Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 29, No. 4 pp.693-699, August 2010 DOI:10.5143/JESK.2010.29.4.693

해양 레저선박의 디지털 감성 디자인 프로세스

최출헌[1] · 장필식[2] · 서문석[3]

[1]대불대학교 디자인학과 / [2]대불대학교 컴퓨터교육과 / [3]대불대학교 컴퓨터응용기술학과

Digital Design Process of Marine Leisure Boat Using Human Sensibility Evaluation

Chool Heon Choi[1], Phil Sik Jang[2], Moon Seog Seo[3]

[1]Department of Design, Daebul University, Youngam, 526-702
[2]Department of Computer Education, Daebul University, Youngam, 526-702
[3]Department of Computer Application Technology, Daebul University, Youngam, 526-702

ABSTRACT

Korea has been took the top ranking in the global shipbuilding industry in terms of new orders, order backlogs and the volume of vessels for several years. However, the domestic small- and medium-scale shipbuilders currently face imminent threat from China and new challenge to focus on development of high value-added ships. So far, the marine leisure industry of Korea has been showed weak global competitiveness and there were few attempts to design and develop leisure boats and yachts. We describe the digital design process of leisure boat exterior that could reflect user's sensibilities and feelings of entire forms of the products. This design process contains stepwise sensibility evaluation via web and provides designers with various and fast feedbacks about their design outputs in each design stage.

Keywords: Leisure Boat, Exterior Design, Human Sensibility Evaluation, Design Process

1. 서 론

최근 경기침체의 여파로 주춤하고 있지만, 우리나라 조선산업은 2010년 1분기에 수주량 74척을 기록(전년동기 대비 195% 증가), 세계 시장 점유율 51.5%를 차지하며 세계 1위를 기록하였다(한국조선협회, 2010). 하지만 전체 생산량의 95%가 대형 조선소에 편중되어 있으며, 국내 소형 조선소는 한중일 어협협정, 각국과의 FTA 체결 등으로 존립기반이 흔들리고 있다. 한중일 어업협정에 따라 어선의 조업범위가 감소되면서 신규물량이 급격하게 감소되고 있으며, 2010년 보트, 요트 등 소형선박의 전면개방이 예정되어 있어 국내 조선소의 생존대책마련이 시급한 실정이다.

소형선박으로 분류되는 요트와 모터보트가 주를 이루는 해양레저장비산업의 시장 규모는 세계 조선시장의 20%를 차지하고 있으며, EU의 크루즈선 및 레저보트 수출은 209.6억$로 한국의 조선산업 수출 247.2억$('07년 11월 기준) 규모에 육박하고 있다. 세계 해양산업에 대한 시장전망 분석자료에 따르면 향후 해양관광사업의 시장규모는 지속적으로 확대될 것이며, 해양레저장비산업의 기반을 형성하는 요트/보트산업의 경우, 2005~2010년 사이 연평균 7.7%가 성장하여 2010년에는 2005년 대비 시장규모가 43% 정도

*이 논문은 2010년도 대불대학교 교내연구비 지원에 의하여 씌어진 것임.
교신저자: 장필식
주 소: 526-702 전남 영암군 삼호읍, 전화: 010-9725-9707, E-mail: philsjang@gmail.com

성장할 것으로 예측하고 있다(Douglas-Westwood Ltd., 2005).

국토의 3면이 바다로 둘러싸인 반도국가인 우리나라는 해양관광활동이 이루어지기 좋은 자연적 조건을 가지고 있다. 이러한 천혜의 조건에도, 지금까지 해양관광활동은 여름철 해수욕활동을 중심으로 이루어져 왔으며, 레저보트활동이나 연안크루즈, 기타 해양스포츠분야 활동은 미흡하였다. 하지만, 최근 주5일제 근무시행과 소득증가, 특소세폐지 등에 따라 스포츠형 레저활동이 증가되고 있으며, 국내 해양레저 면허취득자는 처음 시행된 2000년 6,966명에서 2007년 62,939명으로 10배 가량의 증가를 보이고 있다.

이렇게 해양레저활동에 대한 국민적 관심이 증대되면서, 중앙정부에서는 2020년 해양레저장비 세계시장 점유율 20% 달성을 목표로 하여 2015년까지 핵심기술을 선진국의 90% 이상 수준으로 견인하고자 하는 '해양레저장비산업 경쟁력 강화사업'을 추진하고 있다. 또한 2012년 여수 해양엑스포유치, '동서남해안 발전법' 입법 등을 통해 국내 해양레저장비산업을 혁신동력 신수종 산업으로 육성하고자 다양한 노력을 기울이고 있다(메탈넷코리아, 2009). 연안 지방자치단체들에서도 약 30여개소의 마리나 개발, 요트코리아 장비전, 월드매치 레싱투어, 국제보트쇼 등의 개최함으로써 대중의 관심을 고조시키고 있으며, 이에 따라 2012년 국내 요트 및 모터보트는 25,700척 7,000억원 이상의 시장을 형성할 것으로 기대되고 있다(지삼업, 2007).

세계최고 수준의 조선기술과 쏟아져 나오는 정부의 지원책, 지자체의 참여열기와 국민적 관심에도 불구하고, 아직까지 요트, 모터보트 등 소형 레저선박은 거의 대부분 수입에 의존하고 있으며, 레저선박의 국내 생산현황은 집계조차 되지 않을 정도로 미미한 수준이다. 요트, 모터보트 사업은 다양한 고급기술이 결집한 첨단 종합산업으로 조선기술 이외에도 부품소재, 자동차, 메카트로닉스 기술 등 다양한 융합기술을 요구하며, 동시에 미학, 감성공학, 인테리어기술 등 새로운 접근 방식의 도입이 필수적이다(심상목, 2008). 기술수준에 있어 조선기술에 바탕을 둔 제조기술의 우수함은 의심할 여지가 없지만, 요트와 보트의 제조는 기존 조선산업과 또 다른 큰 차이가 있으며, 특히 디자인과 설계 분야가 그 차이를 결정짓는 것으로 평가되고 있다. 현재, 디자인과 인테리어 등에 대한 노하우가 거의 전무한 국내업체들 대부분이 호주나 유럽에서 10년이 넘은 도면과 디자인을 사와서 그대로 제작하거나 일부 변형하는 제작방법을 사용하고 있다. 해양레저용 보트와 요트의 고부가가치화를 위해서 한국인의 감각과 감성에 적합하고, 수요자의 감성적 요구에 부응하는 새로운 디자인 접근 방식이 절실하다고 판단된다.

본 연구에서는 레저선박 제품의 외형 디자인 각 단계에서 사용자, 고객의 주관적 감성을 반영할 수 있는 감성 디자인 프로세스를 제안하였다. 감성 디자인 프로세스는 인터넷 기반의 인터랙티브한 감성평가를 가능하게 하여, 보트의 외장 디자인 시, 인간의 감성적인 측면을 단계적으로 평가, 반영할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 이러한 감성 디자인 지원체계와 디자인 프로세스를 레저보트 외장 디자인에 적용하는 예를 보였다.

2. 운송기기의 감성 디자인

지금까지 운송기기를 포함한 제품들의 외형, 외관을 설계, 디자인함에 있어 인간의 감성적인 측면을 반영하기 위한 여러 가지 시도가 있어 왔다. 이들 중 가장 대표적인 것이 감성공학적 접근 방식이며, 주로 자동차 및 각종 전자제품 디자인에 이용되어 왔다.

Jindo & Nagamichi(1991)와 Jindo & Hirasao(1997)는 자동차 내장(interior) 디자인 시 감성적 요인을 고려하기 위해, SD(Semantic Differential)법을 이용한 감성평가 방법과 요인분석(Factor Analysis) 방법을 이용하였다. 이러한 감성평가 및 분석방법은 주로 일본에서 많이 활용되었으며, 의자설계(Jindo et al., 1995), 건물설계(Nagamachi, 1991)와 화장품 패키지 디자인(Nagamachi, 2002) 등에도 활용되었다. 국내에서도 유희천 등(2004)과 반상우 등(2006)이 자동차 인테리어의 설계요소 연구에 활용한 바 있으며, 김인기 등(2006)은 휴대전화의 고급감 연구 등에 활용하였다. 하지만, 한성호(2001)와 김인기 등(2006)의 지적처럼, 국내에서 감성공학을 반영한 제품의 디자인 성공사례는 그리 많지 않으며, 지금까지 대부분의 연구 및 활용사례들이 감성평가-분석-활용 측면보다는 감성과 개별 설계요소와의 관계모형 구축에 초점을 맞추고 있다.

감성공학이라는 용어는 사용하지 않지만, 사용자의 감성적, 감정적 요구사항과 제품에 대한 사용자의 주관적 느낌을 반영하기 위한 또 다른 연구들도 진행되어 왔다. 이들 연구들은 '감성' 대신 제품 스타일(style)이라는 개념을 사용하며, SD법과 SDF(Style Description Framework) 및 선호도 평가를 이용하여 스타일을 평가하고, 분석방법으로는 요인분석과 MDS(Multi Dimensional Scaling)를 주로 이용하였다) (Chan, 1997; Chang et al., 2006; Chen & Owen, 1997; Chuang & Shieu, 1988).

또한 Liu(2006a; 2006b)는 사용자의 심미적인 차원(aesthetic dimension)을 내용분석(content analysis)과 설문조사, 인터뷰, SD법, 강도추정(magnitude estimation) 기법 등을 이용하여 측정하고, 요인분석, 군집분석(cluster analysis), MDS 등의 분석방법을 적용할 것을 제안하였다.

이러한 접근방법들 이외에도, 제품에 대한 현재 이미지(image)와 기대 이미지를 SD 평가와 선호도 평가를 통해 특정하고 요인분석과 MDS를 이용하여 분석하는 방안(Chuang & Ma, 1994), 인터뷰를 통해 구두 스타일링(Oral Styling)을 반복적으로 제품 디자인에 적용하는 방안(Chang, et al., 2006) 등이 연구, 제안되었다. 하지만, 상기 기법들이 실제 제품 개발이나 디자인에 성공적으로 활용된 예는 찾아보기 힘들다.

위에서 언급한 연구들에서 정의한 용어와 접근방법 등은 조금씩 차이를 보이지만, 사용자의 느낌과 주관적 감성을 측정하고 평가, 분석하는 데 있어서는 비교적 비슷한 방법론을 적용하고 있다. 즉, 평가와 측정에 있어서는 SD법을 주로 이용하고 있으며, 분석방법으로는 요인분석과 군집분석, 다차원 척도법 등을 활용함을 확인할 수 있다.

하지만, 이러한 평가 방식을 디자인 시 그대로 활용하기에는 여러 가지 문제가 있다(한성호, 2001; 장필식 등, 2006). 첫째, 디자인 각 단계 사이의 시간적 여유는 그리 많지 않기 때문에, 평가, 입력, 분석 등에 소요되는 상당한 시간은 디자인 프로세스를 지연시키게 되며, 제품 출시 지연으로까지 이어질 수 있다. 둘째, 자료입력 작업은 시간적 물질적 노력을 요구할 뿐만 아니라, 입력과정 상의 오류를 범할 수 있는 문제점도 내포하고 있다. 셋째, 시간상, 디자인 보안 상의 문제로, 디자인 각 단계에서 실제 디자인 결과물들을 많은 수의 평가자가 현장에서 평가한다는 것은 사실상 어려우며, 2D 형태의 스케치뿐만 아니라, 3D 모델, 클레이 모델, 스케일 모델 등 다양한 형태의 결과물을 이미지나 사진만으로 평가하기에는 부족한 점이 있다. 본 연구에서는 이러한 단점을 극복하고자 디자인 각 단계에서 인터넷을 활용하여 인터랙티브한 감성평가를 가능하도록 함으로써 레저선박의 외장 디자인 시 인간의 감성적인 측면을 단계적으로 평가, 반영할 수 있도록 하였다.

3. 디지털 감성 디자인 프로세스

본 사례 연구에서는 레저선박의 외형에 대한 사용자의 통일된, 전체적인 이미지와 감성을 파악하고 이를 디자이너에게 제공하였다. 위에서 예시한 바와 같이, 최근의 감성공학 관련 연구들에서는 감성평가 자체 보다는 평가된 감성과 설계요소와의 관계를 모델링 하는데 초점을 맞추고 있다. 하지만 감성 모델은 연구대상 제품에 종속적이며, 많은 연구들에도 불구하고, 지속적으로 진화하는 제품 군에 대해 설명력을 유지할 수 있는 강건한(robust) 모델의 구축은 쉽지 않다(김인기 등, 2006; 한성호, 2001). 특히, 디자인 초기 단계에서는 각 부품이나 디자인 요소들을 조합하여 형상을 표현하는 것이 아니라, 설정된 디자인 컨셉과 아이디어에 따라 통합된 이미지와 전체적인 형상을 표현하게 된다. 즉, 게슈탈트(Gestalt) 심리학에서 언급하는 총체적인 '큰 단위', '전체성'(Ganzheit)이 디자인의 대상이라고 할 수 있으며, 디자인 초기 단계와 디자인 시각화 단계, 디자인 구체화 단계 등에서 세부적인 디자인 요소 또는 설계요소를 정량적으로 추출하는 것은 실제적으로 불가능에 가깝다. 따라서 장필식과 최출헌(2006)의 지적처럼, 감성 모델링은 디자인 프로세스 중 후반부 단계와 설계 단계에 적합할 것으로 생각되며, 외형에 대한 전체적이며 통일된 감성을 단계 별로 신속하게 파악, 분석하여 디자이너에게 제공하는 것에 중점을 두는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

본 연구에서는 레저선박 제품의 외형 디자인 각 단계에서 사용자, 고객의 주관적 감성을 반영할 수 있도록, 즉각적인 감성평가, 적용이 가능한 감성 디자인 지원 체계를 구축하여 디자인 프로세스에 활용하였다. 각 디자인 단계에서의 평가 대상물은 2D 이미지, 3D 이미지, Web 3D, Object VR 등의 형태로 변환하였으며, 감성평가 및 품평은 모두 웹 상에서 이루어지도록 하고, 이에 대한 결과를 디자인 다음 단계에 활용할 수 있도록 하였다.

각 디자인 단계에서 감성평가는 미리 선발된 잠재 소비자 패널에 의해 이루어지도록 하였으며, 이들의 평가결과와 의견은 웹 서버에 취합되고, 분석과 통계처리에 적합한 형태로 가공되어 감성공학 전문가에게 전달되었다. 감성 데이터에 대한 기계적인 분석과 해석은 비상식적인 결과를 도출할 수 있다(한성호, 2001). 따라서 분석 모듈부분은 일부만 자동화하고, 통계 패키지 Software인 SPSS와 SAS를 이용하였으며, 대부분의 분석부분을 스크립트로 작성, 빠른 통계처리 및 분석이 가능하도록 하였다. 본 연구를 통해, 이러한 감성 디자인 프로세스를 레저보트 외장 디자인에 적용한 예를 보이면 다음과 같다.

3.1 디자인 선행연구 단계

동종 선박을 중심으로 디자인 개발과 관련된 자료조사를 시행하는 단계이다. 문헌조사와 현장조사를 주로 이용하게 되며, 인터넷을 통해 검색한 선박의 이미지와 외국의 보트쇼 등에서 얻은 자료 그리고 동종 선박 관련 책, 잡지 등을 통해 자료를 취합하였다. 컨셉을 나타내는 이미지 자료는 포토샵(Photoshop) 등과 같은 리터칭(retouching) 프로그램으로 편집, 데이터베이스화 하고 동종 선박의 최신 디자인 경향을 파악하였다.

3.2 디자인 자료분석 단계

디자인 대상 레저선박과 유사한 국, 내외 선박에 대한 자료분석을 통하여 소비자의 요구사항(needs)를 파악하는 단계이다. 분석된 자료를 스타일링(styling), 이미지맵(image map)으로 정리하여 디자인될 제품의 디자인 포지셔닝(design positioning)과 스타일 컨셉(style concept)을 추출하였다. 도출된 레저선박의 외장 이미지맵을 보이면 그림 1과 같다. 또한, 이 단계에서는 엔지니어와의 공동 연구를 통하여 최적의 레이아웃과 설계 요구사항(design requirement) 자료를 도출하였다.

그림 1. 레저선박 외장 이미지 맵

3.3 디자인 방향 설정 단계

도출된 설계 요구사항과 레이아웃을 바탕으로 외장(exterior), 내장(interior)의 디자인 범위를 설정하고 스타일소재, 디자인 가이드라인, 디자인 키워드(key word) 등을 확정하는 단계이다. 디자인 작업 의뢰자(사용자)의 요구사항이 우선 반영되어야 하며 엔지니어와 정보 공유를 통하여 디자인 자료조사를 완성한다. 위 단계에서 취합된 자료를 바탕으로 디자인 타겟(target), 사용 요구사항을 정리하고 디자인 컨셉을 확정하였다.

3.4 디자인 시각화 단계

이 단계에서는 설정된 외장 디자인 개발용 Layout을 기준으로 아이디어 스케치(idea sketch), 렌더링(rendering) 등으로 시각화한다. 아이디어 스케치 시 스케일 패키지 도면을 바탕으로 측면위주의 스케치를 진행하고 세밀한 형태 묘사보다는 전체 형상의 비례위주로 진행해 나간다. 이것을 통해, 레저선박의 전체적 균형을 짧은 시간에 그림 2와 같이 작은 그림으로 파악할 수 있다.

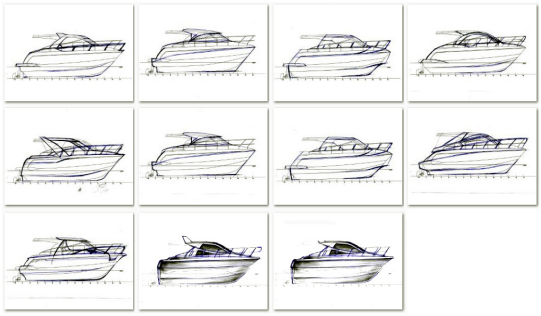

그림 2. 아이디어 스케치 11개 안

디자인 시, 흘수선(吃水線, water line: 선체가 물에 잠기는 한계선)과 디자인 의뢰업체의 기본 요구사항 등이 반영될 수 있도록 아이디어 스케치를 진행하였다. 이에 따라 총 11개 안의 아이디어 스케치가 완료되었으며, 이 11개 아이디어 스케치 안은 그림 3과 같이 인터넷 상에서 평가자 패널들에 의해 감성평가되었다.

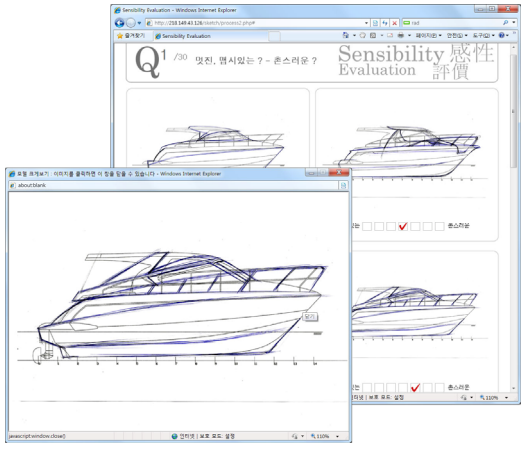

그림 3. 아이디어 스케치 단계에서의 감성평가

감성평가는 레저선박의 외형을 표현하는 형용사 30쌍을 선정하여 이용하였으며, 아이디어 스케치 안에 대한 평가에는 평가자 패널 27명(남자 15명)이 참여하였다. 디자인 안에 대한 각 형용사 쌍의 평가 변별력을 높이기 위하여 11개 디자인 안을 한 개 웹 문서 상에 제시하고, 각 모델에 대해 동일한 형용사 쌍을 평가하도록 하였다. 평가는 7단계 리커르트(likert)척도를 사용하였으며, 한 개 형용사 쌍에 대한 평가가 끝난 후, 다음 형용사 쌍이 제시될 때, 디자인 안들의 순서는 임의로 다시 배열되도록 하였다. 또한 평가자가 디자인 안을 마우스로 클릭하면 그림 3과 같이 디자인 안을 확대하여 볼 수 있도록 하였다. 평가결과는 웹 서버내의 데이터베이스에 저장, 취합되어 감성공학 전문가에게 파일형

태로 다운로드 되었으며 요인분석과 다차원분석이 이루어졌다. 분석결과는 감성지도와 선호도 분석결과 형태로 제공되어, 아이디어 스케치 단계 품평에 이용되었다.

그림 4. 렌더링 단계 9개 안

품평결과, 아이디어 스케치 11개 안 중, 2개 안을 제외하였으며, 나머지 9개 안을 대상으로 렌더링(rendering) 작업이 진행되었다. 이 렌더링 작업에는 엔지니어 및 조선공학 전문가와의 계속적인 디자인 관련 조율이 진행되었다. 렌더링이 완료된 후, 그림 5과 같이 렌더링 결과물에 대한 감성평가가 이루어졌다. 렌더링 9개 안에 대한 평가에는 평가자 패널 31명(남 17명)이 참여하였다. 아이디어 스케치 단계에서 감성평가와 마찬가지로, 분석결과는 렌더링 단계의 품평에 활용되었으며, 그 결과 3개 디자인 안이 채택되었다.

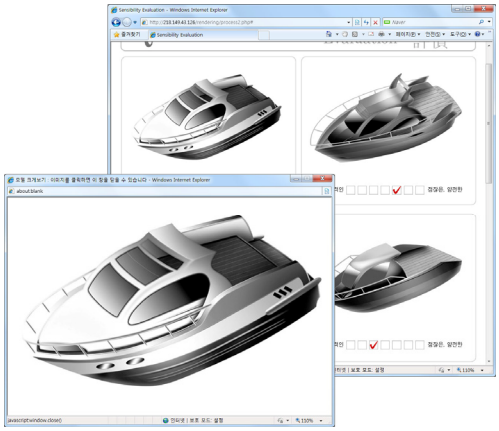

그림 5. 렌더링 단계에서의 감성평가

본 연구에서는 요인분석 시 일반적으로 많이 이용되는 요인회전방법인 VARIMAX 방법을 사용하였으며, 스크리 검정(scree test)을 이용해 요인의 개수를 결정하되, 되도록 요인의 개수가 2~3개를 넘지 않도록 하였다. 각 단계에서의 디자인 품평에는 디자인 팀 뿐만 아니라 디자인 의뢰업체, 설계 파트, 조선공학 전문가 등이 참여하도록 하였으며, 설계의 용이성, 생산비용 등 다양한 관점에서의 품평 및 평가가 이루어져야 하므로 감성평가결과 또한 간단 명료하게 제시할 필요가 있다. 렌더링 9개 안에 대한 평가결과, 3개 요인이 추출되었으며, 평가자들의 요인득점(factor score)을 이용하여 2개 축에 대한 2차원 감성지도를 나타낸 예는 그림 6과 같다.

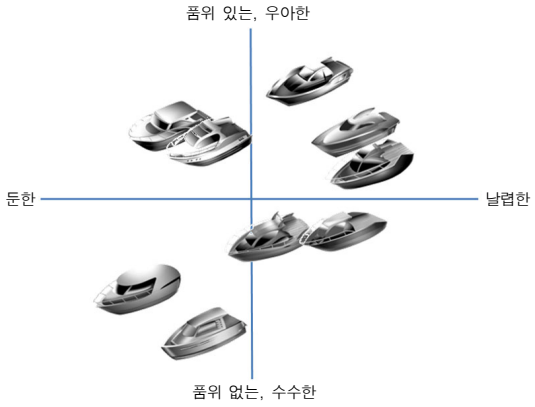

그림 6. 감성지도

품평에는 감성지도와 함께 선호도 평가결과가 이용되며, 전술한 바와 같이 다양한 참여자들에 의해 생산 및 설계의 용이함, 각 부품의 가용성, 선체의 안정성, 복원력, 생산비용 등을 고려하여 디자인 안을 채택하였다.

3.5 디자인 구체화 단계

렌더링 단계에서 선정된 디자인 안의 세부설계, 양산성을 검토하고 디자인을 구체화하는 단계이다. 이 단계에서 디자인 시제품 제작을 위해 라인테이프를 이용하는 전통적인 방법과 컴퓨터를 이용한 디지털 드로잉 방법이 있는데, 본 연구에서는 디지털 드로잉을 활용하였다. 이 단계에서 외장디자인(Exterior Design)의 경우, 선형, 갑판, 각종 리깅(rigging)류, 기자재 등의 디자인이 구체화되었다.

3.6 축소 시제품 개발 및 설계이관 단계

이전 단계에서 축적된 디자인 데이터와 선정된 디자인 안을 바탕으로 3D 모델링이 이루어 지며, 이를 통해 축소 시제품을 제작하는 단계이다. 3D 모델링에는 NURBS(Non-Uniform Rational B-Spline) 모델링 SW인 Rhinoceros

4.0이 이용되었으며, 렌더링 단계에서 선정된 3개 디자인 안에 대한 모델링작업이 이루어 졌다. 완료된 3D 모델들은 Demicron사의 WireFusion ver 5.0을 이용하여 Web 3D 형태로 변환되었으며, 그림 7와 같이 인터넷 상에서 평가자 패널 28명(남자 15명)에 의해 감성평가되었다.

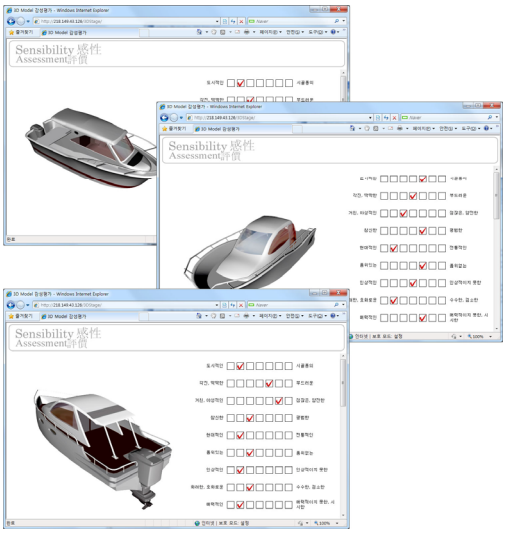

그림 7. 3D 모델링 단계에서의 감성평가

Web 3D 형태로 웹브라우저에 제시되는 3D 모델들은 마우스를 이용하여 회전, 확대 축소가 가능하도록 함으로써, 원거리에서도 가상의 화면을 통해 신뢰도 있는 감성평가가 가능하도록 하였다. 감성평가결과는 3개 3D 모델에 대한 품평에 활용되었으며, 최종적으로 1개 디자인 안이 채택되었다. 이를 바탕으로, 생산 시간 단축, 설계 검토를 위해 제작된 축소 모형은 그림 8과 같다. 이 모형은 수조 시험 등에 이용될 수도 있으나 디자인 개발 측면에서는 생산품 제작 시 발생할 수 있는 디자인 수정 및 설계 최종 검토용으로 활용되었으며, 완성된 디자인 안은 설계 단계에 이관되었다.

그림 8. 최종 선정된 디자인 안의 축소 시제품

4. 결 론

본 연구에서는 레저선박의 외장 디자인 시 사용자의 감성적 측면을 단계별로 반영하기 위하여 디지털화 디자인 프로세스와 인터넷을 활용한 감성공학적 접근 방식을 제안하였다. 기존 운송기기 디자인에서는 디자인 초기 단계 품평은 주로 디자인 팀 내부와 소수 관계자에 의해서 이루어져 왔으며, 이후 단계에서 일부 엔지니어와 상위 의사결정자가 참여하였다. 따라서 디자인 프로세스 내부에서 결정되는 디자인 방향은 최종 소비자 및 사용자가 배제된 채 소수 관계자의 직감에 의해 결정되며, 그만큼 양산된 최종 제품과 소비자의 감성적 요구 사이에 괴리가 생길 수 있는 가능성은 커지게 된다.

본 연구에서 제안한 감성 디자인 프로세스는 레저선박 외형에 대한 전체적이며 통일된 감성을 단계 별로 신속하게 파악, 분석하여 디자인 프로세스 각 단계에 사용자의 감성을 반영할 수 있도록 하였다. 또한 각 디자인 단계 및 품평에 디자인 의뢰업체 및 조선공학 전문가 등을 미리 참여 시킴으로써 다양한 소비자의 감성적 욕구와 기능적 욕구를 충족시킬 수 있는 고부가가치 레저선박 디자인이 용이해질 것으로 예측된다. 그리고 현재 수입에 의존하고 있는 해양레저 산업 제품 군의 경쟁력 확보와 이에 따른 수입대체효과가 기대된다.

참고 문헌

김인기, 이철, 윤명환, "감성 모델링 기법 차이에 따른 휴대전화 고급감 모델의 비교평가", *대한인간공학회지*, 25(2), 161-171, 2006.

반상우, 이철, 이주환, 윤명환, "사용자 감성과 설계 변수 특성에 기반한 자동차 Crash Pad의 고급감 모형 개발", *대한인간공학회지*, 25(2), 187-195, 2006.

유희천, 류태범, 오경희, 윤명환, 김광재, "설계 변수의 통계적, 기술적, 실질적 측면을 고려한 자동차 내장재질의 만족도 모형 개발", *IE Interfaces*, 17(4), 482-489, 2004.

장필식, 최출헌, "Web 기반의 감성평가를 활용한 전기자동차 익스테리어 디자인", *대한인간공학회지*, 25(4), 63-69, 2006.

정의승, 전영호, 기도형, 윤명환, 최재호, 박종대, 박성준, 강동석, "자동차 내장설계를 위한 감성공학 접근 방법에 관한 연구", *한국경영과학회/대한산업공학회 춘계공동 학술대회 논문집*, (pp. 124-127), 포항, 1997.

한국조선협회 홈페이지, http://www.koshipa.or.kr/, 2010.

한성호, "제품디자인의 감성만족도 평가 및 예측모델 개발", *대한인간공학회지*, 20(1), 87-113, 2001.

Chan, C. S., Operational Definition of Style. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 19, 105-114, 1997.

Chang, H. C., Lai, H. C. and Chang, Y. M., Expression modes used by consumers in conveying desire for product form: A case study of a car. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36, 3-10, 2006.

Chen, K. and Owen, C. L., Form language and style description, *Design Studies*, 18(3), 249-274, 1997.

Chuang, M. C. and Ma, Y. C., Expressing the expected product images in product design of micro-electronic products, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol.21, pp.223-246, 1994.

Chuang, M. C. and Shiau, K. A., A Study of style recognition and the operation of products in which Ming-style chairs are used as examples. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25, 837-847, 1998.

Fukushima, K., Kawata, H., Fujiwara, Y. and Genno, H., Human sensory perception oriented image processing in color copy system, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(1), 63-74, 1995.

Jindo, T. and Nagamachi, M., The development of a car interior image system incorporating knowledge engineering and computer graphics, In: Queinnec, Y. and Daniellou, F. (Eds.), *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*, 625-627, 1991.

Jindo, T., Hirasago, K. and Nagamachi, M., Development of a design support system for office chairs using 3-D graphics, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(1), 49-62, 1995.

Jindo, T. and Hirasago, K., Application studies to car interior of Kansei engineering, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19(2), 105-114, 1997.

Liu, Y., The aesthetic and the ethic dimensions of factors and design *Ergonomics*, 46(13/14), 1293-1305, 2003.

Liu, Y., Engineering aesthetics and aesthetic ergonomics: Theoretical foundations and a dual-process research methodology, *Ergonomics*, 46(13/14), 1273-1292, 2003.

Nagamachi, M., An image technology expert system and its application to design consultation, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 3(3), 267-279, 1991.

Nagamachi, M., Kansei Engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development, *Applied Ergonomics*, 33(3), 289-294, 2002.

Nagamachi, M., Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 3-11, 1995.

Noblet, J., *Industrial Design: Reflections of a Century*, Paris: Abbeville Press Inc, 1993.

저자 소개

최 출 헌 ch1342@db.ac.kr

Nottingham Trent Univ. Doctor of Design
현 재: 대불대학교 디자인학과 부교수
관심분야: 운송기기 디자인

장 필 식 philsjang@gmail.com

한국과학기술원 산업공학과 박사
현 재: 대불대학교 컴퓨터교육과 부교수
관심분야: HCI, 감성공학, 음성분석

서 문 석 msseo@db.ac.kr

한국정보통신대학원 정보보안공학과 석사
현 재: 대불대학교 컴퓨터응용기술학과 조교수
관심분야: 정보보안, 전자금융, 전자상거래

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2010년 04월 26일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2010년 07월 21일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2010년 07월 21일