

기획세션 “해양레저선박의 기술 동향 및 전망”을 마치고

반석호, 유재훈(한국해양연구원 해양시스템안전연구소)

1. 서 언

2006년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회 기간 중 대한조선학회 발표장에서는 기존에 보기 힘들었던 주제를 가진 기획세션이 개최되었다. 본 기획세션 전날인 5월 15일에는 한국해양연구원에서 개발한 세일링요트와 모터보트의 시승식이 있었으며, 16일에는 200분에 걸쳐서 9개의 주제 발표(Table 1 참조)가 있었다. 약 60명의 인원이 참여하여 심도 높은 토의 속에 진행되었으며 이 분야에 대한 깊은 관심이 반영된 결과라고 판단된다.

발표는 주로 세일링요트와 소형 모터보트를 대상으로 현재까지 국내에서 수행되어진 해양레저선박의 개발과 이를 위해 적용된 조선공학 기술에서부터 세일링요트 인테리어의 인간공학적 디지털 설계, 시스템 안전공학에 의한 레저선박의 안전성 확보, 디지털 기법을 도입한 레저선박의 효율적인 생산 기법, 세계적으로 가장 최첨단 공학기술이 적용되

어지고 있는 고성능 요트의 개발을 위한 기술 동향 및 개발 제품들의 현황 등에 관한 기술적 내용을 망라하고 있다. 또한 2부 세션에서는 우리 정부에서 이와 관련한 지원 현황 및 향후 지원 계획, 조선공학기술의 본격적인 적용을 통한 레저선박 개발에 관한 소개, 서남해안을 기반으로 하는 레저선박 산업의 현황 소개가 있었고 어떠한 기술과 마음가짐을 가져야 국제 경쟁력 있는 레저선박 산업을 유도할 수 있는가에 대한 진지한 토론이 이루어졌다.

2. 주제 발표 요약

2.1 CFD를 이용한 요트 성능 해석(김 진, 유재훈, 반석호, 한국해양연구원 해양시스템안전연구소)

세일링 요트에 있어서 주 추진원은 바람이다. 무풍 상황이나 위급 상황 등이 아닌 일반적인 항해 시에는 바람의 힘으로만 항주하게 되며, 특히 요트 경

Table 1. t 기획세션 일정 및 주제발표

해양레저선박의 기술 동향 및 전망(1부), 5월 16일 09:00 ~ 10:40	
CFD를 이용한 요트 성능 해석	김 진, 유재훈, 반석호(MOERI)
시스템안전공학 기법을 이용한 요트의 안전성 확보	박진형, 김홍태, 공도식(MOERI)
인간공학을 고려한 선실 인테리어의 디지털 설계	김성식(울산대학교 건축대학), 유재훈(MOERI)
요트산업의 PLM기술과 PDM 및 디지털 가상 생산	이재규(지노스)
고성능 세일링 요트의 최근 연구 동향에 관한 고찰	유재훈, 안해성, 박철수, 이영연, 반석호(MOERI)
해양레저선박의 기술 동향 및 전망(2부), 5월 16일 11:00 ~ 12:40	
해양레저선박 기술개발 지원현황 및 전망	김창훈(한국부품소재산업진흥원)
한국해양연구원의 레저선박관련 연구	반석호, 유재훈, 안해성(MOERI)
해양레저산업의 국제 경쟁력에 필요한 우리의 기술 방향	신중계(서울대학교 조선해양공학과)
서남권 해양레저선박 생산기반 현황	김영훈(목포대학교)
종합토론	참석자



주와 같이 속도 성능을 위주로 하는 항해 하는 경우에는 바람을 추진력으로 전환하게 되는 장치인 세일의 기능과 최적의 효율을 갖게 하는 상태를 만드는 것이 매우 중요하다. 이러한 세일의 효율 극대화 작업의 결과는 최종적으로는 실선에서의 성능 시험이나 시험에서의 결과를 가지고 평가하게 되지만, 이전에 풍동을 이용한 모형시험에 의해 평가되어지며, 최근에는 전산기의 발달과 CFD의 정성, 정량적 정확성의 향상에 따라 CFD를 이용한 성능 파악과 그 결과의 설계 반응이 활발하게 이루어지고 있다. 또한 요트의 선형과 킬과 러더와 같은 부가물의 성능 극대화를 위해 모형시험 이전에 CFD를 사용한 성능 해석이 수행되어짐은 물론이며, 최근에는 세일의 형상 변형에 대한 비선형 해석, 구조-유체 연동해석에 의한 세일 재질과 직조에 대한 설계, 복잡한 구조의 킬에 대한 성능 해석과 최적 설계, 파랑 중 요트의 거동에 관한 해석 등 광범위한 분야에 CFD가 적용되어지고 있다. 본 글에서는 이러한 세일 요트의 성능을 파악하고 최적의 설계를 하기 위한 선행 작업으로서의 CFD의 역할과 그 예를 살펴보고자 한다.

2.2 시스템안전공학 기법을 이용한 요트의 안전성 확보(박진형, 김홍태, 공도식, 한국해양연구원 해양시스템안전연구소)

1990년대부터 우리나라 국민들은 생활수준의 향상에 발맞춰 다양한 형태의 여가활동을 즐겨왔다. 최근에는 주 5일 근무제의 시행과 함께 선진국형 여가활동이라고 할 수 있는 요트세일링(yacht sailing)이 우리 국민들의 새로운 해양레저스포츠로 각광받을 것으로 예상된다. 다른 종목들에 비해 시간을 많이 필요로 하는 요트의 특성 상 기존의 근로조건과 경제능력 하에서는 대다수의 국민들로부터 소외될 수밖에 없었지만, 그러한 문제들이 점차 해결될 것으로 기대되기 때문이다. 이러한 요트세일링이 새로운 형태의 국민 해양레저스포츠로 굳건히 자리매김하기 위해서는 (1)성능의 장벽, (2)가격의 장벽, 그

리고 (3)안전의 장벽을 뛰어넘어야 한다. 특히, 바다라는 거친 환경에서 행해지는 요트 세일링의 특성 상, 안전은 요트세일링이 일반국민을 대상으로 한 대중적인 레저스포츠로서 자리매김 할 수 있는가를 결정짓는 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 본 논문에서는 요트 세일링을 안전한 레저스포츠로 만들기 위하여 시스템안전공학(system safety engineering) 기법을 적용하기 위한 방안을 제안한다. 이를 위하여 세일링 요트 시스템 기술(description), 위험요소 식별(hazard identification), 위험평가(hazard evaluation), 위험요소제어(hazard control) 등의 요소로 이루어진 시스템안전공학의 전반적인 내용에 대하여 살펴본 후, 그들 각각의 단계가 보다 안전한 세일링 요트의 개발 및 운용을 위하여 어떻게 사용될 수 있는지 기술한다. 아울러, 전통적인 안정성평가의 항목 중 하나인 인적 요인(human factors)을 따로 다룸으로써, 수동 조종이 많은 요트세일링의 특성을 안전성평가의 과정에 적극 반영하고자 한다.

2.3 인간공학을 고려한 선실 인테리어의 디지털 설계(김성식, 울산대학교 건축대학; 유재훈, 한국해양연구원 해양시스템안전연구소)

이미 국내에서도 선실 인테리어의 설계 및 시공을 위한 기술 연구는 조선훈 분야 단독의 관심을 넘어서, 인간 신체와 행동, 그리고 경험을 바탕으로 한 최적의 주거공간의 실현이라는 목표를 공유하고 있는 인접의 학문 및 실무 영역들과의 관심과 성과의 공유 및 산학연간 공동의 연구가 요구되고 있다고 할 수 있다. 본 글은 건축 및 인테리어 설계와 시공의 실무 경험을 배경으로 하고 있는 본인이 2005년 한국해양연구원의 위탁과제로 수행한 30FT급 세일링 요트 코르디 30의 내부 인테리어 설계 및 시공의 성과와 경험을 바탕으로, 건축학적 관심과 건축 실무적 이해로부터 접근되어진, 인간공학적 접근과 디지털화된 방법으로서의 선실 인테리어 설계 기술에 대해 견해를 개진하고자 한다. 결론적으로, 선체와 외형이 요트의 성능과 전반적인 가치를 결

정한다면, 선실 인테리어의 품질과 편의성 그리고 마감 수준 등은 선박의 부가가치를 창출하고, 그 상품성을 완성한다는 말은 여러 번 강조해도 지나치지 않다는 것이다. 인간공학을 기반으로 하고, 그에 합당한 소재, 제작기술 등을 확보하는데 있어서 지속적이고 전문적인 관심이 필요한 시점이다.

2.4 요트산업의 PLM기술과 PDM 및 디지털 가상생산(이재규, 지노스)

요트는 안전하고 우수한 성능을 갖는 요트를 설계, 생산하는 조선공학과 디자인이 미려하면서도 거주 및 운항의 편의성을 추구하는 인간공학이 접목된 산업이다. 또한, 요트산업은 특화된 고객의 요구를 충족시키기 위한 주문생산 방식이 적합한 특성이 있다. 고객의 요구를 반영한 설계의 Lead time을 줄이고 생산에서의 문제점을 사전에 파악하기 위한 Product Lifecycle Management(PLM)의 개념과 요트산업에 적용된 국내외사례를 소개한다. PLM은 개발단계의 데이터 관리 및 활용을 위한 Product Data Management(PDM)와 생산단계의 문제점 파악과 생산성 향상을 위한 Digital Mock-Up 구축, 장비/설비 배치, 작업자 할당과 같은 문제를 시뮬레이션 할 수 있는 디지털 가상 생산(Digital Manufacturing, DM)으로 구분된다. PDM은 다수의 연구자 또는 설계자가 제품을 연구/개발할 때 문서, 도면 및 제품형상정보를 지원하는 시스템이다. 제품 정보를 관리함으로써 지식기반 협업을 지원하여 개발 생산성 및 품질을 향상시킨다. 제품정보 기반 Digital Mock-Up은 가상의 운용, 가공, 조립 시뮬레이션을 수행할 수 있도록 지원하여 설계 요구 반영여부 및 제작상의 문제를 사전에 파악하고 해결할 수 있다. DM은 제품 자체뿐만 아니라 제품을 생산하기 위한 장비/설비 배치, 작업자 동선 및 할당 시뮬레이션도 수행하여 생산성 향상에 유용한 도구로 사용된다.

2.5 고성능 세일링 요트의 최근 연구 동향에 관한 고찰(유재훈, 안해성, 박철수, 이영연, 반석호, 한국

해양연구원 해양시스템안전연구소)

세일링 요트에 적용되어지는 과학 기술은 매우 광범위 할 뿐만 아니라, 최근 전 세계에서 열리고 있는 각종 요트 경기용 경기정의 설계와 제작에는 첨단 과학 기술들의 적용이 활발하게 이루어져 경기정 자체를 High Performance Yacht 라 부를 정도로 고성능 선박으로 개발되고 있으며, 그 관련 산업은 최첨단 기술집약적 산업으로 평가되고 있는 상황이다. 특히, 1983년 이후로 국가 간의 치열한 기술 경쟁의 장이 되고 있는 아메리카스컵 대회(America's Cup Challenge)를 포함하여, 오대양을 일주하는 볼보레이스(Volvo Ocean Race) 등, 세계적으로 중요한 요트 경기에는 천문학적인 자본이 투자되어 상상을 초월하는 고성능의 요트가 만들어지고 있다. 본 글에서는 뉴질랜드에서 2002년과 2006년 2회에 걸쳐 개최되어진 High Performance Yacht Design Conference에서 발표된 연구 성과들을 바탕으로, 이러한 고성능 요트가 만들어지기까지 어떠한 연구 활동들이 이루어지고 있었는가를 알아보고 2007년 아메리카스컵 대회에 출전할 미국의 BMW-Oracle호(현재 예선전 1위)와 2007년 마무리되는 볼보레이스의 규정표준선 VO70을 예를 들어, 고성능 요트에 대한 소개와 기술동향을 살펴보고자 한다.

현재 우리나라는 조선 생산량 1위국으로서 그와 관련한 기반기술과 요소기술 그리고 설계와 생산에 관련된 훌륭한 인프라를 충분히 갖추고 있다. 그러나 세계 조선시장 중 대형조선산업은 1/3 (300억불)을 차지하고 있을 뿐이며, 우리나라의 점유율은 그 중의 반을 넘지 못하는 형편이다. 더욱이 소수의 대형 조선소가 조선 매출의 80% 이상을 차지할 정도로 산업 불균형이 심각하다. 이에 반해 소형 선박, 특히 레저선박 관련한 시장규모는 220억불 정도로서 대형 조선산업에 비해 결코 작은 시장이 아니다. 향후 균형 있는 지역발전을 위한 성장 동력으로서, 또한 진정한 의미의 조선해양강국을 달성하기 위해서는 이러한 또 다른 대규모 조선시장이 존재하고



있음을 주지해야 할 것이며, 이와 관련한 연구 개발과 더불어 적극적인 투자가 하루 빨리 선행되어야 할 것으로 생각된다.

2.6 해양레저선박 기술개발 지원현황 및 전망(김창훈, 한국부품소재산업진흥원)

최근 레저스포츠 등 웰빙 활동에 대한 수요가 늘 어남에 따라 정부가 직접 기술개발 지원에 나서고 있으며, 본 글에서는 이와 관련한 정부의 관련 산업 육성책과 더불어 국가 산업의 성장 동력으로서의 해양레저관련 산업의 바람직한 방향에 대해 논하였다. 국민소득 증대와 더불어 주 5일제 실시와 함께 늘어난 여가시간으로 요트 등 레저스포츠를 즐기는 인구가 늘면서 요트 등 관련제품에 대한 수요도 증가되고 있다. 따라서, 산업자원부는 이러한 레저수요에 대비하여 침체된 해양레저장비산업의 발전시키기 위해 관계부처와 협의하여 조세부담을 완화하였고, 인프라 조성 및 기술개발지원 등에 적극 나서고 있다. 특히, 해양레저장비의 경우 그동안 수요창출에 부정적으로 작용 했던 20%의 특별소비세를 폐지하고 지방세 부담도 완화하여 해양레저장비 구매의 길을 넓혀 놓은 상태이다. 아울러 기업이 공동기술개발에 활용할 수 있는 기술인프라를 조성중이며, 관련업계에서도 의견수렴을 위해 2005년 10월에 36개 기업이 참여한 해양레저장비협의체를 구성하여 운영하고 있다. 이와 같은 수요창출을 위한 조성된 분위기를 발판으로 고부가가치제품을 개발하는 등 관련산업을 발전시키기 위하여 산자부는 2006년 20억원의 예산을 확보하고 해양레저장비산업 지원을 위한 세부추진계획을 공고한 바 있다. 주요 지원대상 과제는 해양레저장비 및 관련 부품·소재를 제조하는 기업이 주관이 되어 수행하는 기술개발로서, 연간 3억원 이내, 정부출연금 지원기간 2년 이내의 과제에 대하여 총 개발사업비의 75% 이내를 지원하게 된다. 이와 더불어 산업자원부는 해양레저장비산업의 중장기 발전계획을 수립하여 관련산업의 지원을 확대하는 등 체계적으로 발전시켜

나갈 계획이다.

2.7 한국해양연구원의 레저선박관련 연구(반석호, 유재훈, 안해성, 한국해양연구원 해양시스템안전연구소)

한국해양연구원에서는 해양수산부의 지원으로 보급형 해양레저 선박 개발 사업 (2001년 6월~2007년 12월)을 수행하고 있으며, 현재 6차년도 연구가 진행 중에 있다. 본 과제에서는 대표적인 레저 선박으로서 가족형 모터보트와 30피트급 세일링 요트의 설계 기술 및 생산기술 확보를 통한 시제선 개발을 최종 목표로 하고 있다. 이러한 레저 선박의 개발 및 국산화 작업은 국민 생활의 질적 수준의 향상과 소득 증대, 주 5일 근무실시 등에 따라 여가활동에 대한 욕구가 높아지고 있는 상황에서, 특히 육상 레저 자원의 한계로 인하여 해양 레저에 대한 국민적 관심도도 높아지고 있는 경향을 바탕으로 향후 해양 레저선박 분야를 포함한 중소형 조선소들의 사업 다각화에도 큰 기여를 할 것으로 예상된다. 결론적으로, 이후 실해역 시운전 및 성능 평가 작업을 통해 국가대표 요트 경기인을 포함한 전문가들로부터 해외 유수의 요트들에 비하여 손색없는 기능과 성능을 가진 것으로 평가받고 있다. 향후 시제선의 상품화와 더불어 효율적인 설계 및 생산 시스템의 개발 및 구축을 지속적으로 수행할 예정이다. 모터보트와 세일링 요트로 대표되는 레저선박은 레이싱과 크루저용 등 용도에 따라 선박의 크기, 수요자의 요구조건, 유행 등에 따라 매우 다양하며, 향후 수요에 따라 다양하게 개발이 가능하리라 판단된다. 또한 앞으로는 이제까지 축적된 세일링 요트 개발 기술에 기존의 조선관련 기술을 접목하여 첨단과학기술 경쟁의 장이 되고 있는 대양항해 레이스에 참가함으로써 우리나라가 해양선진국으로 한 단계 도약하는 일이 될 것으로 확신한다. 향후 시제선의 상품화와 더불어 효율적인 설계 및 생산 시스템의 구축, 요트 및 각종 해양레저선박 및 장비의 국산화 개발 등에 관한 연구를 지속적으로 수행할 예정이다.

2.8 해양레저산업의 국제 경쟁력에 필요한 우리의 기술 방향(신종계, 서울대학교 조선해양공학과)

향후 국내에는 많은 해양레저 단지가 구축될 예정이며, 여기에 사용될 레저 선박을 국산화하는 전략이 시급하다. 해양 레저의 수요를 촉발하기 위해서는 여가를 즐기려는 사람들의 욕구를 자극하여 수요를 늘려야 한다. 값은 싸지만, 레저 선박은 국제적 수준의 고급 제품을 선호할 것이 분명하다. 또한 이를 기반으로 수출 산업화하여야 하므로, 결론은 국제 수준의 값싼 요트 개발 경쟁이 필요하다고 할 수 있다. 이를 위해 CAE에 기반한 3차원 설계 기술은 물론, 대량 맞춤형이자 시뮬레이션 기반의 생산기술을 혁신적으로 향상하여야 하며, 국가의 연구사업 방향도 이에 맞추어야 한다.

2.9 서남권 해양레저선박 생산기반 현황(김영훈, 목포대학교)

향후 국내외의 레저용 선박 수요변화에 맞추어 국제경쟁에서 우위를 확보하기 위해서는 국내의 제반 레저선박 수요의 환경여건을 조성하면서 중소형 건조업체의 생산기반을 재구축해야 할 것으로 보인다. 우선 레저선박의 수요창출을 위한 환경조성차원에서 해양레저 관계법령을 현실에 맞게 재정비하며, 레저선박 관리 및 운용을 위한 제반시설을 확

충해야 할 것이다. 그리고 레저장비에 대한 교육 등 수요자가 쉽게 해양레저장비를 활용할 수 있는 기회의 제공도 필요하다. 해양레저선박의 공급측면에서는 효율적인 생산기반을 조성하기 위하여 지역업체의 기술경쟁력을 향상시킬 수 있는 다양한 지원이 필요하다. 이를 위해 산학 공동의 R&D사업을 보다 확대할 필요성이 있다. 현재 대불대학교에서 해양레저산업 디자인혁신센터(DIC), 중소형레저선박산업 지역기술혁신센터(TIC)사업을 통해 장비지원, R&D 및 인력양성을 진행하고 있으며, 목포해양대, 목포대, 조선대 및 대불대 공동으로 조선산업 인프라를 기반으로 해양레저장비산업을 활성화하기 위한 계획(지역혁신사업:RIS)을 진행하고 있다.

3. 결 언

본 기획세션에서는 레저선박에 필요한 다양한 기술 분야, 정부의 정책 및 연구 지원, 향후 추진방향 등에 대한 주제 발표가 이루어졌으며, 많은 회원이 참석하여 이 분야에 대한 깊은 관심을 표명하였다. 본 기획세션이 앞으로 국내의 해양레저 및 레저선박의 연구 및 산업 발전에 일조가 되기를 바란다. 끝으로 기획세션을 제공해 준 대한조선학회 관계자와 성심껏 자료 준비를 해 준 주제 발표자들에게 다시 한번 감사드립니다. ∩



그림 1. KORDY30 시승회

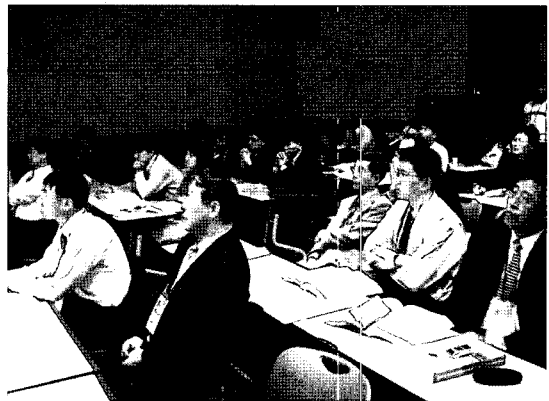


그림 2. 기획세션 발표장



반석호 | 한국해양연구원 해양시스템안전연구원



- 1956년생
- 1986년 서울대학교 조선공학과 박사
- 관심분야: 실험유체역학, 전산유체역학, 선박성능해석
- 연락처: 042-868-7242
- E-mail: shvan@moeri.re.kr

유재훈 | 한국해양연구원 해양시스템안전연구원



- 1964년생
- 1996년 서울대학교 조선해양공학과 박사
- 관심분야: 실험유체역학, 선박설계 및 성능해석, 세일링요트 및 레저보트 설계 및 성능해석
- 연락처: 042-868-7249
- E-mail: jhyoo@moeri.re.kr

“인력선 축제 2006” 개최 (Human Powered Vessel Festival 2006)

1. 대한조선학회, 충남대학교 공과대학, 한국해양연구원이 공동 주최하는 “인력선 축제 2006” 행사 일정이 확정되어 알려드립니다.
2. 전국의 조선공학도 학생들이 참여하여 직접 제작한 인력선의 성능과 디자인을 겨루는 본 행사에 올해도 변함없는 관심과 격려 부탁드립니다.

- 일 시 : 2006년 8월 11일(금) ~ 8월 12일(토)
- 장 소 : 대전 엑스포 다리 부근의 감천과 고수부지
- 주 최 : 대한조선학회, 충남대학교 공과대학, 한국해양연구원
- 주 관 : 충남대학교 공과대학 선박해양공학과
- 행사일정

8월 11일(금)	
09:00 ~ 10:10	200M 부문 1차 예선
10:20 ~ 11:30	Maneuvering 부문 1차 예선
11:40 ~ 12:50	Maneuvering 부문 2차 예선
12:50 ~ 13:50	점심 식사
14:00 ~ 14:50	HPVF 2006 개최 행사
15:00 ~ 16:00	설계 부문 심사
16:10 ~ 17:00	Maneuvering 부문 결승

8월 12일(토)	
09:00 ~ 10:10	200M 부문 2차 예선
10:20 ~ 10:50	경기 결과 종합 및 결선 진출팀 발표
11:00 ~ 12:00	200M 부문 결승
12:00 ~ 13:20	점심 식사
13:30 ~ 14:00	일본팀 시범행사
14:10 ~ 15:00	3000m Race
15:10 ~ 16:00	국내 솔라보트 시범행사
16:00 ~	시상식 및 폐회 행사

※ 행사일정은 사정에 의해 변경될 수 있음

3. 인력선 홈페이지 주소 : <http://hpvf.wo.to>