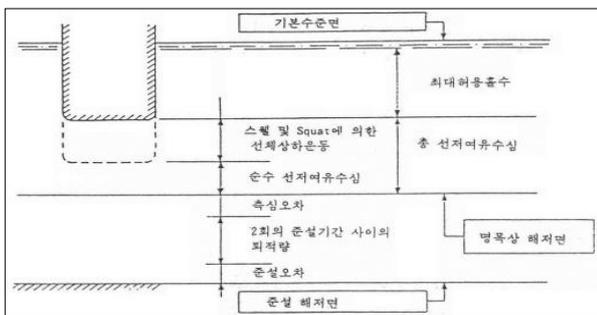


Fig. 5 Seaway water depth (Source: PIANC Rule)

또한 PIANC(국제상설항해협회: Permanent International Association of Navigation Congresses)의 항로설계지침인 PIANC Rule(1980)에 따르면 항로 수심은 Fig. 5와 같이 기본수준면을 기준으로 최대허용흘수, 선저여유수심, 그리고 명목상 해저면과 준설 해저면의 차이를 합한 값을 최저수심으로 한다.

흘수는 정온상태 해상에서 선속이 없는 선박의 선체 최대 침하량을 말하며 최대 허용흘수는 출입하는 선박 중 최대 선박의 국제만재흘수선 증서상의 흘수를 말한다. 실제 흘수의 불확실함을 보완하기 위한 이 값은 최소 +0.30m이다.

총 선저 여유수심은 정온 상태에서 선박 최대 흘수와 항해중 기본 수준면을 고려하여 선박의 용골에서 명목상 해저면까지 거리를 말한다. 순수여유수심은 최소 0.5m되어야 하며 이는 선저가 바닥과 접촉하는 것을 방지하기 위한 안전 여유수심이다. 해저가 암반으로 되어 있는 경우 1.0m 여유 수심이 필요하다.

한편 선체 침하(Squat) 및 Swell에 의한 선체 수직운동거리도 수심에 영향을 미친다. 현재까지 각종 연구 및 관측 자료들을 바탕으로 최소 수심에 대하여 수역 상황에 따라 권고된 내용을 살펴보면 레저용 플로팅 건축물 입지는 다음에 해당된다.

① 비교적 Swell에 노출이 덜 된 항로: 총 선저여유수심은 흘수의 10%

② Swell에 노출되어 있는 조선 및 접·이안 해역: 총 선저여유수심은 흘수의 10~15%

③ Swell이 차폐되어 있는 조선 및 접·이안 해역: 총 선저여유수심은 흘수의 7%

이상의 자료를 바탕으로 안전도를 고려하여 총 선저여유수심은 흘수의 20%로 정하는 것이 바람직하다. 예를 들어 흘수가 5m인 플로팅 건축물의 경우 총 선저여유수심은 1.0m 필요하게 된다. 따라서 수심은 기본수준면을 기준으로 최소 6m가 필요하다.

3) 수질

일반적인 해역에서 수질환경기준(해양수산부고시 제2007-160호, 2008)을 정리하면 Table. 5와 같으며 이 표에서 레저용 플로팅 건축물을 설치하는 수역은 II등급 이상 수질을 기준으로 한다.

Table 5 Water quality standards of the seas

등급	기 준						
	수소 이온 농도 (pH)	화학적 산소 요구량 (COD) (mg/l)	용존 산소량 (DO) (%)	총대장균 균수 (MPN/100ml)	용해추출 유분 (mg/l)	총질소 (mg/l)	총인 (mg/l)
I	7.8~8.3	1이하	7.5이상	1,000이하	0.01이하	0.3이하	0.03이하
II	6.5~8.5	2이하	5이상	1,000이하	0.01이하	0.6이하	0.05이하
III	6.5~8.5	4이하	2이상			1.0이하	0.09이하

- 주)1. 등급 I은 참돔·방어 및 미역 등 수산생물 서식·양식 및 해수욕에 적합한 수질
- 주)2. 등급 II는 해양에서 관광 및 여가선용, 등급 I의 수산생물에 적합한 수질
- 주)3. 등급 III은 공업용 앵가수, 선박정박 등 기타 용도로 이용되는 수질

5. 결 론

본 연구에서는 레저용 플로팅 건축물을 대상으로 입지선정 기준 및 평가지침을 제시하였으며 이를 적용한 입지선정과정을 제시하였다. 연구결과를 정리하면 입지조건으로 ①구조물 안정성 ②적정규모 ③경관 ④환경 ⑤수질오염방지 ⑥선박운항 및 어업권 ⑦사업경제성 ⑧해양레저사업연계를 정하였다. 또한 입지 선정기준으로는 건축계획 측면에서 ①주변 조화된 곳 ②지형 및 자연조건을 갖춘 곳 ③환경이 보전된 곳 ④에너지공급 및 폐기물처리가 가능한 곳을 정하였으며, 시설배치계획 측면에서는 ①자연 재해가 없는 곳 ②해양생태계 변화를 최대한 억제하고 수질 보호가 가능한 곳 ③무리 없는 접근이 가능한 곳 ④항만, 항해, 어업 관련 활동에 영향을 미치지 않는 곳으로 정하였고, 쾌적성 확보 측면에서 ①자연에너지를 이용할 수 있는 곳 ②고립감이나 불안감을 없앨 수 있는 곳 ③동요, 진동, 소음, 악취 요인을 제거·예방할 수 있는 곳으로 정하였다. 이러한 입지선정기준에 따라 레저용 플로팅 건축물 입지주요평가사항으로 ①해양레저개발부지 ②접근성이 좋은 곳 ③기존 인프라시설 이용가능한 곳 ④해상교통수단 이용가능한 곳 ⑤플로팅 구조물이 안전한 곳 ⑥자연환경이 양호한 곳 ⑦법제도 정비가능한 곳으로 제시하였다.

다음으로 레저용 플로팅 건축물 입지평가항목 및 요인을 설치적합성 평가지침과 이용적합성으로 나누어 제시하였으며 항목 및 요인별 가중치를 제시하였다. 또한 수역 정온도, 수심, 수질 등 주요 평가요인의 입지평가지침을 제시하였다. 한편 본 연구에서는 지자체나 민간기업에서 레저용 플로팅 건축물을 계획할 경우 체계적이고 합리적 입지선정에 활용할 수 있도록 입지선정과정, 입지선정기준, 입지평가항목 및 요인을 그림과 표로 알기 쉽게 제시하였다.

본 연구의 한계점은 실제 지어진 레저용 플로팅 건축물을 대상으로 한 연구가 아니라는 점이다. 따라서 향후 연구방향으로는 정해진 범위의 해역에서 실제로 지어질 플로팅 건축물을 대상으로 본 연구에서 제시한 입지선정과정 및 기준, 평가지침 등을 실증적으로 검증하는 연구를 진행하고자 한다. 또한 평가기준 별로 구체적인 지표와 평가요인에 대한 상세한 평가요소의 설정이 필요하다.

후 기

본 논문은 2010년 국토해양부 기술연구개발의 지역기술혁신사업(과제번호: 10지역기술혁신B01)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

- [1] 국토해양부고시 제2007-74호(2007), 제1차(2007-2016)항만개발기본계획
 [2] 국토해양부고시 제2010-41호(2010), 제1차(2010-2019) 마

리나항만기본계획

- [3] 김성귀(2007), 해양관광론, 현학사
 [4] 일본건축센터(1990), 해양건축물안전성평가지침
 [5] 일본건축학회(1987), 해양건축물구조설계지침(부유식)
 [6] 일본건축학회(1988), 해양건축계획지침
 [7] 일본건축학회(1991), 해양건축과환경
 [8] 일본연안개발연구센터(1990), 부채구조물기술매뉴얼
 [9] 지삼업(2008), 마리나 조성계획과 실제, 대경북스
 [10] 한국항만협회(2005), 항만 및 어항 설계기준
 [11] 한국해양수산개발원(1999), 제주해양수산종합과학관 건립사업 입지선정 결과보고서
 [12] 해양산업발전협의회(2009), 플로팅 아일랜드 리조트 개발을 위한 기획연구
 [13] 해양수산부고시 제2007-160호(2008), 해역 수질환경기준
 [14] 畔柳昭雄 編著, 김남형·이한석 공역(1999), 해양성레크레이션시설: 계획과 디자인, 도서출판 과학기술
 [15] 小林理市 著, 이한석, 송화철 역(2000), 알기 쉬운 해양건축물 설계
 [16] 染谷昭夫, 藤森泰明, 森繁 著(1990), マリーナの計画, 第2章 マリーナ計劃論, 鹿島出版會
 [17] Floating Home Association Pacific Canada, 「Hichhiker's Guide to the Float Home Standards」, <http://www.floathomepacific.com/standards.htm>
 [18] PIANC(국제상설항해협회: Permanent International Association of Navigation Congresses)(1980), 항로, 「PIANC Rule」

원고접수일 : 2011년 11월 11일
 심사완료일 : 2012년 1월 5일
 원고채택일 : 2012년 1월 12일