

## 중소선박관리회사용 선박정비관리시스템 고도화 및 선주포털서비스 개발

박호민<sup>1</sup> · 박휴찬<sup>2</sup> · 김재훈<sup>3</sup> · 이성대<sup>†</sup>

(Received November 24, 2017 ; Revised January 4, 2018 ; Accepted January 16, 2018)

### Development of planned maintenance system and ship owner's portal service for small and medium vessel management companies

Ho-Min Park<sup>1</sup> · Hyu-Chan Park<sup>2</sup> · Jae-Hoon Kim<sup>3</sup> · Seong-Dae Lee<sup>†</sup>

**요약:** 현재 해외의 선박관리회사들은 정보통신기술을 넘어 빅데이터, 인공지능, 가상현실 등을 접목한 선박관리 플랫폼 서비스를 계획하고 있다. 그러나 세계 최고의 기술력을 보유한 게임산업, 정보통신기술 분야에 비해 국내의 해양산업 소프트웨어 분야는 세계적 수준에 미흡한 단계이다. 따라서 해외의 선박관리회사 수준의 서비스를 제공할 플랫폼의 개발과 선주 및 중소 선박관리회사들이 선박 내 정보를 관리할 수 있는 웹 기반 알림 플랫폼 개발이 필요하다. 본 논문은 복잡한 선박 기자재 및 기부속의 관리 상태를 모니터링하여 업무누락 및 중복을 방지할 수 있는 선박정비관리시스템(PMS, Planned Maintenance System)의 고도화 및 선주포털서비스에 대한 방법을 제안한다. 제안한 방법은 선박의 정비에 대한 효율적인 데이터 관리 및 선주들을 위한 접근성 높은 웹 기반의 선박관리정보시스템을 제공하여 선박 선주 중심적 관점에서 해양산업 발전에 이바지한다.

**주제어:** 중소선박관리, 정비관리시스템, 선주포털서비스, 기부속, 선박관리정보시스템

**Abstract:** Currently, overseas ship management companies have plans for a service ship management platform that integrates big data, artificial intelligence, and virtual reality beyond information communication technology. However, the domestic marine software field is not up to the global standard, contrary to the game industry and information communication technology, among others. Therefore, it is essential to develop a platform technology for the level of service required by overseas ship management companies and a web-based notification platform that enables ship owners and small & medium vessel management companies to manage information from shipping vessels. This paper proposes a planner maintenance service system that can prevent missing work and duplication of work by monitoring the state of complex equipment and donations in ships, and suggests a method for developing a portal service for ship owners. The proposed method contributes to the development of the marine industry from the point of view of ship and owner by providing efficient data management for vessel maintenance and a highly accessible web-based vessel management system for ship owners.

**Keywords:** Small and medium vessel management, Planned maintenance system, Ship owner's portal service, Materials, Vessel management system

## 1. 서론

과거 우리나라의 선박 수리 및 정비에 대한 일정 관리는 조선소 내부 담당자의 기록 또는 선박관리회사의 표준화되지 않은 기록에 의존해왔다[1]. 따라서 선박관리에 관한 정보가 다양한 형태로 존재할 수밖에 없었으며 해당 정보를 위한 관리 형태 역시 회사, 조선소 그리고 담당자마다 작든 크든 차이가 있었다.

그러나 해외의 경우, 이미 정보통신기술을 뛰어넘어 빅데이터, 인공지능, 가상현실까지 접목한 선박관리 플랫폼을 서비스하고 있다[2]. 과거부터 자리 잡아 온 넓은 서비스망을 이용해 수집한 데이터를 활용하여 사용자에게 편리한 서비스를 개발하여 제공하고 있으며, 최근 열풍이 불고 있는 구글의 딥마인드에서 개발한 알파고와 같은 인공지능 및 심층학습을 이용하고 있다. 인간의 범위를 뛰어넘거나 예측하

<sup>†</sup> Corresponding Author (ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8133-535X>): Division of Information Technology Engineering, Korea Maritime and Ocean University, 727, Taejong-ro, Yeongdo-gu, Busan 49112, Korea, E-mail: omega@kmou.ac.kr, Tel: 051-410-5294

1 Department of Computer Engineering, Graduate School of Korea Maritime and Ocean University, E-mail: homin2006@hanmail.net, Tel: 051-410-4574

2 Division of Information Technology Engineering, Korea Maritime and Ocean University, E-mail: hcpark@kmou.ac.kr, Tel: 051-410-4573

3 Division of Information Technology Engineering, Korea Maritime and Ocean University, E-mail: jhoon@kmou.ac.kr, Tel: 051-410-4574

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

기 힘든 부분까지 서비스에 도전하고 있다. 또한 관련 분야 전문가의 지속적인 육성을 위해 가상현실 기술까지 적절히 활용하여 실제 선박, 항구 그리고 조선소 등의 환경을 가상으로 구현했다. 교육 대상자들은 특정한 장치를 이용하여 해당 가상환경 내부에서 이론적으로만 다가오는 교육이 아닌, 실질적으로 느껴지고 만져지는 교육을 받고 있다.

이렇게 해양산업 분야를 선도하고 있는 해외 유명 기업들은 신기술과 미래를 위해 투자 및 개발을 선도하고 있으나, 국내 기업들은 아직 그 위협을 피부로 느끼고만 있을 뿐 실질적으로 의미 있는 도약을 해내지 못하고 있다. 안타깝게도 소프트웨어적으로 그 수준을 따라잡고 있지 못한 것이 현실이며[3], 이를 극복하기 위해 해양산업서비스를 위한 플랫폼 구축 기술 확보가 필수적이라고 할 수 있다.

따라서 본 논문은 복잡한 선박 기자재의 관리 상태를 모니터링하여 업무누락 및 작업의 중복을 방지할 수 있는 선박정비관리시스템(PMS, Planned Maintenance System)의 고도화 및 선주포털시스템에 대한 방법을 제안한다. 제안한 방법은 선박의 정비에 대한 효율적인 데이터 관리 및 선주들을 위한 접근성 높은 웹 기반 서비스를 제공하여 선박·선주 중심적 관점에서 국내 플랫폼의 수준을 한 단계 도약시킬 수 있을 것이다.

본 논문의 2장에서는 최근 선박 정비 관리와 관련된 연구들에 대해서 알아보고, 3장에서는 기존의 선박정비관리시스템과 고도화된 선박정비관리시스템에 관해서 기술한다. 4장에서는 선주포털서비스에 대해서 설명하며 5장에서 결론으로 끝을 맺는다.

## 2. 관련 연구

기존 선박의 정비란 해당 조선소의 담당자가 독자적으로 기업을 선발하는 방법으로 진행되었고 이러한 단순한 입찰 방식[4]을 진행하고 있었다. 그러나 이러한 방식은 관리를 진행하는 업체와 기업 사이의 신뢰도 하락을 야기하여 시간 및 기타 자원의 낭비로 이어지고 있다.

최근에 개발된 시스템으로써 내·외부적으로 복잡하게 방해되는 요소들을 줄이기 위하여 의사결정 지원 수리 스케줄링 시스템[5] 같은 지원 소프트웨어가 나타나고 있지만 이렇게 할 경우 선박 관리를 담당할 업체가 모든 업무 및 책임을 담당하기 때문에 제대로 활용되지 않고 있는 게 현실이다. 다른 사례로 선박의 수리 공급을 위해 제작된 전자협력 시스템[6]은 공급자 대신 수리 일자에 대한 정보로 선박의 정비를 관리하고 있다.

ITMA 회사의 포세이돈 시스템[7]이 선박 정비 및 수리의 기 부속, 기자재 관리 기능을 지원하여 조선소 내부 담당자의 선박 일정관리를 돕도록 하여 이러한 움직임에 동참하고 있으나 정비나 수리의 진도에 대한 관리는 이루어지지 않아 아직 해외 시장의 플랫폼 구축에 비하면 많이 부족하다. 그 차이와 현재 상황은 Table 1과 Table 2와 같다.

**Table 1:** Provided Services of the World's Major Ship Management Companies

Management Company	Technical Management	Crew Management	Sailor Training	Ship Operation	Commercial management	Financial Management	Insurance	Ship Marketing
V.SHIP Group (Monaco)	○	○	○	○	○	○	○	○
The Schulte Group (Germany)	○	○	○	○	○	○	○	-
Barber Ship Management (Norway)	○	○	○	○	○	-	○	-
Columbia Ship Management (Cyprus)	○	○	○	○	○	○	○	○
Wallem (Hongkong)	○	○	○	○	○	○	○	-

**Table 2:** Recent Ship Management System

Division	Product Name	Key Function and Features
Oversea	· AMOS Maintenance and Purchase	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Key Function</li> <li>· Preventive Maintenance, Inventory Management, Purchase/Distribution Management</li> <li>· Accident/Incident, Audit/Nonconformity, Vessel Certificate</li> <li>· Windows CE Base</li> <li>· Large Ship Management Company Standard</li> </ul>
	· AMOS Quality and Safety	<ul style="list-style-type: none"> <li>· High Cost of Introduction</li> <li>▶ Feature</li> <li>· Standardization of Business Small and Medium Ship Management Company Commercial Solution Applicable</li> <li>· Affordable Cloud Coverage</li> <li>· Marine Mobile Solutions</li> <li>· Ship Owner's Portal Service (○)</li> </ul>
Domestic	· MarineOffice II PMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Key Function</li> <li>· Preventive Maintenance, General Repair, Repair, Ship Inspection, Material Management, Purchase/Supply</li> <li>· Incident Management, Inspection Management, Wire Inspection</li> <li>· High Cost of Introduction</li> </ul>
	· MarineOffice II S&Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Management of Group (Each Institution) in Vessel</li> <li>· Management by MACHINE by Group</li> <li>· PART, MAINTENANCE Management</li> <li>· Customized Ship Management Company</li> </ul>
	· PMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Feature</li> <li>· Affordable Cloud Coverage</li> <li>· Marine Mobile Solutions</li> <li>· Standardization of Business Small and Medium Ship Management Company Commercial Solution Applicable</li> <li>· Ship Owner's Portal Service (X)</li> </ul>
	· Mariners	
	· VIQ	

### 3. 선박정비관리시스템 고도화

#### 2.1 기존 선박정비관리시스템

##### 2.1.1 기능

기존의 선박정비관리시스템은 선박의 기관별 관리와 그에 따른 정비 및 수리 기록만을 관리하는 단순한 소프트웨어였다. 기존 버전의 세부 기능은 크게 네 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째는 ‘선박 내의 각 기관 관리’로 선박을 기관별로 나누어 정비와 수리, 그리고 기자재를 관리할 수 있고, 두 번째는 ‘각 기관 내 Machine별 관리’로 첫 번째의 좀더 세부적인 내용으로 각 Machine의 정비와 수리, 그리고 기자재의 내역을 관리할 수 있는 기능이다. 세 번째는 ‘Maintenance, Repair 관리’로써 정비와 수리의 총괄을 할 수 있으며, 네 번째는 ‘등록된 각종 Code 및 Data 백업 및 복원’으로 지속적인 관리를 위한 선박의 Machine, Assembly Code 및 Data를 백업과 복원할 수 있는 기능이다.

#### 2.2 고도화된 선박정비관리시스템

새롭게 고도화된 선박정비관리시스템은 세 가지 측면에서 진화하였다. 첫 번째는 ‘사용자 UI 개선 및 편의 기능 추가’, 두 번째는 ‘선박정비관리 데이터베이스 구축’, 세 번째는 ‘Task 종합 화면 개발 : 효율적인 데이터 관리를 위한 자료구조 및 인터페이스 개선’이다.

##### 2.2.1 사용자 UI 개선 및 편의 기능 추가

기존의 선박정비관리시스템은 마이크로소프트 닷넷의 내부 클래스인 윈폼(WinForm)을 이용한 기초적인 형태를 지니고 있었다. 개발자 친화적인 형태로 인해 사용자들로 하여금 불편함을 야기했으며 사용을 하려면 필연적인 교육과정을 수료해야 했다. 이는 사용자들로부터 지속적인 불만 사항으로 지적되어왔기에 개선 및 편의 기능 추가를 진행했다.

인터페이스와 경험적 측면에서 반드시 ‘사용자의 눈은 왼쪽에서 오른쪽으로 이동한다.’라는 원칙을 지켜나갔다. 트리구조를 응용하여 좌측에서부터 큰 틀을 선택하여 점점 작은 범위로 나아가게 되는 방향을 채택하여 사용자의 접근성 및 직관성을 높였다.

Figure 1과 같이 사용자는 좌측의 메뉴 트리를 통해 언제든지 각 선박의 내부 항목별로 접근이 가능하다. 따라서 사용

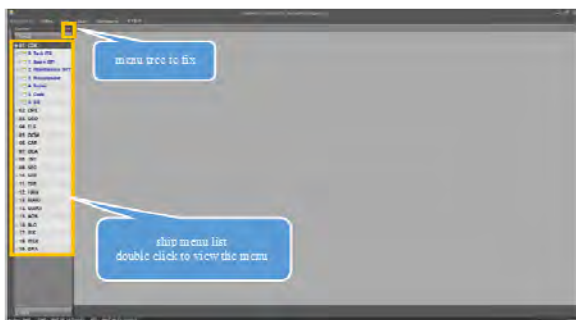


Figure 1: Example of Menu Tree of PMS

자는 맨 처음엔 선박 중 하나를 선택한 뒤, 뒤따라 출력되는 세부 항목 중에서 하나를 선택하여 확인하려는 정보에 쉽게 접근할 수 있다. 기존의 정리되지 않았던 UI에 비해 트리 식 구성은 사용자에게 한눈에 들어오도록 효율적으로 정보전달을 해준다.

##### 2.2.2 선박정비관리 데이터베이스 구축

아직 실제 현장과 선박의 기 부속, 기자재의 정보화가 많이 진행되어있지 않다[8]. 선박의 탑승 인원이 주기적으로 정보를 간추려서 이메일로 관리 회사의 담당 직원에게 전달하는 형태가 가장 흔하다. 선박과 관리 회사의 기초 데이터 공유가 선박 내 컴퓨터와 관리 회사의 서버 간의 자동화된 방식으로 진행되지 않는다.

따라서 실제 현장에서 쌓이는 자료는 파일 형태로 서버에 존재할 뿐 데이터로써 활용되기 어렵다. 외국의 기업들 처럼 빅데이터와 인공지능이라는 기술을 활용하기 위해서는 현장에서의 데이터를 남김없이 수집하고 잘 정제하는 작업이 필수적이라 할 수 있다. 따라서 자료가 선박에서 회사로 전달되는 과정을 변화시키는 데는 한계가 있어서 자료를 데이터베이스화하는 방법을 채택했다.

데이터베이스 모델링 과정을 통해 기존에 수집한 자료와 개발 중에도 지속적으로 추가되는 자료를 정규화[9] 및 데이터 통합을 진행하였다. 모델링한 테이블의 종류는 총 여섯 가지가 있다. 첫 번째로 ‘선주 또는 선박관리업체를 나타내며 회원등록, 회원 정보관리, 회원등급관리를 위한 User 테이블’과 두 번째로 ‘선박을 대표하는 선박기관분류, 정비기록관리, 수리 기록 관리를 위한 Vessel 테이블’, 세 번째로 ‘프로그램 내부의 전체적 시스템 관리 및 업무 분류를 위한 Task 테이블’, 네 번째로 ‘기 부속 자재를 나타내기 위한 Spare 테이블’, 다섯 번째로 ‘정비와 수리, 선박의 이동 등을 나타내고 정리하기 위한 Plan 테이블’, 여섯 번째로 ‘각 기관의 Code를 정리하기 위한 Code 테이블’이 있다.

총 여섯 개의 테이블로 선박에 대한 모든 정보를 정규화하여 데이터의 중복을 최소화하고 데이터 간의 관계를 중요하게 규정한 관계형 데이터베이스를 구축하였다.

##### 2.2.3 Task 종합 화면 개발

총 일곱 가지의 화면으로 선박의 모든 정보를 출력하게 만들었다. 종류는 Table 3과 같다.

Table 3: Kind and Representation of Interface on PMS

Kind	Introduction
Task	Comprehensive Management and Monitoring of Various Ship Condition
Spare	Manage Information on Equipment, Inventory, etc.
Maintenance	Maintenance of Equipment
Procurement	Procurement of Ship Equipment such as Order, Approval of Order, Bill
Repair	Manage Repair Plans, Repair Invoices, etc.
Code	Basic Code Management by Ship and Part
DB	Back Up and Restore Database Data

Task 화면은 사용자 기반으로 정보가 주어지는 화면으로 사용자의 정보, 보유한 선박 그리고 선박별로 요약된 상태 정보를 볼 수 있다.

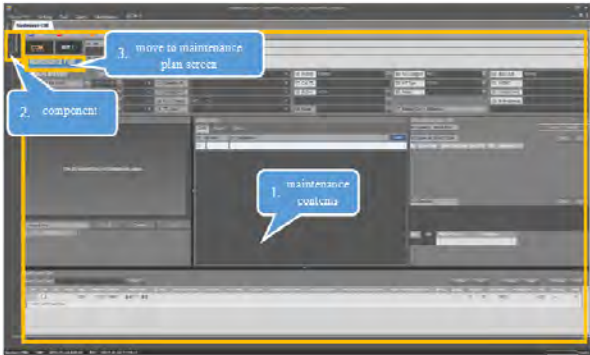


Figure 2: Example of Task Interface

Figure 2에서 1번의 선박별 상태정보에서 해당 선박의 정비, 수리, 기자재, 연료, 운행 상태 중에서 새로운 알림이 있으면 해당 부분에 색이 들어와 사용자에게 정보를 전달해 줄 수 있다. 그렇게 색이 들어온 부분을 선택하면 2번의 상태정보 리스트에서 조금 더 설명이 추가된 상태정보를 볼 수 있으며 각 분야에 따라 검색도 가능하다.

Spare 화면은 기자재의 도면과 세부정보를 확인하는 Spare, 기자재의 내역을 수량과 함께 볼 수 있는 Inventory, 기자재의 소비 내역을 확인하는 Part Consumption으로 나뉜다. 사용자는 선박별로 기관의 대체 부품들이 얼마나 남아 있고 사용 기록은 어떠한지 볼 수 있다.

Maintenance 화면은 선박의 정비 정보를 관리하는 Maintenance, 정비 카드의 정보를 관리하는 Maintenance Card, 기간별 정비 내역을 확인할 수 있는 Maintenance List, 정비 계획을 수립할 수 있는 Maintenance Plan, 정비의 결과를 입력하는 Maintenance Result Input으로 나뉜다. 사용자는 이러한 화면을 통해 선박별로 정비 내역이 어떻게 되어 있는지 또는 앞으로의 정비 계획을 기입할 수 있다.

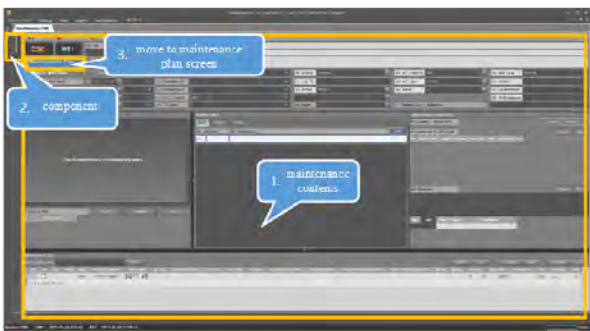


Figure 3: Example of Maintenance Interface

Procurement 화면은 기자재를 청구할 수 있는 Spare Request, 청구서에 대한 견적서를 작성할 수 있는 Quotation, 견적서에 따라 기자재를 발주하는 Order, 청구서나 견적서 또는 발주의 상황을 볼 수 있는 Processing 화면으로 구성된다. 사용자는 해당 기능을 이용해 선박의 기자재를 청구 및 발주할 수 있으며 시스템을 이용한 것만으로도 자동적으로 관련 서류를 획득할 수 있게 된다.

Repair 화면은 수리 청구서를 작성하거나 수리 결과를 입력할 수 있는 Repair Request 화면으로 구성된다. 사용자는 이러한 기능을 이용해 선박의 수리 과정을 총체적으로 관리할 수 있다. 화면의 기능을 순차적으로 따르기만 해도 선박의 수리과정에 대한 서류를 도출할 수 있다.

Code 화면은 선박 및 기관별 정비 데이터나 기자재의 초기 데이터를 관리할 수 있다. Basic Code 화면에서는 기존에 입력되어있는 데이터를 확인할 수 있으며 Basic Input 화면에서는 이러한 초기 데이터를 입력할 수 있다.

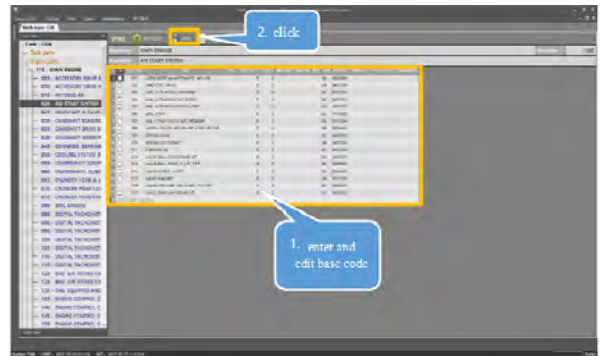


Figure 4: Example of Code Interface

DB 화면은 데이터베이스를 백업하거나 복원하는 기능을 지니고 있다. Export 화면에서는 사용자가 확인 중인 선박에 대한 데이터를 백업할 수 있고, Import 화면에서는 선박에 대해서 데이터베이스에 있는 정보를 시스템에 덧씌우는 복원 작업을 수행한다.

## 4. 선주포털서비스

### 4.1 구성 및 기능

선박정비관리시스템의 고도화와 연동하여 함께 개발한 웹 기반 서비스로, 선주에게 실시간으로 선박의 정보 제공이 가능한 전산 시스템 구축이 진행되었다. 이를 통해 선주의 선박관리 플랫폼 사용에 대한 만족도를 높일 수 있었다.

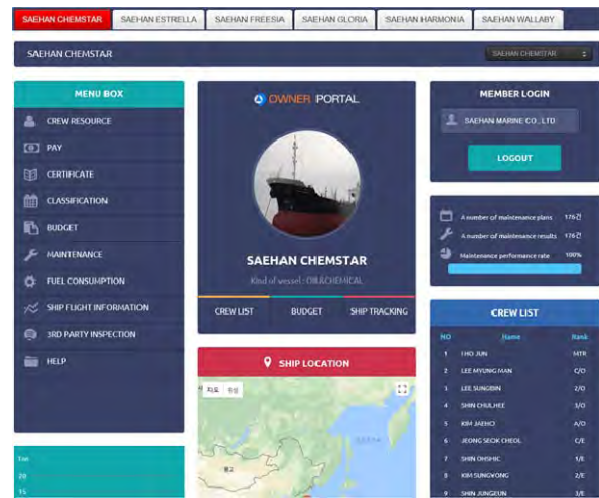
선주포털서비스의 구성 및 주요 기능은 여섯 개로 나뉜다. 해당 기능 구성에 대한 내용은 Table 4와 같다.

**Table 4:** Configuration of Portal Service for Ship Owner

Middleware	Window /Function Code	Window /Function Name	Window/Function Introduction
Personnel	Crew Resource	Boarding List	Roster Management of Crew
		Information	Information Management of Crew
		Career	Career Management of Crew
		Education	Education Management of Crew
		License	License Management of Crew
		Performance Evaluation	Performance Evaluation Management of Crew
		Medical Treatment	Medical Treatment Management of Crew
Budget	Budget	DA	Monthly Budget, Cost Output
Bunker	Bunker Consumption	Voyage	Average Fuel Consumption for a Particular Voyage
		Bunker /Lub.Oil /Fresh Water	Average Fuel Consumption for Bunker, LubOil, Fresh Water
		Average Consumption	Fuel Consumption per Unit of Work
		TK Cleaning	Fuel Consumption for TK Cleaning
		Cargo Heating	Fuel Consumption for Cargo Heating
		Machinery Average Condition	Temperature and Average Fuel Consumption by Device
PMS	Maintenance	Maintenance	Maintenance Plan, Maintenance Result, Maintenance Execution Rate
Ship Identification	Ship Flight Information	Ship Location Information	Check the Ship's Location Information
		Ship Tracking	Tracking the Ship's Movement Path
Safety Quality	3rd Party Inspection	Oil Major	Management of Entry Certificate of Oil-Producing Countries
		CDI	Management of Deeds Related to Shipment Inspection
		PSC	Port State Control Certificate Management

#### 4.2 UI

선박정비관리시스템의 Task 화면처럼 선박별로 메인 화면이 구성되어 있다. 화면의 상단엔 선박 리스트가 가로로 줄지어서 보이도록 했으며 좌측엔 기능들이 모여 있는 메뉴 박스, 가운데엔 해당 선박의 사진과 이름, 종류 같은 간략한 정보 및 승조원 목록, 예산, 선박 트래킹 기능을 수행하는 버튼이 마련되어 있다. 가운데 아래엔 구글 맵 지도와 해당 선박의 위치 포인트와 트래킹 라인이 나타나도록 설계하였다. 화면의 우측에는 정비 계획, 결과에 따른 새로운 소식이나 이슈가 나타나게 하여 사용자 편의성을 개선시켰다.



**Figure 5:** Main Interface of Portal Service for Ship Owner

Figure 5의 좌측에 있는 메뉴 박스의 기능은 Table 4에서 소개된 기능들을 담고 있다. Crew Resource, Pay는 Table 4의 인사 기능과 관련되어 있으며 우측 하단의 Crew List와도 연관이 있다. Certificate, Classification, 3rd Party Inspection은 안전품질 기능과 관련이 되어 있다. 또한 Budget은 예산 기능, Maintenance는 PMS 기능, Fuel Consumption은 Bunker 기능, Ship Flight Information은 선박동정 기능과 연결되어 UI를 구성하고 있다.

### 5. 결 론

선박 관리 산업은 국토해양부에서 선정한 전문 인력에 의해 부가가치를 창출하는 저비용 고효율 산업으로 인정받았으며, 그에 따른 선진화를 위한 선박관리서비스 체계 개선이 시급한 과제로 대두되고 있다. 하지만 현재까지 개발된 국내 선박관리 플랫폼 및 시스템은 많은 문제와 한계가 명백히 드러나는 게 현실이다.

본 논문에서 제안한 플랫폼은 선박을 정비하기 위한 일정관리를 위해 회사는 선박정비관리시스템을 이용하여 선박이나 기자재를 관리하고 선주는 선주포탈서비스를 통해 실시간으로 선박이 어떤 상황이고 어느 곳에 있는지 알 수



있다. 회사는 시스템을 사용만 해도 저절로 선박의 실질적인 관리 및 행정업무도 해결이 되며, 선주는 불안한 마음 없이 인터넷이 연결된다면 어떤 기기든 상관없이 선주포털 서비스에 접속하여 정보를 얻을 수 있도록 설계 및 개발을 진행하였다.

제안된 선박정비관리시스템을 이용하여 더 이상 표준화되지 않은 데이터를 사용하거나 조선소 내 담당자에게 모든 걸 맡기는 형태가 아닌, 전 세계의 조선소와 통용될 수 있게 되어 국내 기업의 국제 경쟁력이 한 단계 높아질 수 있었다. 또한 체계적인 데이터의 관리를 통해 향후 산업 발달의 토대를 마련할 수 있었다.

하지만 선박에 들어가는 기자재에 정보통신기술의 접목이 여전히 부족하기에 선박과 관리업체가 정보를 주고받는 과정을 자동화할 수는 없었다. 그렇기에 선박정비관리시스템의 Task 화면과 선주포털서비스의 메인 화면에서 나오는 선박 트래킹이 진정한 실시간이 아닌, 날짜별로 이루어지고 있다. 선박 내 기관들에 정보통신기술이 접목된 센서가 설치된다면 이러한 자동화를 이룰 수 있다고 생각하기에 향후 연구를 지속적으로 진행할 것이다.

향후 본 논문에서 제안하는 플랫폼은 현업에 적용하여 선박의 정비 및 수리 내역의 효율적인 관리와 선주에게 편리한 정보 접근성을 제시하여 만족감을 높일 것이다.

## 후 기

본 과제는 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

## References

- [1] H. W. Kang and J. D. Kim, "A design and implementation of bidding and scheduling system for ship repair," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 19, no. 7, pp. 1585-1592, 2015 (in Korean).
- [2] Kongsberg Digital, <https://www.kognifai.com>, Accessed September 25, 2017.
- [3] J. R. Lee and G. M. Park, "Development of operational life cycle management system for ships and offshore plants," *Proceedings of the Annual Autumn Meeting, The Society of Naval Architects of Korea*, pp. 92-94, 2011 (in Korean).
- [4] T. W. Lee and N. K. Park, "E-Business processes analysis of ship repair and ship goods supplier," *The Korean Association of Shipping and Logistics*, vol. 35, pp. 177-195, 2002 (in Korean).
- [5] S. Fournier, A. Ferrarini, and E. Tarnvovez, "A multi-agent decision support system for scheduling repair -

application to socio-technical organizations," *Fourth International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*, pp. 365-374, 2010.

- [6] S. Makris, D. Mourtzis, N. Papakostas, and G. Chrysolouris, "e-collaboration for ship repair supply chain management," *Emerging technologies and Factory Automation, 10th IEEE Conference*, pp. 713-718, 2005.
- [7] ITMA, <http://www.itma.co.kr/1-c24w>, Accessed September 22, 2017.
- [8] Y. H. You, "Next-generation IT ship technology analysis and prospect," *The Institute of Electronics and Information Engineers*, vol. 35, no. 2, pp. 19-29, 2008 (in Korean).
- [9] E. F. Codd, "A relational model of data for large shared data banks," *Communications of the ACM*, vol. 13, no. 6, pp. 377-387, 1970.