

CE RCD 인증에 기반 한 레저보트 기본설계 및 적합성 검토

† 오대균 · 김진영*

† 목포해양대학교 조선해양공학과 교수, * 이탈리아선급협회 선체도면검사관/요트기술담당

Basic Design of Pleasure Yacht based on European Directive 2003/44/EC

† *Dae-Kyun Oh · Jin-Young Kim**

† *Dept. of Naval Architecture and Ocean Engineering, Mokpo National Maritime University, Mokpo 530-729, Korea*

* *Pusan Office, RINA, Pusan 606-791, Korea*

요 약 : CE RCD(Recreational Craft Directive, 2003/44/EC)는 24미터 미만의 레저선박을 포함하는 수상레저기구에 대한 설계, 생산 그리고 그 품질에 대한 규격을 정의하고 있는 EU 지침(European Directive)으로써, 유럽공동체는 물론이고 이를 인정하는 국가에 레저선박을 수출, 유통하기 위해서는 반드시 획득해야하는 인증규격이다. 국내의 경우 등록 및 검사에 있어 비교적 간소한 절차를 필요로 하는 소형 파워요트를 중심으로 레저선박 개발이 이루어져 왔으며, 이러한 국제인증에 기반 한 설계, 생산기술에 대한 연구가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 CE RCD의 평가 모듈과 절차를 분석하고 이를 레저보트 개발에 효과적으로 적용하기 위한 방안을 연구하였으며, 50피트급 레저보트 설계 사례연구를 통해 그 효용성을 보였다.

핵심용어 : 레저보트, CE RCD, 설계인증

1. 서 론

CE는 제품의 설계, 생산 등 제품의 제조와 품질에 대하여 EU에서 정의한 공통규격으로써, 생산제품은 해당 지침에 따라 평가절차에서 적합성을 인증 받은 경우에 CE 인증마크가 부여된다. CE 마크 인증 적용대상 품목은 약 20여개로 분류되어 있으며 이중 수상 레저기구에 대한 지침이 CE RCD(Recreational Craft Directive, 2003/44/EC)이다. CE RCD는 24미터 미만의 수상레저기구를 포함하는 레저선박에 대한 설계, 생산 그리고 그 품질에 대한 규격을 정의하고 있으며, 유럽공동체는 물론이고 이를 인정하는 국가에 레저선박을 수출, 유통하기 위해서는 반드시 획득해야하는 인증 마크이다.

국내 해양레저산업이 기술 경쟁력을 확보하고 해외시장의 성공적인 진출을 위해서는 국제규격에 적합한 레저선박 개발 기술에 대한 연구가 반드시 필요하다. 국내의 경우 레저보트 개발에 대한 연구는 최근 활발하게 이뤄지고 있으나, 대부분 선형 개발 및 제조기술 중심으로 진행되고 있고, 국제인증에 기반 한 설계 및 생산기술에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

최근 레저선박의 설계에 대한 중요성이 인식되면서 설계과정을 체계화하고 통합하기 위한 연구가 수행되고 있다. 오 등

(2011a), 정 등(2011)은 3차원 모델 기반 설계에 대해 연구하였으며, 안 등(2011), 오 등(2011b)은 설계결과를 관리하고 활용하기 위한 통합설계체계에 대해 연구하였다.

본 논문에서는 3차원 모델 중심의 통합설계 개념을 바탕으로 초기설계 단계에서부터 국제인증을 고려하기 위한 설계방안에 대해 연구하고자 한다. 이를 위해 CE RCD의 평가 모듈과 절차를 분석하였고, 이를 레저보트 개발에 효과적으로 적용하기 위한 방안을 연구하였으며, 사례연구를 통해 그 효용성을 보이고자 한다.

2. CE RCD Certification

2.1. 평가모듈(Modules of Assessment)

Design Category	Product type	2.5m < hull length < 12m	12m < hull length < 24m	
Design CE Certification	A "Ocean"	A, B+C, B+D, B+E, B+F, G or H		
	B "Offshore"		B+C, B+D, B+E, B+F, G or H	
	C "Inshore"	A, Aa, B+C, B+D, B+E, B+F, G or H If harmonised standard for stability and buoyancy are complied with		B+C, B+D, B+E, B+F, G or H
		Aa, B+C, B+D, B+E, B+F, G or H If harmonised standard for stability and buoyancy are not complied with		
	D "Sheltered Waters"	A, Aa, B+C, B+D, B+E, B+F, G or H		
	PWC	A, Aa, B+C, B+D, B+E, B+F, G or H		
Components		B+C, B+D, B+F, G or H		

Fig. 1 Modules of Assessments by Design Category

† 교신저자 (충신회원), dkoh@mmu.ac.kr 061)240-7318

* 비회원, kjy@rina.org 051)465-5412

2.2. 도면 및 기술문서(Check List) 인증 구조

		Drawings to be submit
STRUCTURAL PLANS	Mid-ship section	X
	Longitudinal/Transversal/Sections/Topview	X
	Double bottom/Structural tanks	X
	Deck	X
	Superstructure	X
	Shell Expansion/Lamination	X
	Structure of engine room	X
	Balast (stair)	X
	Rudder/Rudder shaft	X
	Propeller shaft struts	X
	Doors, openings -relevant means of closure: EN ISO 12216.	X
	Water freeing arrangements (scoopers...): EN ISO 11812.	Check List
	Navigation lights and position: COLREG 1972 as amended.	X
	Fuel System: EN ISO 10088 and prEN ISO 21487.	Check List
Black water system: EN ISO 8893.	Check List	
Ridge system: EN ISO 15083.	Check List	
Fixed Fire Extinguishing System: EN ISO 9094-2.	Check List	
Mobile Fire fighting appliances plan: EN ISO 9094-2.	Check List	
General diagram system: EN ISO 10133 and EN ISO 13297.	X	
ELECTRICAL SYSTEMS	Electric balance	X
	Emergency source	X
MISCELLANEOUS	Escape: EN ISO 9094-2.	Check List
	Structural and Independent Fuel Tanks: EN ISO STANDARD 10088 and prEN ISO 21487 if built directly by the Shipyard (IT'S TO BE EC MARKED)	X
	Windows and side scuttles thickness-position- dimensions: EN ISO 12216.	X
	Garage arrangement (if gasoline): EN ISO 11165 - 8846 - 9094-2.	X
	Bulwarks and guardrails: EN ISO 15085.	X
	Visibility from steering position: EN ISO 11591.	X
	Stability documentation (only for design category A or B): EN ISO 12217 - For Class: Stability Booklet	Forms
	Owner's Manual: EN ISO 10240.	X
	IFG system: EN ISO 10235.	Check List

Fig. 2 List of Drawings for Vessels having Lh <= 24m, requiring Class Certificate for Private Use

3. CE RCD 인증 기반 설계

3.1. 인증기반 설계 가정

설계단계에 평가모듈을 적용하기 위한 가정 사항은 다음과 같다.

- (1) 평가 프로세스는 설계(Design)분야로 한다.
- (2) 설계분류(Design Category)에는 제한을 두지 않는다.
- (3) 인증방식(Applicable Modules)은 B(Type Examination) 혹은 G(Unit Verification)로 한다.

설계선의 CE 인증 정보 및 주요제원 정보는 전반적으로 ISO 8666과 ISO 12217을 따라 정의하며, 본 연구에서는 이탈리아 선급의 Verification Checklist DIPCE01-0106 Application과 DIPCE02 -1109-Report of survey for type examination (Module B or G)을 적용하였다. 각 문서의 항목에 따라 적용되는 ISO 규정은 이탈리아 선급의 문서작성 표준을 따랐다.

설계선의 조선공학적 검토를 위한 데이터는 ISO 12217에 따라 정의하며, 본 연구에서는 이탈리아 선급의 DIPCE013/14/15 Verification checklist for stability and buoyancy로 대체 적용하였다.

3.2. 3차원 모델 기반 인증 설계

3차원 모델을 중심으로 하는 통합설계를 진행하였으며, 주요제원 정의는 ISO 8666을, 조선공학적 검토를 위해서는 ISO 12217을 따르며, 스타일링 결과를 바탕으로 초기설계를 시작하고 ISO 규정 검토에 따른 설계변경 내용은 다시 3차원 모델에 반영함으로써 반복설계를 진행 한다.

ISO 규정 검토는 3차원 모델로부터 출도된 도면을 대상으로 하며, 워킹 데크를 기준으로 상부구조물과 선체로 구분지어 한다. 이때 상부구조물과 선체에 적용하기 위한 ISO 규정은, ISO 15085 Man-overboard Prevention and recovery, ISO 11591 Vision from steering position을 적용하며, 선체는 ISO 12215

Small craft - Hull construction and scantlings을 적용한다.

단, 본 연구에서는 선체설계를 위해 ISO 12215를 대체하여 이탈리아 선급의 Rules for the Classification of Pleasure Yachts : Part B(Hull and Stability)를 적용하였다.

4. 사례연구

4.1. 설계선의 정의

설계선의 주요제원은 Table 1과 같으며, 초기 설계결과 및 하중조건은 Fig. 3과 Table 2와 같다.

Table 1 Description of the Craft according to DIPCE01 of RINA

Model of Craft	MMU CFRP-HULL.b
Type of Craft	Non-Sailing Yacht/High Speed
Design Category	A
Assessment Modules	B+C
Lengh L _H	15.9m
Breadth B	4.7m
Depth D	2.5m
Material of the Hull	CFRP, GFRP
Propulsion	Stern Drive(in-board)
Type of engines	VOLVO Penta D4 * 2
Maximum power	900HP
Type of fuel	Diesel
Steering position	Enclosed
Deck condition	Fully Deck

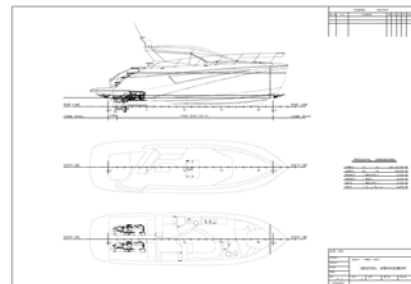


Fig. 3 General Arrangement of Design Ship

Table 2 Loading Conditions of Design Ship according to ISO 8666 and ISO 12217-1

Condition	Note	Weight(ton)
L.C.C.	Light Craft Condition	12.486
Pay Load	Crew and Personal Effects	1.150
Liquid	Fuel Oil and Fresh Water	1.996
L_MOC	Load to be included in M.O.	0.329
M.O.C.	L.C.C.+L_MOC+Liquid*10%	13.015
L.D.C.	L.C.C. + Liquid + Payload	15.632

4.2. 인증규정 적용 및 적합성 검토

상부구조물의 경우 초기설계 3차원 모델로부터 적합성 검토를 위한 도면을 출도 하여 앞서 제안한 인증 설계 방안 에 따라 적합성 검토를 하였다. 상부구조물의 주요 검토 대상으로는 Working Deck, Canopy, Guard-rail, Recovery Means 등으로 하였으며, ISO 15085 Man-overboard Prevention and recovery, ISO 11591 Vision from steering position을 적용하였다. Navigation Light의 경우는 COLREG 1972 as amended; Pt C, Navigation light를 적용하여 검토하였다.

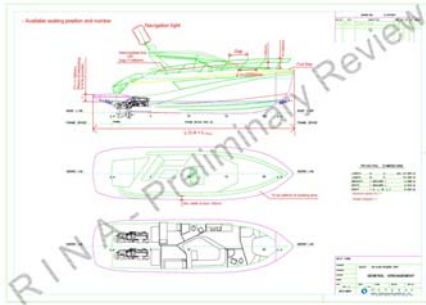


Fig. 4 EC Conformity Assessment of G/A

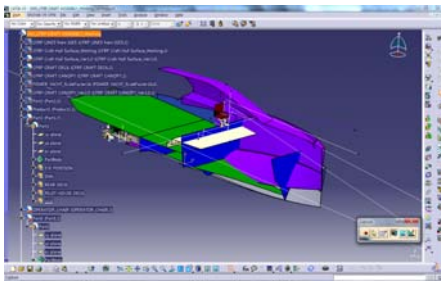


Fig. 5 Positioning of Helm Station according to ISO 11591

선체의 경우 이탈리아 선급 Rules for the Classification of Pleasure Yacht : Part B을 적용하여 설계하였다.

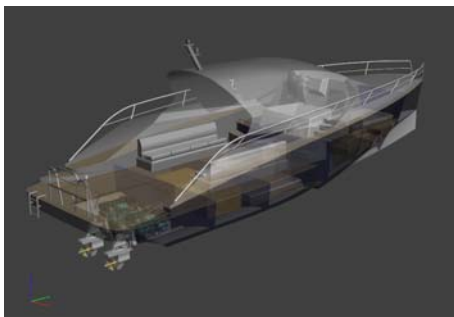


Fig. 6 Basic Design Model based on EC Conformity Assessment

4.3. 적합성 검토에 따른 기본모델 구축

적합성 검토 결과에 따른 설계변경 사항은 3차원 모델에 재반영 하였으며, 형상변화에 따른 조선공학적 검토 또한 제수

행 하였다. 3차원 CAD 시스템은 Dassault Systems사의 CATIA를, 선박계산 및 추진성능 추정은 Formsys사의 Maxsurf Hydromax와 HullSpeed를 이용하였다. Fig. 6은 적합성 검토 결과로부터 최종 도출된 설계선의 기본 모델을 보이고 있다.

5. 결론 및 고찰

본 연구에서는 레저보트 개발 초기단계에서 CE RCD 인증을 고려한 설계방안을 제시 하였다. 이를 위해 인증 평가모듈과 프로세스를 분석하였고, 제안된 설계방안을 3차원 모델 기반 통합 설계개념에 적용하였다. 사례연구를 통하여 인증에 적합한 설계선의 기본모델을 초기설계 단계에서 도출함으로써 제안된 설계방안의 효용성을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 제안한 설계방안을 레저보트 개발에 적용한다면 인증이 고려된 설계결과를 개발 초기단계에서 가시화할 수 있을 것이다. 또한 개발된 기본모델을 바탕으로 설계 프로세스를 통합한다면 향후 설계검증, 인증업무 뿐만 아니라 제작성 검토 등에도 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

후 기

본 논문은 지식경제부 광역경제권 연계협력사업 “서남해권 연계 탄소섬유기반 해양 스포츠·레저장비 개발”의 지원으로 수행되었음을 밝히며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- [1] 안동현, 이동건, 이필립, 오대균, 신종계(2011), 파워보트 설계를 위한 디지털 제품 정보 기반의 정보관리 시스템 개발, 2010년 한국CAD/CAM학회 학술발표회
- [2] 오대균, 이경우, 이창우(2011a), 디지털 목업 모델 기반 40ft 급 알루미늄 레저보트 설계, 해양환경안전학회지 제17권 제3호, pp. 6283~289.
- [3] 오대균, 이 경우, 진현진, 이창우 (2011b), 레저보트 설계를 위한 디지털 목업 개발, 2011년도 대한조선학회 춘계학술대회.
- [4] 정요한, 유재훈(2011), 파라메트릭 설계법에 의한 고속 파워보트 설계를 위한 연구, 2011년도 대한조선학회 춘계학술대회, pp. 641~647.