

자율운항 레저보트를 위한 사용자 중심의 MFD UX/UI 연구

A User-centered UX/UI Study of Multi-function Displays for Autonomous Leisure Boat

주 저 자 : 박준홍 (Park, Jun Hong)

국립한국교통대학교 커뮤니케이션디자인학과 교수

junhongpark@ut.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2025.4.689>

접수일 2025. 11. 25. / 심사완료일 2025. 11. 26. / 게재확정일 2025. 12. 08. / 게재일 2025. 12. 30.

본 논문은 2025년 한국교통대학교 산학협력단 지원을 받아 수행하였음.

Abstract

The purpose of this study is to propose directions for MFD UX/UI design suitable for the era of autonomous navigation. Based on a literature review and in-depth interviews with 15 participants, this study examined autonomous navigation concepts and MFD market trends. Users were categorized into novices, enthusiasts, and experts. Design directions were defined by information presentation, organization, guidance, and device placement. Finally, core MFD data was classified into location, environment, and vessel information to propose a user-centered design guide. It is expected that the in-depth interview results and the proposed design directions will contribute to the development of MFD UX/UI design for leisure boats.

Keyword

Autonomus boat(자율운항 보트), Multi Function Display(다기능 디스플레이), Leisure boat(레저보트)

요약

본 연구의 목적은 자율운항 시대에 적합한 MFD의 UX/UI 디자인의 방향성을 제안하는 것에 있다. 이를 위해 문헌 및 선행연구를 기반으로 레저보트에 대한 기본적인 개념과 함께 자율운항의 정의와 현황을 확인하고 MFD 시장의 인식과 방향을 고찰하였다. 이후 15명과 함께 자율운항과 MFD에 관한 심층인터뷰를 진행하고 그 결과를 통해 도출된 내용을 바탕으로 레저보트의 사용자를 입문자, 동호인, 전문가 3가지 그룹으로 구분하였다. 또한 디자인의 방향성을 정보표현, 정보구성, 정보안내, 기기위치 4가지로 구분하여 정의하였다. 마지막으로 MFD의 핵심정보를 위치정보, 환경정보, 선박 정보 3가지로 규정하여 이를 통해 사용자 중심의 디자인 가이드가 제시될 수 있도록 하였다. 연구를 통해 수집된 사용자의 심층인터뷰의 결과와 디자인의 방향성 제안이 레저보트를 위한 MFD의 UX/UI 디자인 개발 방향성에 도움이 되기를 기대한다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

2. 이론적 배경

- 2-1. 선박과 레저보트
- 2-2. 자율운항의 정의와 현황
- 2-3. MFD의 정의와 현황

3. 사용자 심층인터뷰 설계 및 진행

- 3-1. 사용자 심층인터뷰의 설계

3-2. 사용자 심층인터뷰 응답

3-3. 사용자 심층인터뷰의 결과

3. 자율운항을 위한 MFD의 디자인 방향성

- 4-1 MFD의 구성 요소
- 4-2. 사용자별 요소를 위한 모듈 구성
- 4-3 자율운항의 UX/UI 디자인 방향성 제안

5. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

국내 레저보트는 2007년 2,400여 척에서 2017년 2만 대를 넘어섰으며, 2020년에는 3만 2,000대까지 늘어났다. 연간 등록대수는 2012년 2,500대를 넘어 2019년에는 2만 8,876대를 기록했다. 최근 5년간 동향을 보면 3,000대씩 매년 증가하는 추세다.¹⁾ 이러한 증가추세는 코로나 팬데믹 이후 레저 활동이 소규모 중심의 그룹 활동으로 변화되면서 TV 방송 및 Youtube의 유명인들을 통해 레저보트의 시장이 일반 인들에게도 많이 알려져 새로운 세대와 일반 사용자들이 적극적인 참여를 유도하고 있다. 또한 디지털 전환이 가속화되면서 조선해양(Maritime shipping) 산업에서도 선박의 자동화(Automation) 기술과 탄소중립을 위한 친환경 전동화(Electrification) 기술이 활발하게 개발되고 온실가스 감축을 위한 강제 규정이 강화되면서 탄소 배출을 줄이고자 하는 선사들의 기술 개발 노력이 커지고²⁾ 있으며 자율운항선박(MASS, Maritime Autonomous Surface Ship)에 대한 연구와 실증 사업도 진행되고 있다.³⁾

그러나 자율운항 기술을 바로 적용하여 운항하기에는 법적으로 해결해야 하는 규정들이 있으며 이 외 더불어 아직까지 사용자들의 신뢰가 생길 만큼 시장을 선도하여 주목받는 제품 또는 서비스가 존재하고 있지 않다. 따라서 사용자들의 의견을 청취하여 레저보트에서 자율운항을 적용하기 위해 필요 또는 요구되는 사용자들의 인식과 의미를 고찰하여 이를 통해 레저보트와 사용자들의 경험(User Experience)을 도출할 필요가 있다.

이러한 이유로 본 연구의 목적은 자율운항 기술의 발전으로 레저보트에서 정보를 적극적으로 활용해야 하는 MFD(Multi-Function Display)의 역할을 분석하고 이를 활용하는 사용자들의 요구와 필요의 본질을 확인하여 이를 바탕으로 한 자율운항 시대에 적합한 MFD의 UX/UI 디자인의 방향성을 제안하는 것에 있다. 연

- 1) 정상원, '해양레저산업 폭발적 성장 직전', 현대해양, 2022.05.12. (2025.09.11.) www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=16972
- 2) 박성환, '소형 플레저보트 저항성능 향상을 위한 선형디자인 연구', 디자인리서치, 2024. 12. Vol.9, No.4, p.625
- 3) 정홍욱, 이태일, '자율운항선박의 사용자 신뢰 형성을 위한 UX 디자인 가이드라인', 디자인융복합연구, 2023. 06. Vol.22, No.3, p.15-31

구를 통해 수집되는 문헌연구와 현황분석, 레저보트 사용자의 심층인터뷰의 결과 그리고 이를 디자인의 방향성에 적용한 제안이 레저보트를 위한 자율운항 기술 활용에 적합한 MFD의 UX/UI 디자인 개발 방향성에 도움이 되기를 기대한다.

1-2. 연구의 범위 및 방법

본 논문은 자율운항에 요구되는 UX/UI 디자인의 방향성을 개념적으로 구조화하고자 하였다. 이를 위해 연구의 범위는 문헌연구를 통한 기술의 현황 분석을 수행하는 연구와 사용자의 인식을 수집하여 기술에 대한 개념과 본질을 논의할 수 있는 심층인터뷰의 연구를 바탕으로 디자인의 가이드라인을 논의하는 것으로 범위를 한정하였다.

연구방법으로는 문헌연구를 기반으로 레저보트에 대한 기본적인 개념과 함께 자율운항의 정의와 현황을 확인하였다. 또한 레저보트 시장의 인식과 방향을 고찰하고 시장의 방향과 함께 구성되는 MFD의 정의와 인식을 비교하여 특징을 확인하였다. 자율운항의 인식과 MFD의 의미를 수집하기 위해 이미 레저보트를 운항한 경험이 있는 사용자들의 MFD 및 항해에 대한 직접적인 의견과 구체적인 사용성을 고찰하기 위해 15명을 대상으로 심층인터뷰를 진행하였다. 이후 문헌연구의 분석과 심층인터뷰의 결과를 통해 도출된 내용을 바탕으로 항해에 익숙하지 않은 사용자와 이미 항해에 숙달된 사용자들 모두 효과적으로 사용할 수 있는 자율운항에 알맞은 UX/UI 디자인 방향을 제시하고자 하였다.

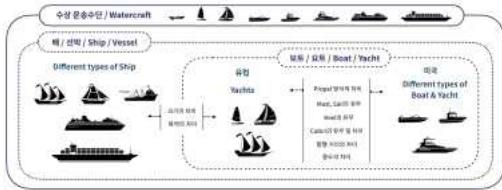
2. 이론적 배경

2-1 선박과 레저보트

국립국어원 표준국어대사전에 따르면 선박(船泊)은 사전적 의미로 사람이나 짐 따위를 싣고 물 위로 떠다니도록 나무나 쇠 따위로 만든 물건⁴⁾을 뜻하며, 해상법 740조에 의하면 선박은 상행위 기타 영리를 목적으로 항해에 사용하는 것을 말한다. 과학 기술이 발전하면서 선박의 동력이 둑이 아닌 엔진으로 대체되면서 선박이라는 용어와 함께 보트(boat)라는 용어가 사용되

- 4) 국립국어원 표준국어대사전, 선박, (2025.09.20.) stdict.korean.go.kr/search/searchView.do?word_no=178720&searchKeywordTo=3

기 시작하였다. 때문에 영어로 선박은 상황에 따라 Ship 또는 Vessel로 표현하고 보트는 일반적으로 작은 배를 의미하였다.



[그림 1] 선박과 보트의 종류

미국항법(USCG)에서는 65.6피트(20M) 이하의 엔진을 사용하는 수상 기구를 보트로 지칭하고 있지만, 엔진의 성능이 지속적으로 발전하면서 엔진을 사용하는 보트의 크기도 커지기 시작하였다. 따라서 거대한 크기를 바탕으로 상행위의 목적을 수행하는 것을 배 또는 선박(Ship / Vessel)으로 분류할 수 있으며, 그 외의 선박을 보트와 요트(Boat & Yacht)로 구분할 수 있다 (그림 1 참조).

[표 1] 특징에 따른 레저보트의 분류

레저보트의 종류		특징
Leisure Boat	Motor Boat	Run-about Boat 대표적 소형 고속정 해양레저 및 어업 등 다목적 사용
	Cruiser	Run-about Boat 보다 대형 Bridge, 선실 등을 갖추고 있음 크루징과 낚시 등의 목적으로 이용
	Dinghy	길이 3~6m, 1개 마스트와 1~2개의 세일로 구성된 소형 요트.
	Yacht	거주설비를 갖춘 대양항해용 요트. America's Cup 등의 경기에서 사용되는 요트.
Jet sky (pwc)		승선자의 적절한 신체 밸런스 조정 및 핸들조작으로 운항되는 오토바이형 선박 PWC(Personal Watercraft)
수상레저기구		고무보트(rubber boat), 호버크 래프트(hovercraft), 수상스키(water ski), 서프보드(surf board), 노보트

또한 국어사전에 따르면 레저(Leisure)는 일이나 공부 따위를 하지 않아도 되는 자유로운 시간. 또는 그 시간을 이용하여 쉬거나 노는 일로 정의 하고 있다. 수상레저활동이란 수상(水上)에서 수상레저기구를 사용하

여 취미, 오락, 체육, 교육 등을 목적으로 이루어지는 활동을 말한다.⁵⁾ 따라서 레저보트란 자유로운 시간에 쉬거나 놀기 위한 목적으로 운항하는 보트를 의미하는 용어로 정의할 수 있다. 하지만, 레저보트에 많이 사용 되는 모터보트와 요트의 경우 5톤 미만이 대다수이기 때문에 레저보트의 산업적 명칭에 대한 개념 정의가 모호한 상황이 나타날 수 있다.⁶⁾

[표 1]은 레저보트를 특성에 따라 분류하여 정리한 표이다.⁷⁾ 레저선박은 동력의 방법에 따라 요트와 모터보트로 구분하며, 둘을 이용하여 바람을 동력으로 항행하는 선박을 요트, 엔진을 이용하여 항행하는 선박을 모터보트라 한다.⁸⁾ 모터보트와 요트는 세부적으로 각 목적에 따라 세밀하게 나누어지고 그 외에는 PWC(Personal Watercraft)와 기타 수상레저기구로 나누어 정의된다.

레저보트는 그동안 쉽게 접근할 수 없는 레저 활동으로 인식되어 새롭게 유입되는 사용자가 드문 레저 활동 중 하나였으나 코로나19 팬데믹(COVID-19 Pandemic) 시기를 지나면서 외부인과의 접촉이 적은 레저활동으로서 새로운 세대의 관심을 얻게 되었다.⁹⁾ 새로운 세대가 레저보트 시장에 유입되면서 기존의 방법과 더불어 보다 새롭게 레저보트를 즐기는 방법을 찾기 시작하였으며, 특히 스마트 기술에 익숙해진 사용자들을 중심으로 인공지능을 기반으로 하는 자율운항 기술이 큰 관심을 받게 되었다.

- 5) 수상레저안전법, (법률 제20599호, 2025.08.26.) www.law.go.kr/LSW/lslinkProc.do?lsNm=%EC%88%9C%83%81%EB%A0%88%EC%A0%80%EC%95%88%EC%A0%84%EB%B2%95&chrClsCd=010202&mode=20&ancYnChk=0#
- 6) 육성삼, ‘환경분석을 통한 레저보트의 발전방향에 관한 연구’, 명지대학교 사회과학대학원 석사학위논문, 2006. p.10
- 7) 반석호, 김상현, ‘국내 해양레저와 레저선박 산업의 현황 및 전망’, 대한조선학회지, 2002. 03. Vol.39, No.1, p.37 재구성.
- 8) 나한범, 전진용, ‘이동 및 보관이 용이한 접이식 레저보트 디자인 개발 방향에 관한 연구’, 산업디자인학연구, 2016. 01. Vol.10, No.2, p.88
- 9) 배성봉, ‘미국 포스트 코로나 시대 여가생활은 요트 위에서’ 코트라 해외시장뉴스, 2021.07.21. (2025.09.02.) dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?MENU_ID=110&CONTENTS_NO=1&bbsSn=245&pNttSn=189534

2-2 자율운항의 정의와 현황

자율운항선박은 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)에서 처음 정의하여 발표하였다. 이후 다양한 기관에서 조금씩 다르게 표현하고 있지만 선박이 스스로 주변 환경을 인지한 후 이를 바탕으로 선박이 직접 제어하고 운항하는 기술을 의미한다. 즉, 사용자의 개입이 없는 또는 가장 최소화되어 운항하는 선박으로 정의하고 있다.¹⁰⁾

이와 함께 국제해사기구는 자율운항선박의 운영 단계를 4단계로 나누어 정의하고 이를 바탕으로 각국의 기관들이 자율운항선박을 제작하거나 구현하기 위해 테스트할 때 비교할 수 있는 지침으로 관리하고 있다(표 2 참조).

[표 2] 국제해사기구의 자율운항선박 자율도 단계 구분

단계	수준
1단계	자동화된 프로세스를 갖추고, 선원의 의사결정을 지원하는 선박
2단계	선원이 탑승하고, 원격제어가 가능한 선박
3단계	선원이 탑승하지 않고, 원격제어가 가능한 선박
4단계	선박 스스로 의사결정을 하는 완전 자율운항선박

1단계 (Degree 1)는 기기나 기술이 사용자 및 선원의 의사결정을 지원하는 수준으로 일부 작업은 감독 없이 자동화되어 처리되고 정보전달이 자동화된 프로세스 및 의사결정 지원 시스템 및 기능을 운영하고 제어 한다. 그러나 문제가 생길 경우 사용자가 즉시 선박의 제어권을 확보할 수 있는 단계를 의미합니다.

2단계 (Degree 2)는 선원이 탑승한 원격 조종 선박을 의미한다. 선박에 사용자가 승선한 상태에서 원격 제어 즉, 다른 위치에서 선박을 제어 및 운영하는 단계로 자율 운항 시 사용자의 개입을 최소화하거나 필요 없는 상태로 유지하는 것을 의미한다.

3단계 (Degree 3)는 사용자가 승선하지 않은 원격 조종을 하여 운항하는 선박을 의미한다. 사용자나 선원이 선박에 없는 상태에서 다른 공간에 있는 관리자가

10) Roly McKie, 'Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) and SAR' International Maritime Rescue Federation (2025.05.12.)
www.international-maritime-rescue.org/news/maritime-autonomous-surface-ships-mass-and-sar

선박 외부에서 원격으로 선박을 제어하고 운항시키는 단계이다. 즉, 3단계에서부터는 선박에 사용자 또는 선원이 승선하지 않는다.

[표 3] 선박 vs 레저보트의 자율운항 개념 차이

분류	선박	레저보트
주 목적	물류 효율성 극대화 인건비 절감 인적 과실(Human Error)로 인한 사고 예방. 연료 효율 최적화.	사용자의 편의성 증대 안전 보조 초보자의 진입장벽 완화 (자동차의 ADAS와 유사).
운항 환경	먼바다 위주 장거리 항해. 장애물 적고 밀집도 낮음. 기상 조건 가혹	마리나, 연안 등 좁고 복잡한 수역. 장애물(선박, 부표,)이 많고 밀집도가 높다.
핵심 기술	위성 통신을 이용한 원격 관제, 장거리 경로 최적화, 충돌 예방 알고리즘.	오토 도킹(Auto-docking) 서라운드 뷰 및 증강현실 화면에 운항 정보를 표시. 어시스턴트 기능, 포인트 유지, 자동 경로 추적.

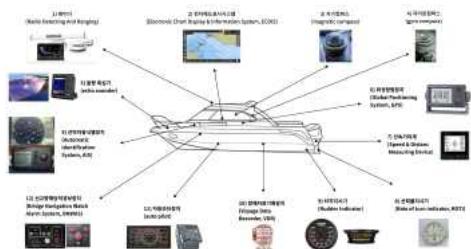
4단계 (Degree 4)는 선박의 운영 시스템이 스스로 결정을 내리고 위험 회피 등의 의사결정을 운영체제가 스스로 하는 완전 자율운항을 의미한다.

선박의 자율운항에 대한 단계와 관리는 주로 대형선박을 표준으로 시스템을 구성하고 기능들을 고려하였기 때문에 전체적인 개념에서 레저보트와 차이가 나타날 수밖에 없다. 따라서 선박과 레저보트의 자율운항에 대한 개념의 차이를 비교하여 정리할 필요가 있다(표 3 참조). 두 분야는 기술적 기반은 공유하지만, 목적과 운용 환경에서 뚜렷한 차이를 보인다. 특히 핵심 기술에서 대형선박은 중앙시스템이 설치되어있는 기기를 활용하여 정보를 관리하고 경로의 최적화하여 유류와 물류비용을 최소화하는 것이 핵심이라면, 레저보트는 보트 자체의 시스템이 정보를 처리하고 운항 시 다양한 수행 과업의 업무를 덜어줄 보조자 또는 동료의 역할을 수행하는 것이 핵심이라 할 수 있다. 특히 레저보트 분야에서는 시장에 새롭게 등장한 신세대가 복잡하고 어려운 기술을 얼마나 불편 없이 손쉽게 그리고 직관적으로 레저보트를 운항하고 제어할 수 있는가에 관심이 고조되고 있다. 이러한 이유로 최근의 다양한 기업에서 레저보트를 보다 쉽게 운항할 수 있도록 UX/UX 디자인의 개념이 적용된 MFD와 같은 레저보트용 운항 보조 기기들을 출시하고 있다.

2-3 MFD의 정의와 현황

선행연구를 바탕으로 분석된 레저보트와 자율운항의 문헌 연구를 통해 사용자들이 요구하는 자율운항 기술이 신세대가 등장한 레저보트 시장의 발전 방향에 있어 본질적인 요소로서 영향을 미칠 것임을 확인할 수 있다. 즉, 레저보트와 소통할 수 있는 장치를 통해 사용자가 복잡한 항해 장비들을 쉽게 이해할 수 있도록 도움을 주고, 신규 사용자의 부담과 두려움을 감소시켜 손쉽게 그리고 간편하게 레저보트를 운용할 수 있도록 하는 것이 경쟁이 심한 레저보트 시장에서 성공할 수 있는 핵심이라 할 수 있다. 이러한 이유로 자율운항 기술이 매우 효과적인 장치로서 제안될 수 있다. 그렇지만 자율운항 기술도 발생하는 최소한의 정보를 사용자에게 보고해야 하기 때문에 특정 매체를 활용할 수 밖에 없다.

MFD는 항해시스템을 위한 다기능 표시장치를 말하며, 레이다, 어군탐지기, CCTV, 전자해도(Chart) 시스템, 소나(Sonar), 엔진 감시 시스템, 카메라 영상 등 다양한 기능을 하나의 디스플레이 장치에서 통합 또는 분할 화면으로 보여주는 역할을 한다.¹¹⁾ 즉, 다양한 항해 및 운항 정보를 통합하여 표시하고 제어하는 장치를 의미한다(그림 2 참조).



[그림 2] MFD에 적용될 수 있는 정보의 종류

자율주행 기술이 발전하면서 MFD에 적용되는 기술들도 함께 발전이 진행 중이고, 특히 아날로그 브라운관 화면에서 디지털 평면화면으로 교체되면서 화면에 표시되는 기술이 매우 효과적으로 구성되었다. 또한 레이다 화면, 위성영상 중첩, 스마트폰, 증강현실 기반의 항해시스템 등 다양한 기술들이 통합되면서 사용자와

11) 이병찬, '선박통신시스템' 한국IR협의회, 2021.07.08. (2025.05.10.)

www.kirs.or.kr/information/tech2020_2.html?dbnam=ind&page=5&keyword=&start_date=&end_date=&chk_status=&tr_type=

손쉽게 소통하려는 방법들이 다양하게 제안되고 있다.

[그림 3]은 앞서 논의한 변화의 흐름에 빠르게 대비하여 시장에서 선박과 레저보트의 MFD를 판매하는 유명 업체를 서비스 영역별로 정리한 것이다. 가민과 볼보펜타(Garmin, volvo penta) 그리고 브론스윅(Brunswick)은 보트와 MFD 그리고 소프트웨어까지 하나의 패키지로 생산하여 판매하고 있다. 보트를 구입할 때부터 하나의 패키지로 설치가 되어 있어 매우 편리하고 오류의 가능성도 적은 편이다. 그러나 가격이 높고 새로운 교육이 요구되며, 기존 타 회사의 장치를 설치하기에는 어려움이 있다. 이러한 이유로 심라드(Simrad), 씨존(Czone), 푸르노(Furuno) 그리고 익스피리언스(Experience)는 MFD와 소프트웨어만을 생산하여 판매하고 장치의 종류에 대한 구성이나 설치에 대한 문제는 사용자가 자유롭게 구성할 수 있도록 유도하고 있다.



앞서 논의한 내용을 통해 MFD는 정보전달의 매개체로서 레저보트 시스템에서 사용자와의 소통을 담당하는 매우 중요한 역할을 하게 된다. 따라서 MFD의 UI/UX 설계를 올바르게 고려하여 사용자가 기대하는 레저보트와 자율운항의 경험이 기대의 결과와 정확히 일치하도록 해야 한다. 이를 위해서는 무엇보다 사용자의 의견과 요구가 매우 중요하고 사용자의 입장에서 MFD를 이해하고 필요하고 원하는 것이 무엇인지를 알아내야 지금보다 더 좋은 서비스 제공할 수 있다. 시장이 과열되고 경쟁 기업이 많아질수록 사용자의 의도와

요구 그리고 그들이 아직 오르고 있는 필요(Unmet Needs)를 찾아 제공해야 한다.

3. 사용자 심층인터뷰 설계 및 진행

3-1 사용자 심층인터뷰의 설계

선행 조사의 분석을 바탕으로 기술의 발전을 기반으로 하는 레저보트 시장이 자율운항 생태계로의 전환 시 MFD의 UX/UI 디자인에 대한 전략적 방향성을 고찰하기 위해 자율운항의 의미 및 MFD의 가치를 심층적으로 파악하고자 하였다. 빠르게 변화하는 환경 속에서 변하지 않는 요소와 변해야 하는 요소를 확인하기 위한 심층인터뷰(Indepth Interview)를 구성하였다. 이를 위해 레저보트를 보유하고 있거나, 정기적으로 보트를 운항하며 운항 면허가 있어 항해에 대한 이해가 충분한 사용자와 입문자로서 레저단계의 면허를 보유하고 있는 경험자를 기준으로 하여 인터뷰 대상을 선정하였다. 총 15명을 대상으로 인터뷰를 진행하도록 계획하였으며, 그중 5명은 선행 인터뷰(Pilot Interview)를 진행하여 답변 내용을 분석하고 이를 통해 질문의 방향성에 대한 개선점을 고려하고자 하였다. 이후 객관성을 유지하기 위한 세부 내용이 조정된 질문을 바탕으로 10명의 심층인터뷰를 진행하였다.



[그림 4] 심층인터뷰의 프로세스

심층인터뷰의 프로세스는 설계(Planning), 자료 확보(Data Collecting), 분석 및 종합(Analysis & Synthesis) 그리고 이슈 도출(Issue Generation)의 4 단계로 설계되었다(그림 4 참조). 설계(Planning) 단계에서는 선행 연구를 기반으로 인터뷰 질문의 방향성을 설정하고 구체적인 계획을 수립하고, 자료 확보(Data Collecting) 단계에서는 계획에 따라 인터뷰를 진행하고 응답 내용을 녹음 및 영상으로 기록 후 문서로 정

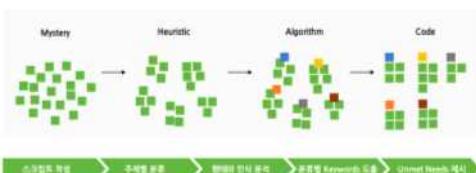
리하여 신뢰성 있는 원자료(Raw data)를 확보한다. 분석 및 종합(Analysis & Synthesis) 단계에서는 확보된 자료를 유형별로 분류하고 재구성함으로써 새로운 이슈와 패턴을 발견하며, 이슈 도출(Issue Generation) 단계에서는 모든 분석 결과를 바탕으로 연구의 핵심적인 논점을 심도 있게 논의하고 궁극적인 통찰을 명확화하는 데 주력할 수 있도록 구성되었다.

인터뷰 대상자들에게 유의미한 답변을 도출하기 위해 질문의 영역을 자율운항의 이미지가 나타내고 있는 의미와 MFD가 제공하고 있는 가치로 나누고 이를 중심으로 인터뷰의 내용을 구성하였다.



[그림 5] 심층 인터뷰 질문의 방향성

[그림 5]는 질문이 설계된 방향성을 자세히 나타내고 있는데, 자율운항이 현재 사용자들에게 나타내고 있는 의미와 새롭게 제공해야 하는 의미를 중심으로 자율운항의 이미지를 도출하고자 하였으며, MFD라는 장치가 사용자들을 위해 변화해야 하는 의미와 지속적으로 지켜나가야 하는 의미를 중심으로 MFD가 추구해야 하는 가치의 본질을 파악하고자 하였다.



[그림 6] 심층인터뷰 분석방법

심층인터뷰의 분석을 위해 심층인터뷰로 수집한 내용을 미스터리(Mystery), 경험법칙(Heuristic), 규칙

(Algorithm), 코드(code)의 4 단계로 구분하여 각 단계를 통해 중심어(keyword)를 도출하는 구성으로 설계하였다. 각 단계는 친화도(affinity diagram)기법을 활용하는데, 지식필터(knowledge funnel)의 개념이 적용되도록 설계되었다(그림 6 참조). 설계된 분석방법은 각 순서마다 중심어의 의미를 약호화(coding)하고 범주화(Categorizing)하여 그룹별로 세밀하게 정리하고 도출된 의미를 개념화(Conceptualization)하는 순서로 진행된다.¹²⁾ 심층인터뷰의 분석을 위해 심층인터뷰를 관리하기 위해 정성 연구분야의 전문 분석 프로그램인 타케트(Tagette)를 운용하여 세부 분석을 진행하고자 하였다.

[표 4] 선행인터뷰 참가자의 구성

번호	연령	성별	경력(년)	면허	항해 목적	비고
1	35	남	3	레저	레저, 낚시	
2	38	남	12	소형	낚시	
3	42	여	2	무면허	항해	
4	45	남	15	어선	어업	보트보유
5	59	남	22	어선	어업	보트보유

심층인터뷰를 진행하기 위해 설계한 질문의 방향이 연구주제를 벗어나지 않는지 등을 확인하기 위해 인터뷰에 참여한 대상 중 5명에게 선행인터뷰를 진행하였다. 이를 통해 심층인터뷰 진행 전 질문의 방향과 문제점을 대비하고 전제적인 방향에 수정 및 추가해야 할 내용이나 문제가 있는지 확인하고자 하였다.

[표 5] 심층인터뷰 참가자의 구성

번호	연령	성별	경력(년)	면허	항해 목적	비고
1	29	남	2	무면허	레저	
2	33	남	4	무면허	낚시, 레저	
3	35	여	2	소형	낚시, 레저	
4	36	남	6	레저	안내, 레저	보트보유
5	41	여	2	무면허	레저	
6	50	여	12	소형	안내, 레저	보트보유
7	54	남	21	어선	어업	
8	57	남	12	소형	낚시	보트보유
9	59	남	25	어선	어업	보트보유
10	62	남	32	어선	어업	보트보유

선행인터뷰에서는 경력의 범위를 넓혀 질문의 내용을 다양하게 확인하고자 하였으며 응답자는 선박을

12) 박준홍, '차량실내 공간에 대한 사용자 경험과 인식연구', 디자인리서치학회, 2020. 12. Vol.5, No.4, p.388

직접 운항해 본 경험이 있는 대상을 선별하여 진행하였다(표 4 참조). 이후 도출된 답변 결과를 기준으로 질문의 방향성과 문항을 조율하였다.

선행인터뷰의 결과를 기준으로 질문의 내용을 조율한 후 자율운항에 대해 인지하고 있으며 그리고 MFD를 항해 시 분명하게 사용하는 사용자들에게 잠재요구(Unmet Needs)를 확인하고 기존과 다른 통찰을 확인하고자 10명을 대상으로 심층인터뷰를 진행하였다(표 5 참조). 심층인터뷰에 참여한 대상자는 남성 7명과 여성 3명으로 20대에서 60대 사이의 연령으로 구성되어 있으며, 응답자가 원하는 장소 또는 심리적으로 편안하게 생각할 수 있는 공간에서 심층인터뷰를 진행하였다. 특히 응답자들은 방향성을 조율한 질문의 범위 안에서 스스로 경험한 사건들을 자연스럽고 솔직하게 답변할 수 있도록 진행하였다. 가능하면 생활하고 있는 주거공간에서 인터뷰를 진행할 수 있도록 유도하였으며, 자율운항의 의미와 MFD에 대한 요구를 최대한 수집하고자 하였다.

3-2 사용자 심층인터뷰 응답

응답자들은 레저보트를 중심으로 자율운항에 대한 인식과 의미를 세부적으로 표현하도록 요구받았으며, 인터뷰 참가자들로부터 수집된 전체 답변을 분석하여 잠재요구(Unmet Needs)가 나타나는 핵심문장들을 도출하였다.

[표 6] 자율운항에 대한 의미와 인식

구분	의미	인식
전문가	신용할 수 있는 새로운 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 자율운항은 아직 잘 모르겠어요. 자동차도 잘 안된다고 하는데, 배에서는 쉽지 않겠죠 - 안그래도 동호인이 늘어나면서 항행규칙을 지키지 않고 불법적인 음주를 하는 사람들이 나타나는데 모든걸 자동으로 해준다는건 안좋은 일들이 더 많을 것 같아요
동호인	항해보조의 자동화를 실현해 줄 수 있는 유용한 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 기계이다 보니 오류가 생길까 걱정이 되네요. 만약 모든 정보에서 에러가 난다면 꿀치 아플 것 같아요 - 항해를 하기 위해서 준비해야 하는 일이 많은데, 그런 일도 다 자동으로 해주면 더 좋을 것 같아요. 저는 항해만 하고 싶어요.
입문자	편의를 위해 당연히 되어야 하는 필수적인 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 면허가 있어야 하는지 몰랐어요 그냥 타면 되는줄 알았어요 - 저는 배를 타고 밖으로 나가는걸 너무 기대하는데 준비해야 하는게 많아서 망설였는데, 자동으로 된다면 너무 좋죠. 자율운항이 된다면 정말 많이 이용할 것 같아요

답변의 분류와 분석을 통해 항해에 관련된 사용자를 입문자, 동호인 그리고 전문가 3그룹으로 나누어지는 것을 확인하였으며, 응답자들은 각각 자기 자신들이 속한 그룹에의 전형에 가까운 의미와 인식을 갖고 있는 것을 알 수 있었다(표 6 참조).

전문가 그룹에게 자율운항은 신용할 수 없는 신기술의 의미를 나타내고 있다. 최근 다양한 분야에서 인공지능을 바탕으로 자율 운행이 활용되고 있는 것을 잘 알고 있으나, 그에 따른 다양한 문제가 생기고 있음을 더욱 중요한 의미로 인식하고 있다. 따라서 자율운항은 아직 신뢰할 수 없으며 운항에 관련된 모든 기능은 사람이 직접 확인하고 점검해야 한다는 인식을 강하게 나타냈다. 동호인 그룹에게 자율운항은 항해중 수행해야 하는 보조 활동을 자동화 해줄 수 있는 유용한 기술로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 기계에 대한 의문과 불안감이 공존하고 있지만 기술의 활용으로 인한 편의가 더 큰 의미로 다가오고 있으며 항해를 위한 기술의 발달에서 자율운항은 필연적으로 도입될 것이라는 인식과 기대를 나타내고 있다.

[표 7] MFD에 대한 의미와 인식

구분	의미	인식
전문가	모든 정보를 다 알 수 있도록 구성된 안전한 항해를 위한 필수장치	<ul style="list-style-type: none"> - 항해의 목적에 따라 필요한 정보가 있으니까요. 정보가 많으면 더 안전하고 좋겠죠 - 정보를 필요한것만 정리할수 있을지 모르겠어요 항해를 할때는 항상 버릇처럼 정보들을 보게 되거든요 - 저는 편리나 효율보다 안전하게 제일이라고 생각해요. 사람들이 잘 모르는데, 배는 항상 위험하거든요
동호인	해상 활동을 위한 정보가 있는 편의장치	<ul style="list-style-type: none"> - 낚시나 정박을 할 때 그리고 지도를 볼 때 매우 중요하고 편리하죠 - 함께 운항할 수 있는 사람을 찾는 일도 쉽지 않거든요, 그런데 바로 옆에서 상태를 자동으로 보고해 주는 장치가 있다면 좋을 것 같아요. - 속도와 방향을 파악 할 때도 항상 보니까. 자동차의 게이판이라고 생각하죠
입문자	복잡한 규칙이나 정보를 쉽고 간단하게 안내해 주는 안전장치	<ul style="list-style-type: none"> - 뭔가 좀 복잡하고 이런 정보가 꼭 필요한지 모르겠어요 - 요즘같은 시대에 화면이 이동할 수 없는 건 단점이라고 생각해요 - 너무 복잡하고 일부러 더 복잡하게 하는 것 같아요 자기들만 아는 느낌이랄까요 - 자율운항이면 제한사항들이 적어지면서 더 좋을 것 같아서 환영이에요

입문자 그룹에게 자율운항은 당연히 도입되어야 하는 기술이며, 오히려 일반적으로 알려지지 않은 다양한

해양 법규와 항해에 대한 규칙들이 너무 오래전에 구성된 법규와 규칙이라 인식하고 있다. 이러한 규칙들은 자유롭게 레저활동을 즐기는 것을 방해하고 있으며, 넓은 바다에서 사고나 문제가 생길 확률은 적다고 인식하고 있다. 특히 항해가 일반적인 레저 활동과 다를 바 없다는 의미를 나타내고 있어 효율적인 시간을 활용하기 위해 자율운항은 꼭 필요한 기능으로 인식하고 있다.

MFD는 사용자들이 정보를 직접적으로 인지하게 되는 기기이다. 아날로그 장치에서 디지털 장치로 변화하면서 다양한 편의성이 나타나고 있으나 MFD에 대한 의미와 인식이 고정되어 있는 사용자는 이러한 변화에 대해 조심스러워하는 방향을 나타내고 있다. 그러나 그 외의 사용자들은 스마트 기술의 적용을 환영하고 있는 방향을 나타내는 것을 알수 있었다(표 7 참조).

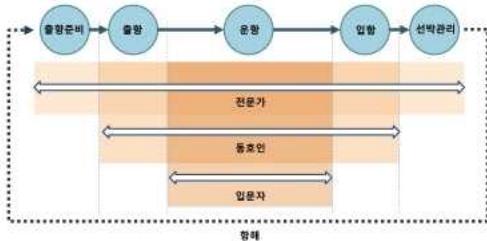
전문가 그룹에게 MFD는 모든 정보를 다 알 수 있도록 구성된 안전한 항해를 위한 필수장치의 의미로 나타나고 있으며 정보가 많을수록 안전하다고 인식하고 있다. 경험이 많기 때문에 항해는 위험을 항상 내포하고 있으며 어떤 상황에서도 안전을 위한 정보의 확인이 매우 중요하다는 인식을 강하게 나타냈다. 동호인 그룹에게 MFD는 해상 활동을 위한 정보가 있는 편의장치의 의미를 갖고 있는 것으로 나타났는데, 항해의 방법에 요령이 생기면서 정보를 활용하는 방법에 익숙해졌기 때문으로 확인되었다. 입문자 그룹에게 MFD는 복잡한 규칙이나 정보를 쉽고 간단하게 안내해 주는 안전장치의 의미로 나타났는데, 항해를 위한 정보를 부담스러워하며 레저로서의 항해를 경험하기 위해 도움을 받을수 있는 필수 장치로서 인식하고 있다. 따라서 스마트 디바이스와 같은 더 많은 기능이 없는 점을 의아해 하는 것으로 확인되었다.

3-3 사용자 심층인터뷰의 결과

전문가, 동호인 그리고 입문자로 분류된 인터뷰 답변을 통해 항해에 대한 인식과 항해 중 정보를 활용하는 시간과 내용이 그룹별로 모두 다르게 인식됨을 확인할 수 있었다(그림 7 참조).

특히 항해에 필요한 정보와 그 외 요구되는 관련 정보 활용에 대해서 전문가 그룹은 출항 준비에서부터 출항, 운항, 입항 그리고 선박 관리까지의 모든 과정에 대한 정보를 요구하고 있었으며 이 전체 과정을 항해라고 인식하고 있었다. 특히 항해 전체 과정에서 요구되는 정보를 모두 중요하게 생각하고 있었으며, 출항 준비 시에 요구되는 날씨와 파도와 조류 정보 등을 매

번 정확하게 확인하기를 원하면서 운항 중의 상황만이 아니라 입항 후 선박을 보관하고 점검하는 관리에도 많은 정보를 지속적으로 끊임없이 활용하고자 하였다.



[그림 7] 항해 관련 정보 활용에 대한 인식

동호인 그룹은 항해의 경험이 전문가보다 많지 않아 출항 준비나 선박 관리에 대해서는 정보의 활용이나 논의가 많은 관심으로 나타나지 않았다. 하지만 출항에서부터 운항 그리고 입항에 관련된 정보의 활용은 매우 활발한 것으로 확인되었으며, 가까운 바다의 운항이 아닌 먼바다까지의 운항에 자신감을 보였다. 이러한 부분은 다양한 정보를 활용하는 것에 대한 익숙함과 자신감에서 나타났으며 전문가 그룹에 비해 위급상황이나 사고의 경험이 적어 운항에 대한 걱정이 높게 나타나지 않았다. 입문자 그룹은 출항 준비와 출항 그리고 입항과 선박 관리 등의 사항에 관련된 정보 활용은, 정보의 복잡함과 전문적인 이해가 요구되기에 고려하고 있지 않는 것으로 확인되었다.

[표 8] 자율운항과 MFD의 인터뷰 결과

대분류	중분류	소분류	필요 및 요구
자율 운항	비전	미래 방향 및 지향점	삶의 풍요를 위해 꼭 필요함. 운항 보조의 역할을 충실히 수행하는 것을 원함
	인식	핵심 가치 및 이미지	기술이 분명히 통제되어야 함. 완전한 자율운항은 신뢰가 중요. 걱정보다는 기대가 되어야 함.
MFD	본질	MFD의 정의	MFD는 선박의 모든 상황을 안내 해야함. MFD는 활용이 자유로워야 함.
		MFD의 의미 및 가치관	MFD는 운항의 필수 요소. 핵심 정보가 모두 표현되어야 함. MFD는 원하는 정보만 표시 될 수 있어야 함.

입문자 그룹은 간단한 조작과 규정의 지식을 바탕으로 가까운 바다 또는 강에서 주로 소형 선박 운항의

경험이 많아 운항에 요구되는 정보의 활용 이상을 원하지 않고 운항의 경험 그 자체의 즐거움을 목적으로 하고 있었다.

또한 심층인터뷰를 통해 자율운항과 MFD의 필요 및 요구를 분석하여 도출하였다(표 8 참조). 자율운항의 비전에 대한 각 그룹의 의견은 대부분 유사한 의견으로 확인되었다. 자율운항에 대한 인식은 모든 사용자에게 필요한 기술이고 곧 다가올 현실적인 기술이지만 반드시 사용자에 의해 통제되어야 하는 기술이며, 오류에 대한 분명한 대비가 준비되어 있어야 한다는 것이 핵심이었다. 특히, 자율운항 시 변화하는 선박의 상태와 주변 상황의 정보를 누가 어떻게 관리하는지가 매우 중요하게 논의되며 그룹별 차이가 분명히 나타났다. 전문가 그룹은 정보에 대한 사용자의 관리와 허가를 운항 중에도 매번 확인할 수 있도록 고려해야 함을 주장했다. 그러나 동호인 그룹은 운항 중 사용자가 수시로 확인해야 할 정보와 보조적으로 사용되는 정보에 대해 구분하여 보조 정보의 종류들은 자동으로 처리하는 것을 원하는 것으로 확인되었다. 입문자 그룹은 시간에 대한 가치가 매우 중요하며 운항에 필요한 최소한의 정보만을 인지하길 원했다. 운항을 해상에서의 차량 운행과 유사하게 인지하고 있으며 안전 운항을 위해서는 자율운항 기술이 더 많이 개입하는 것을 기대하는 것으로 확인되었다.

MFD에 대해서도 그룹별로 표현하는 의견들이 조금씩 다르게 확인되었다. 전문가 그룹에게 MFD는 항해 시 안전하게 고정되어 정보를 오류 없이 전달해야 하는 전문적인 장비로서 종류가 많은 것이 당연하고 모든 항해의 특성상 장비가 늘어나거나 복잡해지는 것이 당연하며, 경력이 많아질수록 운용하는 기기의 개수가 많아지는 것이 자연스러운 단계라고 인식하고 있었다. 항해 중 발생하는 위험한 순간에 빠르고 정확하게 의사결정을 해야 하기에 한 위치에서 가능한 많은 정보를 한눈에 보기로 원하였다.

[표 9] 자율운항 시 MFD의 디자인 방향성

그룹	입문자	동호인	전문가
정보 표현	쉽게 이해할 수 있도록	중요한 정보만 명확하게	전통적인 표현으로 구현
정보 구성	가능한 간단하게	필요한 정보만 선별	다양한 정보를 한눈에
정보 안내	운항에 필요한 것만	출항과 운항, 입항까지	항해 전 과정에 필요한 정보
기기 위치	이동이 자유롭게	이동이 자유롭게	한곳에 고정되어

동호인 그룹에서는 MFD를 중요하고 필요한 장비로 인지하고 있지만 사용자 편의의 측면에서 개선이 필요하다고 인식하고 있었다. 특히 기기의 이동성과 정보 활용의 효율성에서 많은 부분 불편함을 느끼고 있는 것을 확인하였다.

레저 활동을 수행할 때 고정된 MFD에서 정보를 확인하기 위해서는 항해 인원수가 늘어나야 하며, 레저 활동의 목적이 변경될 때마다 새로운 장비를 구입해서 선박에 설치해야 하는데, 이동이 불가한 영구적인 고정은 효율성이 매우 떨어진다고 생각하고 있었다.

입문자 그룹은 MFD를 자주 보지 않는 것을 확인하였다. 아직 운항이 익숙하지 않아 기기를 통해 정보를 인지하기보다 눈으로 주변 환경을 직접 확인하면서 운항을 수행하는 경우가 많았다. 먼 거리 바다나 야간 항해 등의 어려운 운항을 수행하기보다 주간 시간의 가까운 바다의 경험이 주된 운항 경험이기 때문에 MFD를 통해 전달되는 정보가 좀더 친절하고 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 안내해 주기를 바라고 있었다.

앞서 논의한 심층인터뷰의 결과에 따르면 MFD의 방향성은 정보의 표현, 정보의 구성, 정보의 안내 그리고 기기의 위치로 분류하여 정리할 수 있다(표 9 참조). 레저 활동의 목적이 각기 다르고 정보를 활용하는 이유가 그룹마다 다르게 나타나기 때문에 각 그룹을 만족시키기 위해서는 원하는 정보가 모듈(Module) 형식을 바탕으로 한 시스템구조로 구성되어 제공되어야 한다. 레저보트는 크기와 기능이 각기 다르기에 디자인 시스템을 기반으로 한 표준모형을 제공하여 활용할 필요가 있다. 또한 하드웨어는 고정과 이동이 자유로워야 하기에 고정이 가능한 이동형 장치인 타블렛 형태의 스마트 기기가 고려되어야 한다.

4. 자율운항을 위한 MFD의 디자인 방향성

4-1 MFD의 구성 요소

사용자 심층인터뷰를 통해 도출된 레저보트의 자율운항에 대한 인식과 방향성 그리고 MFD의 구성요소에 대한 결과에 따르면 운항 시 필요한 정보들은 크게 3 가지의 분류로 구분되어 나타남을 확인 할 수 있다(그림 8 참조).

레저보트의 MFD에 나타나는 정보의 활용은 크게 세 가지로 나타날 수 있는데, 환경정보와 선박정보 그리고 위치정보이다. 환경정보는 항해전 날씨와 같은 주

변 환경의 변화를 확인하여 안전한 운항을 계획하고 실행할 수 있도록 도움을 주는 정보이다. 선박정보는 자율운항 또는 일반 운항 중 사용자에게 선박의 속도와 방향 그리고 연료의 상태 및 장치들의 컨디션 등이 잘 운영되고 있는지에 대한 상태를 확인 할 수 있는 정보이다.



[그림 8] MFD의 정보 구성 요소

위치정보는 운항 계획의 내용과 경로를 확인하고 해도 등을 기반으로 하여 위험요소를 회피할 수 있도록 한다. 그리고 운항 중 현재 위치를 보고하고 남아있는 경로와 주변 지형 등을 보고하는 정보이다.

앞서 구분한 세 가지의 정보는 운항 중 상시적인 정보로서 나타나야 하며 운항 중 사용자가 필요로 할 때 정보가 구성되지 않거나 장치에 표시되지 않으면 모든 사용자는 항해에 부정적인 인식과 경험을 나타나게 되며, 사고의 위협에 노출이 될 수 있다.

[표 10] 자율운항 시 MFD의 정보 단계 구조

정보	상시 표시 가능	숨기는 정보 I (필요 시 표시)	숨기는 정보 II (주의 시 표시)
위치 정보	경유지 총 거리 잔여시간 경제속도	출발지점 지도상 경로 정차 경유지 SOG / COG 해협 미커	수심 일출 / 일몰 조류 / 조수 방위 / 특수 마커
환경 정보	경로 수면 물체 종류 충돌 회피 경로	물체까지의 거리 후방충돌위험 알람	풍향/풍속 날씨 파고/파향 현재 온도
선박 정보	속도 기속도 운항각도	나침판 기어 연비 보트 드림 잔여 연료량	오일 압력 엔진 베터리 냉각수 온도 빌지펌프

바다 중심의 운항에서는 레저보트와 같은 소형 선박에 필요한 정보의 종류와 대형 선박에 필요한 정보의

종류가 크게 다르지 않다. 다만 급정거를 수행하기 매우 어려운 장소인 바다의 특성상 선박의 크기에 따라 지속적으로 업데이트를 해야 하는 정보가 레저보트 크기의 소형 선박에 비해 까다롭게 규정되어 있다. 그러나 레저보트는 정보의 관리와 표시에 관한 규정 사항이 대형 선박에 비해 여유가 있어 운항에 요구되는 정보들을 사용자가 원하는 구성으로 설치하여 사용할 수 있다. 따라서 MFD에 표현되는 정보의 구성요소를 명확히 규정하기 위해 위치정보와 환경정보 그리고 선박 정보를 심층인터뷰의 답변을 기준으로 하여 상시 표시 기능, 숨기는 정보 I 그리고 숨기는 정보 II로 정리하여 3단계로 나누고 각각의 정보의 중요도를 구분하였다(표 10 참조).

상시 표시 정보는 운항에 반드시 필요한 정보로서 언제나 MFD에 표시가 되어 사용자가 확인을 수시로 해야 하는 정보이다. 숨기는 정보 I은 운항을 위해 확인이 필요한 정보이지만 사용자가 정보를 확인하는 횟수나 활용하는 정도가 상시 표시 정보에 비해 비교적 낮은 횟수의 정보로 구성되었다. 마지막으로 숨기는 정보 II는 운항 시 사용자가 필요할 때만 확인하는 정보들로 구성되어 있다. 주로 야간 운항과 특수한 상황 또는 장시간의 운항에 확인해야 하는 정보들로 분류되었다.



[그림 9] 정보의 모듈 디자인 와이어 프레임

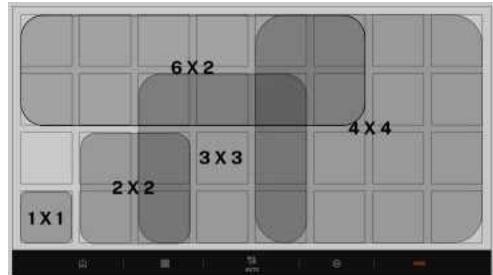
이를 앞서 논의 한 입문자, 동호인 그리고 전문가의 정보사용 범위를 바탕으로 MFD의 정보 단계 구조를 비교하여 종합하면 각 사용자 그룹에서 운항 시에 요구한 정보의 구성이 입문자 그룹은 상시 표시 정보에 부합하는 것을 확인 할 수 있으며, 동호인 그룹과 전문가 그룹은 각각 숨기는 정보 I과 숨기는 정보 II에 부합하는 것을 확인할 수 있다. 각 그룹 별로 레저 활동의 종류에 따라 필요한 정보가 다르게 요구되기 때문에 정보의 전달 방법을 기준이 되는 시스템적 구조에

기반하여 각 정보의 표현이 독립적으로 구성되어 사용자별로 효율적인 선택활용이 가능하게 되는 것이 가장 효과적인 설계임을 확인할 수 있다.

정보의 종류를 모듈형으로 구성하여 정보를 규격화하고 사용자가 시각적으로 인지하기 쉽도록 사용자의 기대와 시스템의 실제 작동이 일치할 수 있도록 양립성(Compatibility)을 고려하여 와이어 프레임으로 디자인의 방향성을 설계하였다(그림 9 참조).

4-2 사용자별 요소를 위한 모듈 구성

레저보트에서는 다양한 활동이 일어난다. 특히 자율 운항 또는 묘박(Anchoring) 시 조종실(Cockpit)을 벗어날 가능성이 높기 때문에 정보를 적극적으로 전달해야 하는 MFD는 고정 설치형이 아닌 이동이 가능해야 하며, 사용자가 들고 이동할 수 있는 무게와 화면에서 정보를 인지하는데 어려움이 없는 크기를 유지하여야 한다. 이러한 이유로 MFD는 태블릿 크기의 스마트 기기를 활용할 수 있도록 고려하였으며, 화면크기는 글로벌 표준 해상도인 16:9 비율의 1920x1280(Full HD)로 규정하였다.



[그림 10] 모듈화를 위한 MFD 공간 구성

정리된 정보의 구성요소의 UI(User Interface)를 레저보트의 운행에 알맞도록 보다 세밀하게 디자인하고 준비된 정보 모듈들이 사용자 그룹별로 구성될 수 있도록 구조적인 시스템을 구성하였다. 모듈화된 정보는 가장 작은 크기(1X1)에서 가장 큰 크기인 (4X4)까지 변화될 수 있도록 디자인 되었으며, 정보의 필요 및 기능에 따라 (6X2) 등의 확장된 크기로도 시스템을 구성하였다(그림 10 참조).

앞서 제작한 모듈 디자인 와이어 프레임을 세부적으로 발전시켜 사용자가 명확하게 이해하는 개념 모델(Conceptual Model)에 알맞은 디자인이 구성될 수

있도록 모듈 시스템을 3가지 타입으로 나누어 구성하였다(그림 11 참조).



[그림 11] 정보의 모듈 디자인 가이드

모듈의 구성은 정보를 표시하는 방법으로 총 6가지의 종류로 나누어지는데, 앞서 논의한 정보의 단계 구조인 상시 표시 정보, 숨기는 정보 | 그리고 숨기는 정보 || 가 각각 Type 1, Type 2, Type 3.로 적용되어 제작되었다. 또한 각 Type은 두 가지의 종류로 나누어지는데, 정보를 한 가지만 제공하는 모듈과 정보의 제공에 복수의 정보가 구성된 모듈로 나누어 구분되었다.

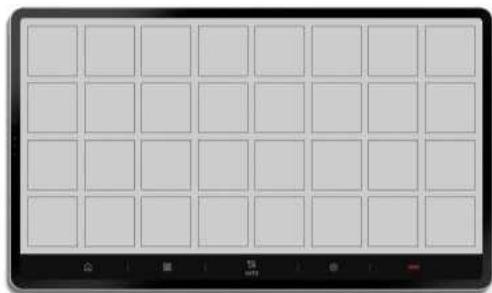


[그림 12] 자율운항 레저보트를 위한 모듈 구성

이러한 시스템 가이드를 기반으로 전체적인 정보의 디자인을 수행하였으며, 최종 디자인 가이드는 날씨, 수심, 연료, 파고, 바람, 아이디(ID), 차트플로터(chart plotter), 트림(Trim), 묘박, 정착지, 남은 거리 등으로 나누어 세부적으로 디자인되었다(그림 12 참조). 특히 시각적 정보만이 아니라 인지적 정보로서의 오류를 방지하고 사용자 중심의 디자인에 집중하기 위해 심층인터뷰에 참여하였던 답변자 3명과 UI/UX 디자인을 10년 이상 수행한 경력의 외부 전문가 3명을 함께 구성하여 운항 시 사고의 가능성이 있는지 그리고 디자인의 인지적 오류가 없는지를 확인하는 전문가 평가를 수행하였다.

4-3 자율운항의 UX/UI 디자인 방향성 제안

자율운항은 사용자의 경험을 향상시킬 수 있는 새로운 기술이 될 것이다. 하지만 앞서 연구한 심층인터뷰의 내용과 같이 기술 자체를 신뢰하지 않는 사용자들도 분명히 존재하고 있다. 이러한 시장의 상황에서는 신기술의 발전에만 집중하는 것이 아닌 사용자들의 마음을 이해하고자 하는 공감의 접근이 필요하다. MFD는 사용자와 신기술 사이에서 계면(interface)의 역할을 수행하는 기기로서 레저보트 운항 시 또는 레저 활동 시 사용자가 원하는 정보를 요구에 맞게 안전하고 편리하게 제공할 수 있어야 한다.



[그림 13] 레저보트 사용자를 위한 MFD 모듈 공간 구조

[그림 13]는 32개로 나누어진 MFD의 모듈 공간 구조를 나타내고 있다. 각각의 최소 공간에는 기본 모듈이 설치될 수 있도록 설계되어 최대 32개의 모듈이 한 화면에 나타날 수 있다.



[그림 14] 입문자 그룹을 위한 모듈 구성

사용자는 원하는 종류의 모듈을 직접 구성하여 설치하고 원하는 크기로 조절이 가능하도록 설계되었다. 이러한 접근을 통해 사용자 중심 디자인의 방향성이 유지될 수 있도록 구성하였다. 또한 정보가 지속적으로

보고될 수 있도록 끊이지 않는 정보의 연결성을 구현하기 위해 이동이 가능한 포터블(Portable) 방식의 MFD로 기본 형식을 구성하였으며, 이를 통해 보다 효율적인 UX/UI 디자인의 방향을 고려하고자 하였다.

[그림 14]는 입문자 그룹을 위한 모듈의 구성을 나타내고 있다. 중앙에 속도와 엔진 회전수를 나타나게 하였으며 기어의 방향을 정확히 한눈에 볼 수 있도록 구성하여 운항에 어려움이 없도록 하였다. 특히 전체적인 구성이 자동차의 데쉬보드(Dashboard)와 유사하게 구성하여 입문자들이 좀 더 쉽게 정보를 이해하고 상황에 따라서 활용할 수 있도록 기획하였다. 가장 중요한 정보만을 선별해서 구성할 수 있기 때문에 운항에 익숙하지 않은 입문자들에게 여유로운 운항을 즐길 수 있는 기회를 제공한다.



[그림 15] 동호인 그룹을 위한 모듈 구성

[그림 15]는 동호인 그룹을 위한 모듈의 구성을 나타내고 있다. 레저활동에 알맞은 정보를 선별하여 구성할 수도 있으며 선상에서 활동할 때도 가지고 다니면서 정보를 확인할 수 있도록 고려되었으며 묘박 또는 낚시와 같은 활동을 할 때에도 정보에서 멀어지지 않도록 크기와 위치를 원하는 스타일로 결정할 수 있다.



[그림 16] 전문가 그룹을 위한 모듈 구성

[그림 16]는 전문가 그룹을 위한 모듈의 구성을 나타내고 있다. 가장 많은 정보를 한눈에 볼 수 있도록 설계되었다. 사용자가 최대 32개까지 전문 정보를 구성할 수 있으며, 전문가로서 다양한 장치를 원하는 대로 구성할 수 있도록 하였다.

앞서 논의한 것과 같이 자율운항 시 활용해야 하는 정보에 대해서 사용자 그룹별로 선호하는 정보의 체계가 다르게 존재하기 때문에, 각각의 그룹에 알맞은 자유로운 정보의 구성이 필요하다. 사용자들은 모듈화되어 있는 정보를 MFD를 통해 선택할 수 있으며, 각자에게 알맞은 MFD의 화면을 구성하면서, 모든 그룹에게 자율운항과 레저보트의 경험이 더욱 중요한 의미로 자리 잡게 될 것이다.

5. 결론

레저보트를 운항하는 사람들은 새로운 사용자들이 자신감(Self-confidence)이 매우 넘치지만 경력이나 경험 길이도 다르고, 면허(Unlicensed) 없이 운항하는 사용자들도 많아지고 있어 항해규칙이 제대로 지켜지지 않는다고 우려하고 있다. 따라서 항해 시에는 스스로만 조심할 것이 아니라, 상대 보트를 항상 경계하면서 안전거리를 유지해야 하며 이러한 정보를 지속적으로 확인할 수 있는 체계가 매우 필요하다. 자율운항은 이러한 배경에 매우 좋은 대안이 될 수 있으며, 증가한 레저보트의 사용자들에게도 매우 반가운 해결안이 될 수 있다.

본 논문은 자율운항 기술의 발전으로 정보를 적극적으로 활용하는 MFD(Multi-Function Display)의 역할을 분석하고 이에 따른 사용자의 변하지 않는 필요와 요구의 본질을 확인하고 이를 바탕으로 이후의 자율운항 시대에 적합한 MFD의 UX/UI 디자인의 방향성을 제안하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 문헌 및 선행연구를 기반으로 레저보트에 대한 기본적인 개념과 함께 자율운항의 정의와 현황을 확인하고 MFD 시장의 인식과 방향을 고찰하였다. 이후 15명과 함께 자율운항과 MFD에 관한 심층인터뷰를 진행하고 그 결과를 통해 도출된 내용을 바탕으로 레저보트의 사용자를 입문자, 동호인, 전문가 3가지 그룹으로 구분하였다. 또한 디자인의 방향성을 정보표현, 정보구성, 정보안내, 기기위치 4가지로 구분하여 정의하였다. 마지막으로 MFD의 핵심정보를 위치정보, 환경정보, 선박 정보 3가지로 규정하여 이를 통해 사용자 중심의 디자인 가

이드가 제시될 수 있도록 하였다. 이를 바탕으로 향후 제시될 수 있는 MFD의 3가지 사용자 그룹별 디자인 방향성과 가능성을 제안하였다.

본 연구는 레저보트와 새로운 기술인 자율운항의 의미를 확인하고 이를 바탕으로 MFD를 사용하는 사용자를 3가지 그룹으로 나누고 그에 알맞은 3가지의 디자인 가이드를 제시한 연구이다. 문헌연구와 선행연구를 고찰하고, 사용자 심층인터뷰를 통해 사용자가 요구하는 본질적 의미를 규명했다는 점에서 학술적 의의를 찾을 수 있다. 그러나 연구의 범위가 정성적 분석에 기반한 방향성을 제안한 점과, 제한된 표본 집단을 대상으로 인터뷰가 수행되었다는 점은 한계로 남는다. 따라서 후속된 추가연구로 본 연구가 정립한 방향성을 토대로 정량적인 연구가 진행되기를 기대하며 이러한 논의가 자율운항 시대의 차세대 MFD 디자인의 기준을 정립하는 기초 자료가 될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 나한범, 전진용, ‘이동 및 보관이 용이한 접이식 레저보트 디자인 개발 방향에 관한 연구’, 산업디자인학연구, 2016.
2. 박성환, ‘소형 플레저보트 저항성능 향상을 위한 선형디자인 연구’, 디자인리서치, 2024.
3. 박준홍, ‘차량실내 공간에 대한 사용자 경험과 인식연구’, 디자인리서치학회, 2020.
4. 반석호, 김상현, ‘국내 해양레저와 레저선박 사업의 현황 및 전망’, 대한조선학회지, 2002.
5. 정홍욱, 이태일, ‘자율운항선박의 사용자 신뢰 형성을 위한 UX 디자인 가이드라인’, 디자인융복합연구, 2023.
6. 옥성삼, ‘환경분석을 통한 레저보트의 발전방향에 관한연구’, 명지대학교 사회과학대학원 석사학위논문, 2006.
7. 이병찬, ‘선박통신시스템’ 한국IR협의회, 2021.07.08. (2025.05.10.)
8. 배성봉, ‘미국 포스트 코로나 시대 여가생활은
요트 위에서’ 코트라 해외시장뉴스, 2021.07.21.
(2025.09.02.)
9. 정상원, ‘해양레저산업 폭발적 성장 직전’, 현대해양, 2022.05.12. (2025.09.11.)
10. Roly McKie, ‘Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) and SAR’ International Maritime Rescue Federation (2025.05.12.)
11. www.dream.kotra.or.kr
12. www.hdhy.co.kr
13. www.international-maritime-rescue.org
14. www.kirs.or.kr
15. www.law.go.kr
16. www.stdict.korean.go.kr