

論 文

## 보급형 모터보트의 개념설계에 대한 연구

반석호\* · 김상현\*

\*한국해양연구원 해양시스템안전연구소

## Study on Concept Design of Public Motor Boat

S. H. Van\* · S. H. Kim\*

\*Korea Research Institute of Ships & Ocean Eng. (KRISO)/KORDI, Taejeon, 303-606. Korea

**요 약 :** 해양레저의 기본적인 장비인 모터보트는 대부분 수입된 모터보트에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 해양레저 및 모터보트 수요 확대에 대비하여 저가이면서 안전한 국산 모터보트를 개발하는 것이 요구된다. 그러나 해양레저용 모터보트의 국내 개발은 전무하다. 본 연구에서는 해양레저용 보급형 모터보트의 개발의 전 단계로써 모터보트의 개념 설계에 관하여 고찰하였다. 본 연구에서는 먼저 국내 레저선박 보유 현황 및 수요 예측에 대하여 간단히 고찰한다. 또한 해외의 해양레저용 모터보트에 대한 벤치마킹을 수행한다. 그리고 해외 레저용 모터보트의 벤치마킹 결과에 기초한 보급형 모터보트의 요구 성능, 기본 제원의 범위, 필요 설비 등에 대하여 고찰한다. 마지막으로 보급형 모터보트의 선형설계 사례를 제시한다.

**핵심용어 :** 레저선박, 보급형 모터보트, 개념설계

**ABSTRACT :** *The motor boat which is the principal equipment of marine leisure depends heavily on imported motor boats in Korea. But because the demand of marine leisure and motor boat increases, it is necessary to develop a cheap and safe domestic-manufactured motor boat. However the development of motor boat for marine leisure is not performed at all in Korea. In this paper, we consider the concept design of public motor boat for marine leisure. The present status and possession prediction of leisure boat are investigated at first. And the benchmarking of the overseas motor boat for marine leisure is performed. And next the required performance, the range of principal dimension and the needed equipment of the public motor boat are investigated based on the benchmarking results of the overseas motor boat. Finally, the example of hull form design for public motor boat is showed.*

**KEY WORDS :** *leisure boat, public motor boat, concept design*

### 1. 서 론

국민생활의 질적 향상과 소득 증대, 주 5일 근무 실시 등에 따라 여가활동에 대한 국민적 관심이 높아지고 있다. 또한 육상레저가 자원의 한계로 포화상태에 도달하여 해양레저에 대한 관심이 높아지고 있어 향후 10년간 해양레저 수요도 급격히 증가할 것으로 예상된다. 해양수산부도 "해양개발기본계획(Ocean Korea 21)"에서 해양레저 활성화의 중요성을 강조하고 있다. 이에 따라 해양레저의 기본장비인 모터보트의 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

그러나 세계 1~2위의 조선산업 기술력과 인프라를 갖추고 있음에도 불구하고 해양레저용 모터보트의 국내 개발 사례는 전무하다. 또한 국내의 소형 FRP선박 건조업체는 대부분이 영세하며 독자적인 연구 및 개발 능력을 보유하고 있지 못하여 시장 경쟁력 있는 고성능의 국산 모터보트 개발을 기대하기 어렵다. 본 연구에서는 해양레저용 보급형 모터보트의 국산화 개발의 전 단계로써 국내 레저선박 현황 분석 결과와 미국 및 유럽, 일본의 레저용 모터보트의 벤치마킹 결과 등에 기초하여 보급형 모터보트의 개념 설계를 수행한다.

\* 비회원, shvan@kriso.re.kr 042/868-7242

\* 정회원, kimsh@kriso.re.kr 042/868-7232

2. 국내 레저선박 현황 분석

2.1 선박을 이용한 해양레저

해양레저란 통상 물에 접하여 행해지는 모든 레저 및 스포츠 활동을 지칭하며 넓은 의미로는 해양레저 활동을 영위하기 위한 관련 교육, 시설 및 장비의 생산까지 포함하는 경우도 있다. 선박을 이용한 해양레저의 종류를 Fig. 1에 나타낸다.

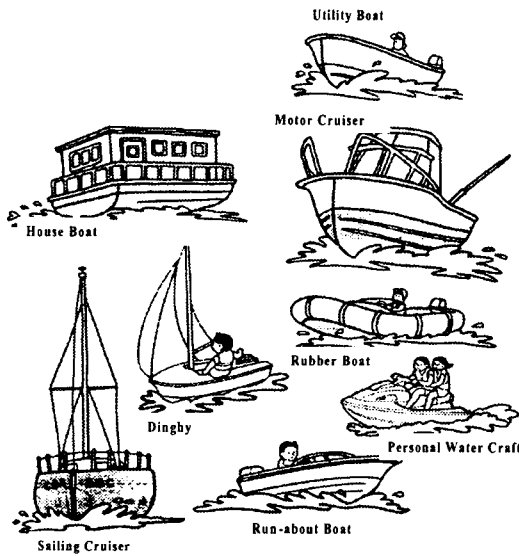


Fig. 1 선박을 이용한 해양레저

또한 대표적인 레저선박인 모터보트는 사용 용도, 크기, 추진 방법, 엔진의 위치 등에 따라 여러가지로 분류할 수 있다. 프로펠러 추진방식의 모터보트는 엔진 위치에 따라 Table 1과 같이 분류된다. 레저용 소형 모터보트로는 엔진을 선미의 선외에 설치한 Outboard형식의 모터보트가 많이 사용된다.

Table 1 엔진 위치에 따른 모터보트 분류

레저 선박의 종류	특징	
Outboard 선박	엔진을 선미의 선외에 설치한 선박으로 소형 Boat가 많음	
Inboard 선박	엔진이 선박의 거의 중앙에 설치되어 있으며 프로펠러 샤프트가 선저를 관통하여 연결되어 프로펠러를 회전시키는 선박으로 대형 선박에 많이 이용됨	
Inboard-Outboard (Stern drive) 선박	엔진을 선미의 선내에 설치하고 프로펠러를 포함한 드라이브 유닛이 선외에 설치된 선박	

2.3 국내 레저선박 보유 척수 추정

주요 선진국의 인구 천명당 레저선박 보유 척수를 Fig. 2에 나타낸다. 북구 유럽의 경우 레저선박의 보유 척수가 약 143척/천명으로 매우 높은 것을 알 수 있다. Fig.2 에는 나타나 있지 않지만 일본의 경우 약 3.6척/천명으로 유럽국가와 비교하면 레저선박의 보유척수가 아직 낮은 것을 알 수 있다. 한국의 경우, 레저선박에 대한 정확한 통계자료는 없으나 레저선박 대여업체, 레저선박 건조업체 및 수입업체 등의 의견을 종합하면 국내에서는 모터보트, 요트 등을 포함한 레저선박이 약 2,000척 정도가 실제로 사용되어지고 있는 것으로 추정되며 레저선박 보유 척수는 약 0.04척/천명으로 추정된다. 국내의 레저선박 보유 척수가 다른 선진국에 비하여 매우 낮은 것은 해양레저 문화의 미성숙이 가장 큰 원인이나, 모터보트가 고가이며 20~30%의 특별소비세 부과되는 점, 마리나 등의 레저 인프라 시설 부족, 사회적 인식 부족 등의 이유도 간과할 수 없다. 현재 국내의 레저선박은 대부분이 모터보트이며 외국으로부터 수입된 모터보트가 약 500척 정도 있으며 그 외는 외국 모터보트를 복사하여 국내 업체에서 제작한 모터보트인 것으로 추정되고 있다.

2.3 국내 레저선박 보유 척수 예측

1인당 GNP증가 추이와 승용차 보급대수 증가 추이에 기초하여 레저선박 보유척수 예측을 수행하였다. 보유척수 예측에는 우리나라와 사회적·문화적 환경이 가장 근접한 일본의 자료도 함께 이용하였다.

한국개발연구원(KDI)의 "Vision 2011" 프로젝트 보고서에 의하면 2001년부터 10년 동안 우리나라의 잠재 경제 성장율은 연 4.4%~5.1%로 전망되고 있다. 연 5.1%의 경제성장을 실현할 경우, 우리나라의 1인당 GNP는 2005년에 12,980\$, 2010년에 16,640\$가 예상된다. 2005년의 1인당 GNP는 일본의 1980년 대초 수준에 해당되며 2010년의 1인당 GNP는 일본의 1986년 수준에 해당된다. 이 결과에 기초하여 우리나라의 레저선박 보유 척수를 예측하면 Table 2와 같다.

Table 2 1인당 GNP에 기초한 레저선박 보유 척수 예측

	한국 (예측치)	일본	한국 (예측치)	일본
년도	2005	1981	2010	1986
인구(천명)	48,461	117,902	49,594	121,660
1인당 GNP	12,980\$	10,050\$	16,640\$	16,852\$
천명당 레저 선박 보유척수	1.82	1.82	2.21	2.21
전체 레저 선박 보유 척수	88,199	214,000	109,602	269,000

또한 자동차 보유대수가 아닌 승용차 보유 대수는 1인당 GNP와 함께 국민생활의 경제적인 여유 및 여가생활을 판단할 수 있는 경제지표이다. 우리나라의 승용차가 지금과 같이 지속적으로 증가한다고 가정하면 인구 천명당 승용차 보유 대수는 2005년에 320대, 2010년에 380대가 예상된다. 2005년의 승용차 보유대수는 일본의 1980년 수준에 해당되며 2010년의 승용차 보유대수는 일본의 1985년 수준에 해당된다. 이 결과에 기초하여 우리나라의 레저선박 보유 척수를 예측하면 Table 3과 같다.

**Table 3** 승용차 보유대수에 기초한 레저선박 보유 척수 예측

	한국 (예측치)	일본	한국 (예측치)	일본
년도	2005	1980	2010	1985
인구(천명)	48,461	117,902	49,594	121,660
천명당 승용차 보유대수	320대	319대	380대	383대
천명당 레저 선박 보유척수	1.72	1.72	2.15	2.15
전체 레저 선박 보유 척수	83,353	214,000	106,627	269,000

한국과 일본의 1인당 GNP 및 승용차 보유대수에 기초하여 2010년 국내의 레저 선박 보유척수를 예측한 결과 인구 천명당 레저 선박 보유 척수는 2.12~2.21척 이었다. 그러나 보유척수 예측에 이용되어진 자료가 우리나라보다 해양에 대한 국민적 관심이 높은 일본의 자료이며 현재 우리나라의 인구 천명당 레저 선박 보유척수가 0.04척이고 레저선박 보급의 초기단계인 점을 고려할 때, 향후 10년내에 예측 결과와 같은 급격한 레저선박 보유척수 증가가 발생한다고 보기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 2010년의 인구 천명당 레저 선박 보유척수를 현재의 보유척수에서 10배 증가한 약 0.5척으로 가정하여 2010년의 레저 선박 보유 척수를 약 24,500척으로 예측하였다.

또한 국내의 경우, 레저선박의 대부분을 모터보트가 차지하고 있는 점을 고려하면 2010년까지 약 20,000척의 모터보트 수요 및 6,000억원의 국내 시장 형성을 추측할 수 있다.

### 3. 해외 레저용 모터보트의 벤치마킹

#### 3.1 미국 및 유럽의 모터보트 특징

전장이 6.0~7.5m인 미국 및 유럽의 레저용 소형 모터보트에 대하여 5개 제조사(BAYLINER, REGAL, Sea-Doo, Sea Ray, Jeanneau), 34개 모델을 이용하여 전장, 전폭, 엔진출력, 일반배치, 탑승인원 등에 관하여 조사하였다.

미국 및 유럽의 레저용 소형 모터보트의 경우, Cabin이 없는 모델이 30개로 전체의 약 88%를 차지하였으며 Cabin이 있는 모델이 4개로 전체의 약 12%를 차지하였다.

Cabin이 없는 모터보트의 주요 특징은 다음과 같다.

- ① Wake board, 수상스키, runabout 등의 활동성 해양레저를 만족시키는 용도로 개발
  - ② 1박 2일의 크루저를 고려
  - ③ 호수, 하천 등의 정온 수역에서의 운항을 고려
  - ④ 200PS 이상의 고마력 엔진
  - ⑤ 안락성과 탑승인원 증대를 증시한 일반배치
  - ⑥ 스피드와 외관을 고려한 선형 및 디자인
  - ⑦ 좌석 밑의 창고설치 등 공간활용의 극대화
- Cabin이 없는 레저용 소형 모터보트의 대표적인 모델인 미국 Sea-Doo사의 Challenger 2000을 Fig. 2에 나타낸다.



**Fig. 2** Sea-Doo사의 Challenger 2000

Cabin이 있는 모터보트의 주요 특징은 다음과 같다.

- ① 해상 크루저와 낚시 레저를 동시에 만족시키기 위한 용도로 개발
  - ② 파도, 바람 등이 많은 해상에서의 운항을 고려
  - ③ 어선의 건조경험을 레저선박 건조에 활용
  - ④ 50~100PS 이하의 저마력 엔진
  - ⑤ 안정성과 승선감을 고려한 선형
  - ⑥ Cabin의 공기순환 및 채광을 위한 Roof 설치
  - ⑦ 낚시 용구 등의 장비보관 공간 및 어창설비 구비
- Cabin이 있는 레저용 소형 모터보트의 대표적인 모델인 프랑스 JEANNEAU사의 Merry Fisher 695를 Fig. 3에 나타낸다.

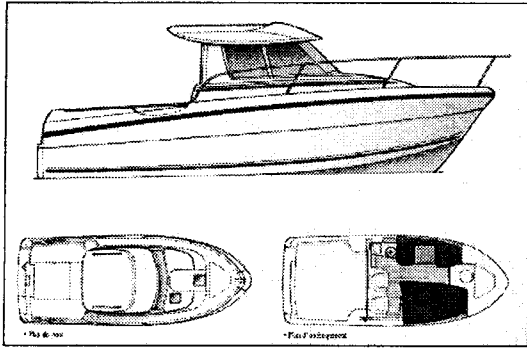


Fig. 3 JEANNEAU사의 Merry Fisher 695

3.2 일본의 모터보트 특징

전장이 6.0~7.5m인 일본의 레저용 소형 모터보트에 대하여 6개 제조사(YAMAHA, TOYOTA, SUZUKI, NISSAN, YANMAR, TOHATSU), 50개 모델에 대하여 전장, 전폭, 엔진 출력, 일반배치, 탑승인원 등에 관하여 조사하였다.

일본의 레저용 소형 모터보트의 경우, Cabin이 없는 모델 또는 Open top 모델이 26개로 전체의 약 52%를 차지하였으며 Cabin이 있는 모델은 24개로 전체의 약 48%를 차지하였다. 낚시 중심의 해양레저에는 Cabin이 있는 모터보트가 많이 사용되었다.

Cabin이 없는 모델 또는 Open top 모델의 모터보트는 크게 낚시 등의 체류성 해양레저용 저가형 모터보트와 Wake board, runabout 등의 활동성 해양레저용 모터보트로 구분된다. 체류성 해양레저용 저가형 모터보트의 특징은 다음과 같다.

- ① 낚시 기능만을 강조한 레저선박 보급 초기의 모델
- ② 소형 어선과 유사한 선체 디자인
- ③ 기본적인 운항 장비만 구비

체류성 해양레저용 저가형 모터보트의 대표적인 모델인 일본 SUZUKI사의 SEA JOY 21를 Fig. 4에 나타낸다.

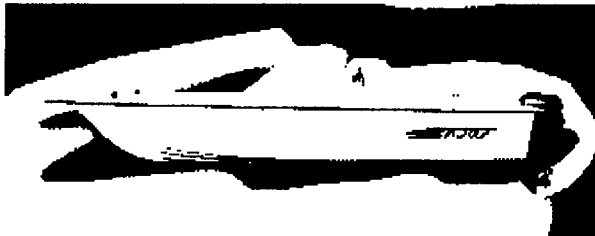


Fig. 4 SUZUKI사의 SEA JOY 21

또한 활동성 해양레저용 모터보트의 특징은 다음과 같다.

- ① 최근 개발이 활발하며 일본 국내시장이 형성 시작
- ② Wake board, 수상스키 등을 중심으로 하는 모터보트 개발

- ③ 100PS급의 고마력 엔진
- ④ 탑승인원 증대와 공간 확보를 중시한 설계
- ⑤ 스피드와 외관을 고려한 선형 및 디자인 설계
- ⑥ 활동성 해양레저 기능을 지원하는 의장품 구비

Cabin이 있는 레저용 모터보트의 주요 특징은 다음과 같다.

- ① 낚시 레저를 중시하며 크루저 기능을 동시에 만족시키는 용도로 개발
- ② 파도, 바람이 많은 해상에서의 운항을 고려
- ③ 50~100PS 이하의 저마력 엔진
- ④ 안전성과 거주성을 고려한 선형 및 디자인
- ⑤ Cuddy(작은 선실)공간의 확보
- ⑥ 선미부 공간활용의 극대화
- ⑦ 낚시 용구 등의 보관 장소 및 어창설비 구비

Cabin이 있는 모터보트의 대표적인 모델인 일본 TOHATSU사의 TF-235III을 Fig. 5에 나타낸다.

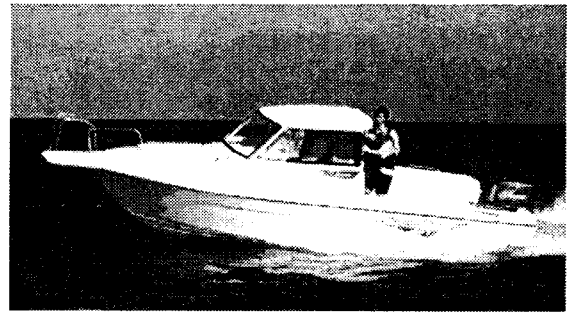


Fig. 5 TOHATSU사의 TF-235III

3.3 해외 레저용 모터보트의 비교

미국 및 유럽, 일본의 레저용 소형 모터보트를 비교한 결과를 Table 4에 나타낸다.

Table 4 해외 레저용 모터보트의 특징 비교

유럽 및 미국	비교 항목	일본
전장: 6~7.5m, 5개 제조사, 34개 모델	대상 모터보트	전장: 6~7.5m, 6개 제조사, 50개 모델
선내외기, Jet Pump도 일부 사용	주요 추진방식	선외기
150~300PS	엔진마력	50~150PS
Cabin 有: 4개 모델, Cabin 無: 30개 모델	Cabin 유무	Cabin 有: 24개 모델, Cabin 無: 26개 모델
7~12명	정원	6~10명
25,000~40,000달러	가격	200~350만엔
호수, 하천, 근해	항해 구역	근해
Wake board, Runabout 등의 활동성 해양레저에 이용	주요 용도	낚시를 중심으로 하는 체류형 해양레저에 이용

3.4 한국형 보급형 모터보트

해외 레저용 소형 모터보트의 벤치마킹 결과, 국내의 주요 해양레저가 낚시인 점을 고려하여 일본의 Cabin있는 모터보트를 기본으로 하여 수상스키 등의 활동성 해양레저 기능을 추가한 모터보트가 한국형 보급형 모터보트로써 적절할 것으로 판단된다. 또한 한국형 보급형 모터보트의 개발에서는 한국 연안해역의 해상 조건도 고려하는 것이 필요하다.

#### 4. 보급형 모터보트의 개념 설계

##### 4.1 요구 성능

모터보트는 어업을 목적으로 하는 어선과는 달리 기능성 보다는 안락성과 안전성을 중시하고 승선 무경험자나 가족의 승선을 고려해야 하는 특징이 있다. 따라서 보급형 모터보트에 요구되는 기본 성능은 다음과 같은 것이 있다.

- ① 운항 및 보수·관리의 편리성
- ② 효율적인 운항비 및 보수·관리의 경제성
- ③ 우수한 안전성능 및 각종 안전 장비 구비
- ④ 우수한 승선감, 쾌적함 및 안락성
- ⑤ 외관이 깨끗하며 각종 편의시설의 구비
- ⑥ 저렴한 가격

##### 4.2 적정 가격

보급형 모터보트 판매에 대한 국내 모터보트 판매업자의 의견을 종합하면 다음과 같다.

- ① 2~3명이 공동으로 구입할 수 있는 가격대가 적정
- ② 예비 수요자는 중형 승용차를 구입하여 운용하고 있는 가정 또는 낚시 레저를 즐기는 2~3명의 그룹
- ③ 낚시와 가족형 해양레저 기능을 동시에 만족시키는 모터보트가 시장성 유망
- ④ 낚시인구를 중심으로 한 수요확대가 기대

따라서 보급형 모터보트의 적정 가격으로 중형 승용차 가격대 또는 2~3명이 공동으로 구입할 수 가격대로 판단하였다.

본 연구에서는 보급형 모터보트의 적정 가격대로 선의기를 포함하여 2,000~3,000 만원으로 결정하였으며 2,000~3,000 만원대의 가격은 일본의 모터보트 평균가격 200만엔, 미국의 모터보트 평균가격 20,000\$과 유사한 가격대이다. 또한 엔진 마력의 선택, Option설비 및 장치의 선택 등을 충분히 활용하여 다양한 가격대의 모터보트를 제공하는 것이 필요하다.

보급형 모터보트 제조원가에 관한 상세한 내역은 아직 결정되지 않았으나 일반적으로 모터보트의 제조원가는 선체 30%, 의장 25%, 기관 45%의 비율로 구성된다.

##### 4.3 필요 장비

가족 단위의 해양레저에 이용되는 보급형 모터보트의 필요 장

비에 대하여 Cabin이 있는 경우에 대하여 살펴본다.

보급형 모터보트의 주요 장비는 Fig.6과 같이 Cabin내부에는 간이 테이블 및 의자, Cuddy(간이 선실) 공간, 간이 화장실, 슬라이드식 Cabin출입구 등의 설치를 생각할 수 있고, Deck부에는 간이 의자, 어창, 간이 샤워시설, 청수 탱크, Deck washer, 각종 수납 공간, 승하선용 사다리 등의 설치를 생각할 수 있다.

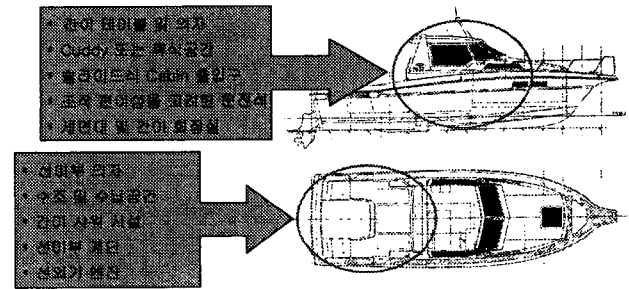


Fig. 6 보급형 모터보트의 필요 장비

그러나 최종적으로 모터보트에 설치되는 각종 필요 장비는 모터보트의 기본 제원, 선형 및 적정 가격 등을 고려하여 결정하여야 하며, 기본 장비와 Option장비로 분리하여 설치되어질 것으로 예상된다.

##### 4.4 기본 제원 범위

보급형 모터보트의 주요 제원을 검토하기 위하여 일본 5대 모터보트 제조사 (YAMAHA, YANMAR, SUZUKI, NISSAN, TOYOTA)의 시판 모델의 주요 제원을 조사하여 전장과 기본 제원(전폭, 총톤수, 엔진 마력, 전심, 전고, 탑승 정원)과의 관계를 고찰하였다. Fig. 7에 전장과 전폭과의 관계, Fig. 8에 전장과 총톤수와의 관계, Fig. 9에 전장과 엔진마력과의 관계를 각각 나타낸다.

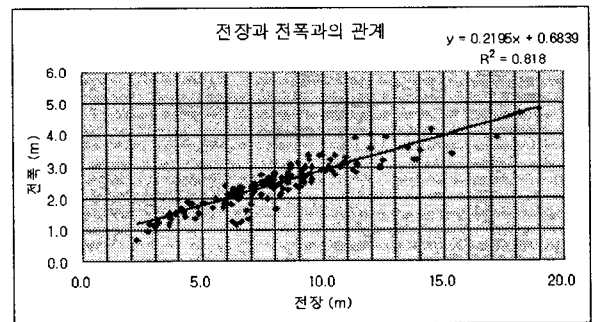


Fig. 7 전장과 전폭과의 관계

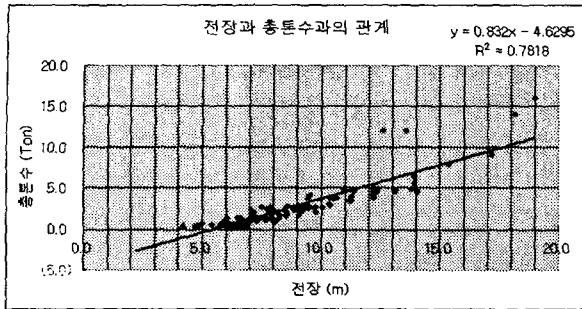


Fig. 8 전장과 총톤수와의 관계

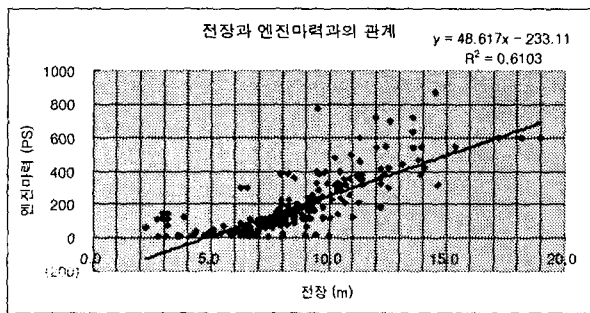


Fig. 9 전장과 엔진마력과의 관계

보급형 모터보트의 전장 범위를 20~25ft (6.1~7.6m)로 선정하고 전장에 기초하여 기본 제원의 범위를 결정한 결과를 Table 5에 나타낸다.

Table 5 보급형 모터보트의 기본 제원 범위

기본제원	범위
전장	20~25ft(6.1~7.6m)
전폭	2.02 ~ 2.35 m
전심(홍수)	0.91 ~ 1.09 m
전고	1.83 ~ 2.28 m
엔진마력	63.5 ~ 136.4 PS
총톤수	0.45 ~ 1.69 Ton
정원	6 ~ 8 명

4.5 선형 설계

한국해양연구원 해양시스템안전연구소가 독자적으로 개발한 상선, 합정용 선형설계 프로그램인 HCAD를 이용하여 전장 6.5m, 폭 2.3m, 배수량 1.7톤급의 보급형 모터보트에 대한 선형설계를 수행한 사례를 Fig. 10에 나타낸다. 또한 Rhinoceros를 이용하여 전장 6.63m, 폭 2.38m, 배수량 1.8톤급의 보급형 모터보트의 선형설계를 수행한 사례를 Fig. 11에 나타낸다.

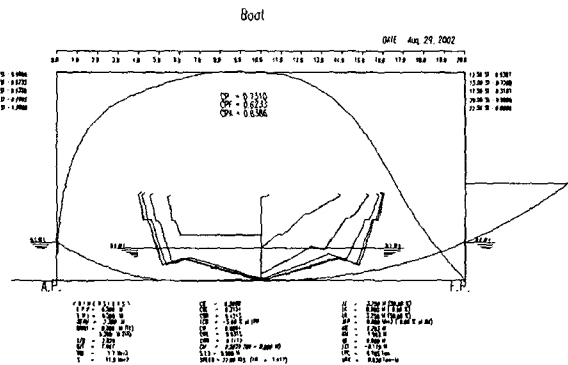


Fig. 10 보급형 모터보트 선형 설계 사례(1)  
(전장 6.5m, 폭 2.3m, 배수량 1.7톤)

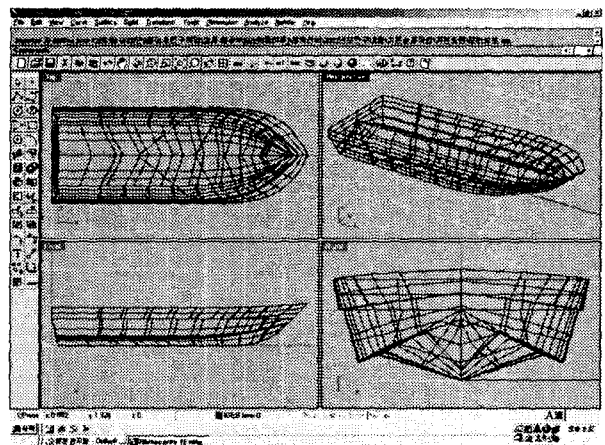


Fig. 11 보급형 모터보트 선형 설계 사례(2)  
(전장 6.63m, 폭 2.38m, 배수량 1.8톤)

5. 결 론

본 연구에서는 국내 레저선박 현황 분석과 해외 레저용 소형 모터보트의 벤치마킹 결과에 기초하여 보급형 모터보트의 요구성능, 적정가격, 필요장비, 기본제원 범위 등을 제안하고 선형 설계 사례를 제시하는 등 해양레저용 보급형 모터보트의 개념 설계에 대하여 고찰하였다.

본 연구 결과를 기초로 하여 향후의 연구에서는 보급형 모터보트의 선형 및 일반배치 등을 결정하여 상세 설계를 수행하고 시제선을 건조하여 실선 성능 시험 등을 수행할 예정이다.

참 고 문 헌

[1] 반석호, 김상현 외(2002): "보급형 해양레저 선박 개발", 한국해양연구원 해양시스템안전연구소 연구보고서, 해양수산부