

BSPE99448-11400-7

해양 센서라이제이션 기반
여객선관리정보시스템 개발

Development for Ferry Management Information
System based on Ocean Sensorization

2017.05.31.

한 국 해 양 과 학 기 술 원

제 출 문

한국해양과학기술원장 귀하

본 보고서를 “해양센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 05.

총괄연구책임자 : 양 현

참 여 연 구 원 : 백 승 재

“ : 송 유 재

“ : 임 성 훈

“ : 강 태 규

“ : 김 태 영

보고서 초록

과제고유 번호	E99448	해당단계 연구기간	2016/06/01~ 2017/03/31	단계 구분	기획
연구사업명	중사업명	주요사업			
	세부사업명	국가사회현안대응과제			
연구과제명	대과제명	해양센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발			
	세부과제명	-			
연구책임자	양현	해당단계 참여연구원수	총 : 6 명 내부: 5 명 외부: 1 명	해당단계 연구비	정부: 55,000 천원 기업: 천원 계 : 천원
		총연구기간 참여연구원수	총 : 6 명 내부: 5 명 외부: 1 명	총 연구비	정부: 55,000 천원 기업: 천원 계 : 천원
연구기관명 및 소속부서명	한국해양과학기술원		참여기업명	(주)SK텔레콤, (주)뉴월드마리타임	
국제공동연구					
위탁연구					
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서 면수	
<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구사업을 통해 최근 각광받고 있는 정보통신기술(Information Communication Technology; ICT) 중 하나인 센서라이제이션(Sensorization) 기술을 이용하여 여객선 안전관리기능을 강화하기 위한 여객선관리정보시스템 개발 기획연구를 수행하였음. - 제안시스템의 향후 실용가능성(Feasibility)을 검증하기 위해 뉴드림호(우수영-흑산도), 충무훼리호(삼덕-육지도) 등의 여객선을 대상으로 여객선 운항정보 표출 시스템(뉴월드마리타임 협력) 및 스마트밴드 티켓 시스템(SK텔레콤 협력)의 프로토타입 개발 및 실선 테스트를 수행하였음. - 본 연구사업을 통해 기획 연구 결과뿐만 아니라 학술대회, 특허, 프로그램 등록, 박람회 출품, 기술이전 등 다양한 연구 성과를 달성하였음. 					
색인어 (각 5개 이상)	한 글	해양센서라이제이션, 여객선관리정보시스템			
	영 어	Ocean Sensorization, Ferry Management Information System			

요 약 문

I. 제 목

- 해양센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 최근 여객선 안전 관리가 중요해지고 있는 반면, 실제 선내 안전수칙 및 선박 운항정보가 선객에게 제대로 전달되지 않고 있는 실정임
- 따라서 이 연구 사업에서는 센서라이제이션을 통해 배의 상태 및 위치 등을 모니터링하거나 선객의 동선 등을 자동으로 실시간 관리함으로써 해난 사고를 미연에 방지하거나 사고 발생 시 조속히 대처할 수 있도록 지원할 수 있는 여객선관리정보시스템 개발에 대한 기획연구를 수행하였음

III. 연구개발의 내용 및 범위

- 여객선 운항정보표출 시스템과 스마트밴드 티켓 시스템을 통합한 센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발을 위한 기획 연구
- 개발된 시스템을 여객선에 시범 적용

IV. 연구개발결과

- 여객선 운항정보 표출 시스템 기획 및 프로토타입 개발
- 스마트밴드 티켓 시스템 기획 및 프로토타입 개발

V. 연구개발결과의 활용계획

- 제안 시스템을 통해 선원 및 승객에게 선박안전정보를 지속적으로 제공하여 해난사고를 미연에 방지할 수 있도록 지원
- 여객선 운항정보표출 시스템을 이용하여 승객에게 선박운항정보를 알림으로써 해난사고에 유연하게 대처하도록 지원

SUMMARY 및 KEYWORDS

I. Title

- Development for Ferry Management Information System based on Ocean Sensorization

II. Research and Development Goal and Necessity

- Recently, although the safety management for the ferry becomes more and more important, safety regulations and the operating information for ferries do not be addressed to the passengers
- In the research, therefore, the planning research was performed for developing a ferry management information system to support handling or preventing the maritime accidents by monitoring and managing the ship's status in realtime through the sensorization technologies.

III. Contents and scope

- A planning research to develop the ferry management information system based on the ocean sensorization technology
- Practical demonstrations for the ferry

IV. Results

- Developing a prototype for the ferry operating information display system
- Developing a prototype for the ticketing system using smart devices

V. Future Work

- Support to prevent the maritime accidents through the proposed system
- Support to effectively handle the maritime accidents through the proposed system

C O N T E N T S

Chapter 1 Introduction

- 1 Research and Development Target
- 2 Background
- 3 Goal and Expectation
- 4 Connectivity to Superordinate Goal

Chapter 2 Research and Development Necessity

- 1 Technical
- 2 Economy Industrial
- 3 Sociocultural

Chapter 3 Research Trends

- 1 Internal
- 2 International
- 3 Existing Research

Chapter 4 Result

- 1 Planing Research for Ferry Management Information System
- 2 Test of Prototype for the Proposed System

Chapter 5 Future Work and Plans

- 1 Future Work
- 2 Plans

목 차

제 1 장 서론

- 제 1 절 연구개발 목표
- 제 2 절 연구개발 추진배경
- 제 3 절 연구개발 목적 및 기대효과
- 제 4 절 상위목표와의 연계성

제 2 장 연구개발 필요성

- 제 1 절 기술적 측면
- 제 2 절 경제/산업적 측면
- 제 3 절 사회/문화적 측면

제 3 장 연구동향

- 제 1 절 국내동향
- 제 2 절 국외동향
- 제 3 절 선행연구분석

제 4 장 연구 내용 및 결과

- 제 1 절 여객선관리정보시스템 개발 기획
- 제 2 절 제안 시스템 프로토타입 시범 적용

제 5 장 향후 연구방향 및 성과활용 계획

- 제 1 절 향후 연구방향
- 제 2 절 성과활용 계획

제 1 장 서론

제 1 절 연구개발 목표

- 해양 센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 연구개발 기획
 - 여객선 운항정보표출 시스템과 스마트밴드 티켓 시스템을 통합한 센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 개발 기획
 - 배의 현 위치 및 상태 등을 선객들에게 알려주기 위한 여객선 운항정보표출 시스템 기획 및 개발/시험
 - 선박 내 승객 위치/이동경로/탑승정보 등을 한눈에 파악하기 위한 스마트밴드 티켓 시스템 개발/시험
 - 개발된 시스템을 여객선에 시범 적용

제 2 절 연구개발 추진배경

- 여객선 안전관리에 대한 사회적 관심 급증
 - 최근 여객선 안전 관리에 대한 사회적 관심이 높아지고 있음
 - 그러나 실제로 선내 안전수칙이 선객에게 올바르게 전달되지 않고 있으며, 선객들은 자신이 탄 배가 바다 어디쯤 위치하는지에 대한 정보도 습득하기 어려운 상황임
 - 이 때, 응급 상황이 발생하면 선객들은 배의 현재 위치 및 상태를 인지하지 못하여 구조 활동이 어려워지게 됨
 - 또한, 선장 및 선원들은 선객의 안전을 보호 할 의무를 가지고 있지만, 많은 수의 선객 동선이나 상태를 일일이 관리하기가 어려운 실정임
 - 이러한 상황에서 해난 사고가 발생하면 선내에 고립된 승객 위치를 찾지 못하여 구조 활동이 어려운 짐
- 여객선관리정보시스템의 부재
 - 버스, 기차, 항공기 등의 대중교통 수단의 경우 위와 같은 문제점들을 해결하기 위해 정보통신기술을 접목한 연구 개발이 많이 이루어지고 산업화까지 이루어진 경우가 많이 보고되고 있으나, 아직 여객선에 대해서는 이러한 연구개발 활동이 활발히 이루어지지 못하고 있음
 - 따라서, 선객에게 선박운항정보를 지속적으로 알림으로써 해난사고에 유연하게 대처하도록 지원할 수 있고, 스마트 장치를 이용하여 응급 시 원격지에서 승객의 현황을 신속하게 파악하여 대피 및 구조 활동 강화할 수 있도록 지원하는 여객선관리정보시스템이 반드시 필요함

제 3 절 연구개발 목적 및 기대효과

○ 연구개발 목적

- 본 연구는 여객선의 현 위치 및 상태 등을 승객들에게 알려주기 위한 여객선 운항정보표출 시스템과 여객선 내 선객의 위치, 이동경로, 탑승정보 등을 한눈에 파악하기 위한 스마트밴드 티켓 시스템을 통합한 여객선관리정보시스템을 개발하기 위한 기획연구를 수행하는데 주요 목적을 두고 있음

○ 기대효과

- 제안 시스템을 통해 선객에게 선박운항정보를 지속적으로 알림으로써 재난사고에 유연하게 대처하도록 지원할 수 있을 것이라 기대하고 있으며, 스마트밴드 티켓 시스템을 이용하여 응급 시 원격지에서 승객의 현황을 신속하게 파악하여 대피 및 구조 활동 강화할 수 있을 것이라 사료됨
- 또한, 여객선의 선객 입/출입 관리기능, 위험지역 알람 기능 등 안전관리 기능이 강화될 수 있을 것이며, 선원 및 선객에게 선박안전정보를 지속적으로 제공하여 재난사고를 미연에 방지할 수 있을 것이라 기대하고 있음

제 4 절 상위목표와의 연계성

○ 해양과기원 임무 및 경영목표 등과의 연계성

- 해양산업 발전에 이바지하고 선박 안전관리 기능을 강화하기 위해 효율적이고 비용 절약적인 여객선관리정보시스템을 개발
- 해양산업분야에 최신 정보통신기술분야를 융합함으로써 보다 실용적인 자동화 관리정보시스템을 도입

○ 국가적 아젠다와의 연계성

- (과학기술을 통한 창조 산업 육성): 지금까지는 여객선에 부재했던 센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 연구개발을 새롭게 추진함으로써 창조 산업 육성에 기여
- (IT/SW 융합을 통한 주력산업 구조 고도화): 해양산업기술분야에 센서라이제이션 기반의 자동화 및 모니터링 기술 등과 같은 최신 정보통신기술분야를 융합하여 보다 정확하고 효율적인 여객선 안전관리시스템에 관한 연구개발 추진

- (산/학/연/지역 연계를 통한 창조산업 생태계 조성): 굴지의 대기업 등 정보통신 기술 관련 산업체와 연계하여 새로운 기술개발을 시도함으로써 창조산업 생태계 조성에 기여

제 2 장 연구개발의 필요성

제 1 절 기술적 측면

- 정보통신기술분야를 해양과학분야에 접목 시도
 - 최근 각광받고 있는 센서라이제이션 기술을 여객선 안전관리기능 강화를 위해 도입
 - 자동화 된 선객 모니터링 시스템을 도입함으로써 사람이 직접 선객을 관리할 때 발생할 수 있는 오류 개선

제 2 절 경제/산업적 측면

- 해난사고를 미연에 방지하여 구조에 드는 비용을 사전에 차단
 - 선내 안전수칙 및 여객선 운항정보를 선객에게 지속적으로 전달하여 해난사고를 미연에 방지함으로써 인명구조 및 선박인양 등에 드는 비용을 사전에 차단
- 여객선 안전관리 비용 절감
 - 선객 각각의 안전을 관리하기 위해서는 인력이 필요함.
 - 선객 모니터링 시스템을 도입하여 선객의 동선/상태를 한눈에 살펴봄으로써 안전관리를 위한 인건비를 절약할 수 있음

제 3 절 사회/문화적 측면

- 여객선 안전관리 기능 강화
 - 자동차, 항공기에 비해 여객선의 안전관리 기능은 미흡한 실정임
 - 해양 센서라이제이션 기반 여객선관리정보시스템 보급을 통해 여객선 안전관리 기능 강화

제 3 장 연구동향

제 1 절 국내동향

- 여객선 운항정보표출 시스템 부재
 - 응급 상황 시 승객이 배의 현 위치/상태를 인지하지 못하여 구조가 어려워짐
 - 배의 현 위치/상태 등을 승객들에게 알려주기 위한 시스템 필요
- 여객선 승객안전관리 시스템 부재
 - 응급 상황 시 고립된 승객의 위치를 찾지 못하여 구조가 어려워짐
 - 선박 내 승객 위치/이동경로/탑승정보 등을 한눈에 파악하기 위한 시스템 필요

제 2 절 국외동향

- 최근 국제적 정보통신기술 산업의 키워드로 센서라이제이션(Sensorization)이 대두되고 있음
 - 센서라이제이션은 모든 것을 센서화하여 대상 객체를 자동으로 모니터링 할뿐만 아니라 제어하기 위한 기술을 의미함
 - 사물인터넷(Internet of Things; IoT) 기술을 이용하여 모든 객체를 연결한 인프라 환경위에 센서라이제이션을 이용하여 모니터링 및 제어하기 위한 기술이 대두되고 있음

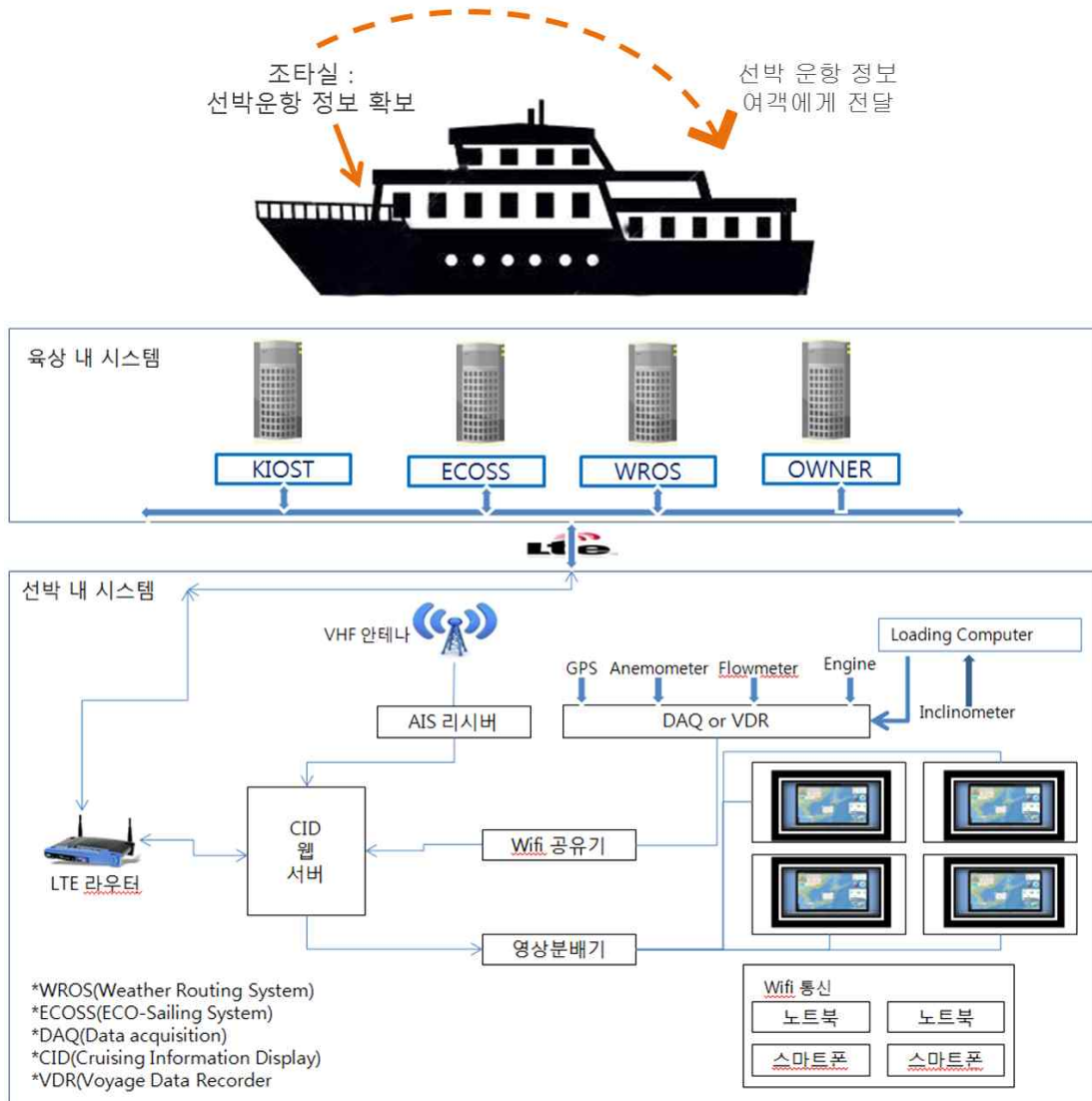


해양 센서라이제이션 개념도

(출처: 2014 Compass Intelligence의 이미지 일부 수정)

제 3 절 선행연구 분석

- 한국해양과학기술원 선박운항정보 디스플레이(KIOST-Cruising Information Display; K-CID) 시스템 개발
 - 선내 안전수칙정보 및 조타실에서 확보한 선박운항정보를 선객 및 선원들에게 전달하기 위한 시스템
 - 통영 삼덕항과 옥지도 구간을 이동하는 충무훼리호에 탑재되어 운용되고 있음
 - 해남 우수영과 흑산도 구간을 이동하는 뉴드림호에서 추가적으로 운용하기 위해 설치 중에 있음
 - 한국해양과학기술원 내부에서 원격으로 여객선의 위치/상태 등을 모니터링하기 위한 기능 제공



한국해양과학기술원 선박운항정보 디스플레이(K-CID) 시스템 개념도

제 4 장 연구 내용 및 결과

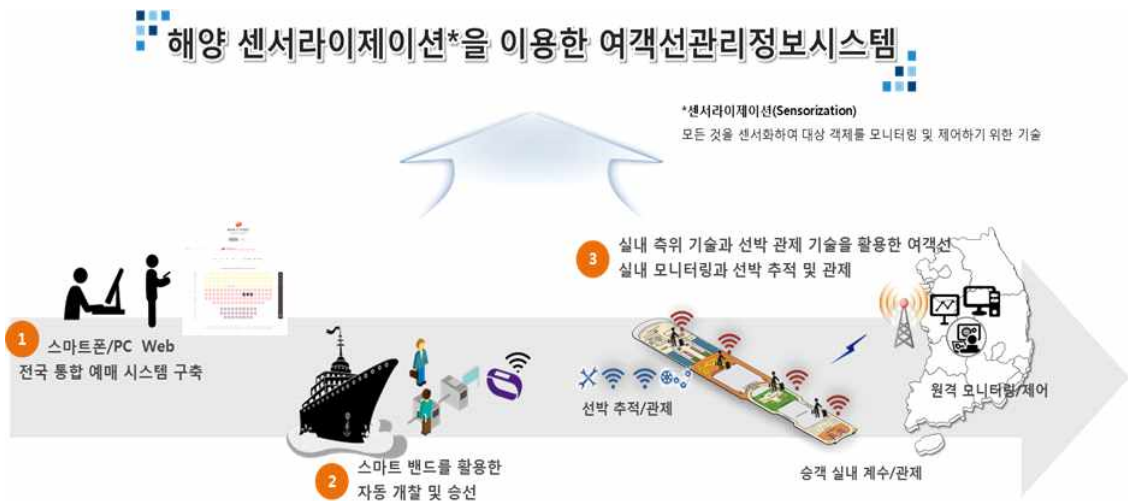
제 1 절 여객선관리정보시스템 개발 기획

- 해양 센서라이제이션을 이용한 여객선관리정보시스템 개발 관련 연구과제 기획 및 제안서 작성
 - 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발 기획(부록 1 참고)



여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개념도

- 선박내 고객 안전을 위한 스마트밴드 티켓 시스템 개발 기획(부록 2 참고)



해양 센서라이제이션을 이용한 여객선관리정보시스템 개념도

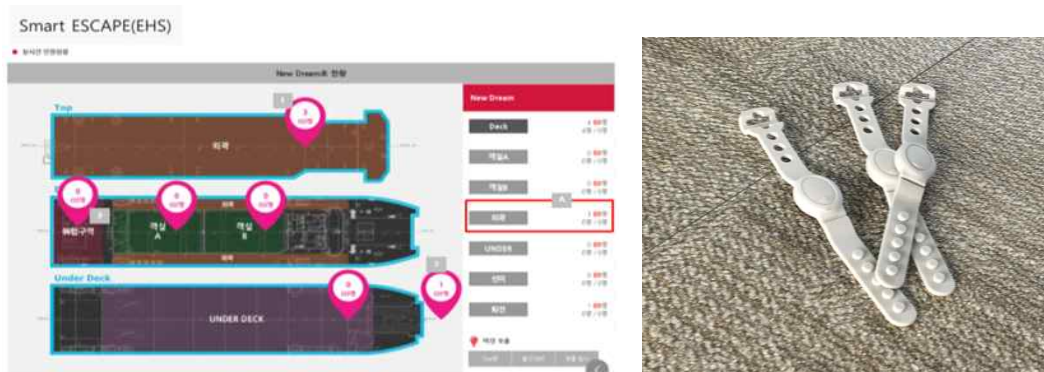
제 2 절 제안 시스템 프로토타입 시범 적용

- 여객선 운항정보 표출 시스템 프로토타입 개발 및 실선 테스트
 - 뉴드림호(우수영-흑산도), 충무훼리호(삼덕항-욕지도)에서 실선 테스트



여객선 운항정보 표출 시스템 프로토타입 예시

- 스마트밴드 티켓 시스템 프로토타입 개발 및 실선 테스트
 - watch형 웨어러블 장치를 티켓이라 가정하고 승객계수시스템 실선 테스트(뉴드림호)



스마트밴드 티켓 시스템 프로토타입 예시

제 5 장 향후 연구방향 및 성과활용 계획

제 1 절 향후 연구 방향

- 본 연구사업을 통해 완료된 기획연구를 토대로 해양 센서라이제이션을 이용한 여객선관리정보시스템 개발을 위한 연구 사업 제안
- 제안시스템을 여객선에 보급하기 위한 제도화/표준화 방안에 대한 연구개발

제 2 절 성과활용 계획

- 여객선 운항정보표출 시스템을 이용하여 승객에게 선박운항정보를 알림으로써 해난사고에 유연하게 대처하도록 지원
- 스마트밴드 티켓 시스템을 이용하여 응급 시 원격지에서 승객의 현황을 신속하게 파악하여 대피/구조 활동을 강화하고 승객 입/출입 관리기능, 위험지역 알람 기능 등 안전관리 기능을 강화
- 제안 시스템을 통해 선원 및 승객에게 선박안전정보를 지속적으로 제공하여 해난사고를 미연에 방지

[부록 1]

여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발 기획연구 보고서

한국해양과학기술원, (주)뉴월드마리타임

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

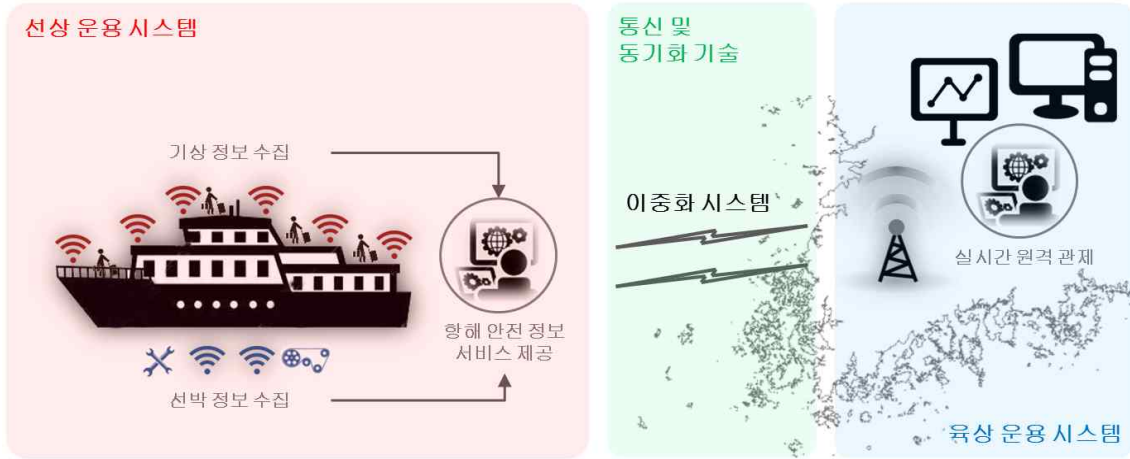
- 여객선을 제외한 모든 대중교통수단은 운행정보를 승객에게 전달하기 위한 시스템을 갖추고 있음.
 - 자동차: 운전자용 내비게이션이 대중화 되면서 운전에 도움을 주고 있음.
 - 버스: 중앙 버스 관제 시스템을 통해 탑승객에게 다양한 운행 정보를 제공하고 있음.
 - 항공기: 안전 수칙과 비행 정보를 승객에게 제공하고 유사시 대응 능력을 마련하고 있음.
 - 기차: 모니터를 통해 탑승객들에게 안전운행정보, 뉴스, 여행정보 등을 실시간으로 제공하고 있음.



교통수단 별 운행 정보 서비스 시스템

- 여객선의 경우 항해정보를 선객에게 전달하기 위한 **시스템이 전무함**.
 - AIS, VDR* 등과 같은 시스템이 선내에 설치되어 있으나 관계자 외에는 접근이 어려움.
 - *AIS: Automatic Identification System, VDR: Voyage Data Recorder
 - 세월호 사고(2014) 당시 선객들이 항해 안전 정보를 인지하지 못하여 막대한 인명피해가 발생한 바 있음.
- 본 연구는 여객선 안전항해 및 기상정보, 뉴스, 여행정보 등을 선객에게 효과적으로 전달하기 위한 **여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템**의 개발 및 사업화를 주요 목적으로 하고 있음.

여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템



여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개념도

- 운항경로, 해상상태 등의 여객선 항해 안전 정보를 선객과 지상 관제소에 실시간으로 제공함으로써 해난 사고를 미연에 방지하거나 유연하게 대처할 수 있을 것이라 기대하고 있음.

1-2. 연구개발 대상의 국내외 현황

○ 국내 기술동향 및 수준

- GPS 사용이 상용화 되면서 자신이 위치한 곳을 쉽게 알 수 있으나 유사시에 그 정보를 관련자에게 제공하는 것은 아직 일반화되어 있지 않음.
- 자동차의 경우 운전자용 내비게이션 활용이 확대되면서 안전 운전에 도움을 주고, 항공기의 경우 안전 수칙과 비행 정보를 승객에게 제공하고 유사시 대응 능력을 마련하고 있으며, 열차의 경우도 각 객실에 모니터를 설치하여 승객들에게 안전정보, 운행정보, 뉴스, 여행 정보 등을 실시간으로 제공하고 있음.
- 2015년에 목걸이형 비컨 단말을 착용하고 있으면 보호자가 아이의 위치를 실시간으로 확인할 수 있는 서비스인 세이프존 서비스가 선박에 적용된 사례가 있음.
 - * 시험 적용된 한일카훼리의 '블루나래', '한일카훼리1호'에서 선박 내 위치, 비상 시 탈출 경로, 비상 장비들에 대한 사용법을 실시간으로 확인할 수 있으나 기초적인 수준에 머물러 있음.

○ 국외 기술동향 및 수준

- 일본의 해상운송법
 - * 일본의 해상운송법은 해상운송사업의 운영이 적절하고 합리적으로 되도록 하고,
 - * 해상운송이용자의 이익을 보호함과 동시에 해상운송사업자의 건전한 발달을 추구하며,

* 더욱이 공공의 복지를 증진하는 사업을 목적으로 하고 있음.

- 운항관리규정의 기준

- * 기상통보, 여객정원, 기타 선박의 운항관리를 위해 필요한 정보의 수집 및 전달에 관한 사항
- * 여객 등이 준수할 사항의 주지에 관한 사항

- 뉴질랜드의 연안선박 운항관리 사례

* 뉴질랜드 정부는 1980년대 말부터 정책과 규제 그리고 서비스 제공의 국가 기능을 효과적으로 수행하고자 여러 가지 법들을 개선하였는데 그 중 합리적인 가격에 안전하고 적합한 교통 시스템을 시행하기 위하여 장기적인 정책을 수립함.

- 스코틀랜드 연안 여객선 운항관리 사례

* 19세기부터 하이랜드 지역과 도서지역을 하나의 공동지역으로 인식하고 영국본토 및 유럽 각국들과의 경제적 격차를 축소하여 이 지역의 경제적 불균형을 해소하고 지역인구를 안정적으로 유지하고자 연안여객선 운항에 많은 보조금을 지급하는 등 여러 가지 노력을 기울이고 있음.

○ 국내 시장 현황

- 삼성전자는 최근 이탈리아의 대표적인 선박회사인 MSC 크루즈의 세계 최고급 여객선 'MSC 스피렌디다(Splendida)호'에 2500여대의 TV와 모니터 및 대형 정보표시 모니터 등을 공급한 바 있음.

* MSC 스피렌디다호는 1650명의 승무원과 최대 3900명의 승객을 태울 수 있는 초호화 여객선으로 TV 및 모니터 등은 객실과 승무원실 및 라운지와 공연장 등 선내 곳곳에 설치되었음.

* 이에 앞서 삼성전자는 MSC 크루즈사의 '뮤지카(Musica)호' '오케스트라(Orchestra)호' '포에시아(Poesia)호'에도 각각 2000여대의 TV와 모니터를 공급했고, '판타지아(Fantasia)호'에 3000여대를 설치한 바 있음.

* 이밖에도 이탈리아 코스타 크루즈사 및 미국 로열 캐러비언사, 그리스 호화 유람선 '크루즈원' 등 세계적인 크루즈사에 TV·모니터 등을 공급한 바 있음.

- 한국 국적 여객선 증가 추세

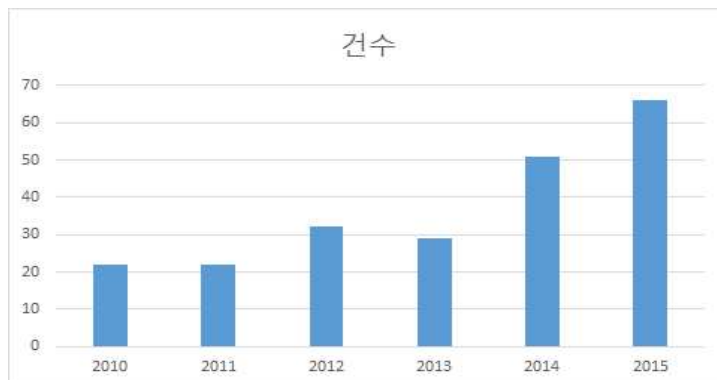
한국국적 여객선	2010	2011	2012	2013	2014	2015	증가율
수(척)	203	212	221	224	233	270	4.96(%)



연도별 국적선 보유 현황
(출처: 해양수산 통계시스템)

- 여객선 해양사고 건수 급증

여객선 해양사고 현황	2010	2011	2012	2013	2014	2015	증가율
건수	22	22	32	29	51	66	13.33 (%)



연도별 여객선 해양사고현황
(출처: 해양수산 통계시스템)

○ 국외 시장 현황

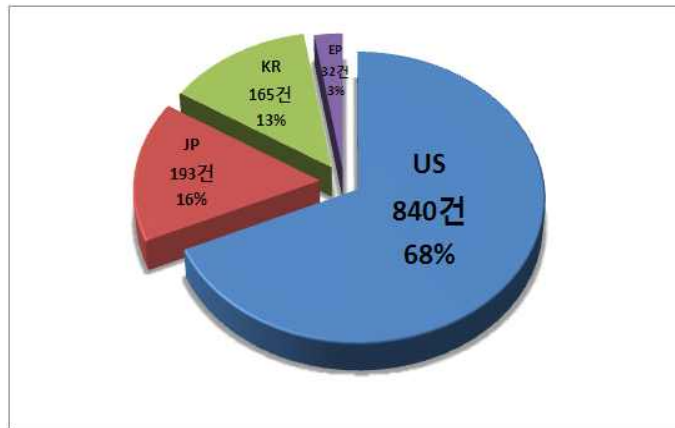
- 국내여객선 250척 x 40(전세계 외항선 비율기반 여객선 추산) (=10,000 x 0.5억)
- 약 16조 9천억 원 이상의 국내외 시장
 - * 직접시장(여객선 분야) : 약 5천억 원
 - * 간접시장(기타선박 분야) : 약 16조 4천억 원

산출근거(통계청자료)		총 16조 9천억 산출근거					
선종	여객선		직접 시장	부유식 플랜트	기타선박		간접 시장
	국내선	국외선			국내선	국외선	
척수	250	10,000	10,250	270	8,000	320,000	328,270
단가/억원	0.5						
예상시장/억원	125	5,000	5,125	135	4,000	160,000	164,135

○ 국내외 경쟁기관 현황

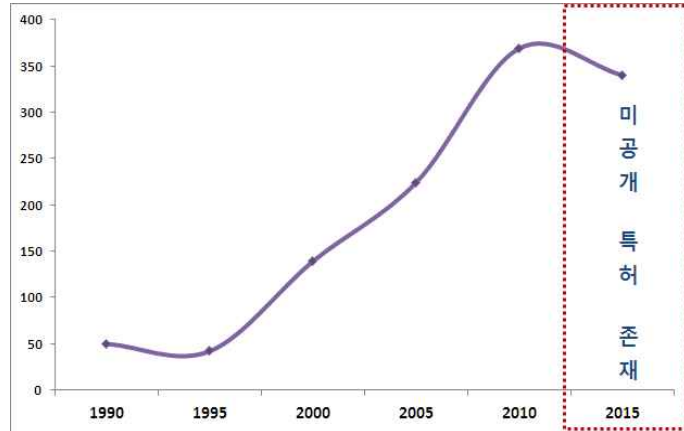
- 최근 전 세계적으로 FTA 협상이 급증하면서 소극적이었던 한국도 다른 나라와의 FTA 체결을 추진 중에 있음.
* 이에 칠레와는 FTA가 체결되었으며 중장기적으로 일본, 중국, ASEAN 등과의 체결이 예상됨.
- 연안 여객선을 대중 교통화 시킴으로서 섬의 접근성을 개선하여, 섬 주민들에게는 편리성을 제공하고 관광객도 유치하려는 공동의 목적을 달성하는 데에도 한국 연안 여객선 운영에 개선은 필수적이며 그에 더하여 한중일 FTA로 연안여객선 시장이 개방될 것에도 대비해야 함.

○ 국내외 지식재산권 현황



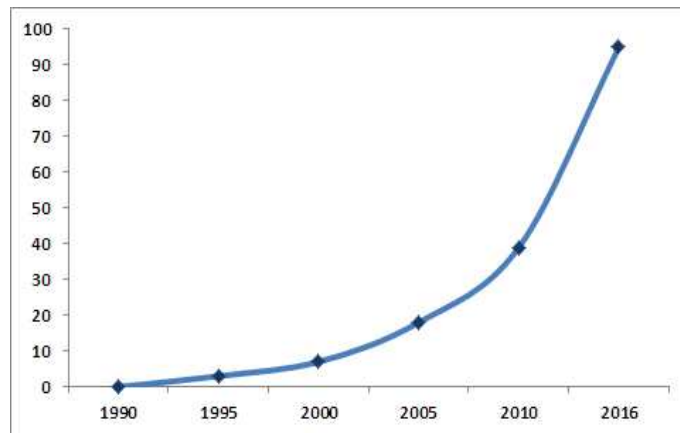
국가별 특허 출원 동향

- 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 기술에 관한 국가별 특허 출원 동향은 전체 1,230건의 특허 중, 미국이 840건으로 68%를 차지하며 가장 많은 특허를 출원하였고, 다음으로 일본이 193건으로 16%, 한국이 165건으로 13%, 유럽은 32건으로 3%를 차지하고 있음.
- 해당기술의 관련특허 출원이 가장 많은 미국에 비해 한국은 아직 미비한 수준으로, 향후 꾸준한 기술개발 및 특허 출원이 필요한 상황 임.



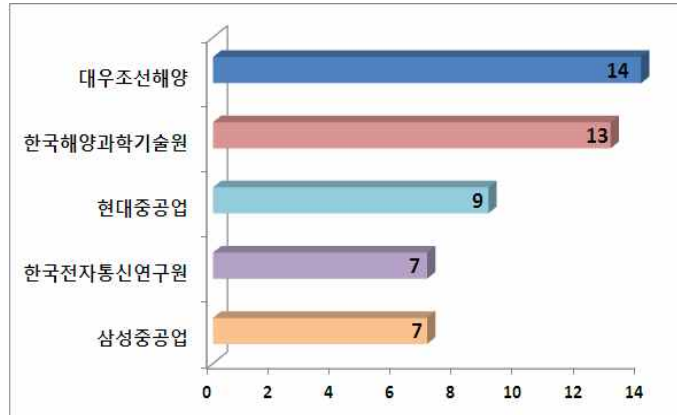
국내·외 특허 연도별 출원 현황

- 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 기술에 관한 국내·외 특허 1,230건에 대한 출원 현황을 시계열적으로 분석한 그래프로 1990년대부터 계속 증가하는 추세를 보임.
- 2015년 이후 출원은 했지만 아직 공개되지 않은 미공개 특허가 존재 할 것으로 예상되고, 출원 증가 추세를 이어 나갈 것으로 예상됨.



국내 특허 연도별 출원 현황

- 해당 기술에 관련된 국내 특허 165건을 시계열적으로 분석한 그래프로, 1990년대부터 꾸준하게 증가하는 추세를 보임.
- 국내·외 특허 출원 현황에서도 꾸준한 출원 증가 추세를 보인 것처럼, 해당 기술에 관련된 국내 특허 출원 현황도 2000년대 이후 급격한 출원건수 증가를 보임.



국내 주요출원인 상위 5개사

- 여객선 향해 안전 정보 서비스 시스템 기술에 관한 국내 주요출원인 상위 5개사는 아래와 같으며,
- 국내 특허 165건 중 대우조선해양이 14건으로 가장 많은 출원을 하였고, 다음으로 한국해양과학기술원이 13건, 현대중공업이 9건, 한국전자통신연구원과 삼성중공업이 각각 7건을 출원함.

○ 국내외 표준화 현황

- 정부는 2014년 11월에 해양수산부고시로 “여객선 안전관리지침”을 공표하고 제15조(여객 등에의 알림)에서 출항 후 가급적 빠른 시간 내에 모니터 및 선내 방송시설을 이용하거나 선원의 직접 시범 등을 통하여 여객에게 기상상태, 출항 전 점검결과 내용, 구명동의 등 사용법, 그 밖에 질서유지 등 여객안전에 관한 사항을 안내하고 여객실, 통로 등 여객이 보기 쉬운 장소에 구명동의 착용법, 비상탈출구의 위치 및 비상탈출요령, 구명동의 및 소화설비 보관 장소, 각 여객실의 정원을 게시하도록 규정하였음
- “여객운송사업자가 작성하는 운항관리규정에 포함되어야 하는 사항”에는 “여객이 준수하여야 할 사항의 전달에 관한 사항”에서 비상시 여객의 행동요령, 여객의 승·하선의 방법, 여객의 위험물 등의 취급방법을 방송이나 게시 등 효과적인 방법으로 전파되어야 한다고 정하였음.

1-3. 연구개발의 중요성

○ 기존 연구 대비 본 연구의 차별성

- 기존 대형 크루저선 기반의 각종 정보 객실 모니터 가시화를 전 여객선의 여객이 공동 활용할 수 있는 고 범용성 및 고 가용성 기반의 여객주지용 안전정보 및 항행정보 전파 시스템 개발 사업화

○ 연구의 중요성

- 기술적 측면 : 정보통신기술의 융합을 통하여 여객필요정보 영상전파 관련기술의 고도화 및 운

항 중 발생할 수 있는 모든 현황정보를 육해상간 실시간 공유함으로써 각종 해난사고에 유연하게 대처하는 기반기술을 구축함.

- 경제산업적 측면 : 저비용 범용화제품 제공기반의 자국의 여객선 안전활성화 및 약 16조원 이상 국내외 시장 선점 및 약 10% 이상의 해난손실 예방
- 사회문화적 측면 : 사회적으로 안전의식 생활화를 통한 안전사고 미연방지 분야를 동 시범사업을 통하여 범국가적인 차원의 제도화/표준화 등을 위한 기반구축
- 정부지원의 필요성 : 여객선 운항 전에 안전 운항을 위한 충분한 자료를 여객에게 효율적으로 전파하고, 관련부서와 실시간 공유함으로써 안전사고를 미연에 방지할 수 있으며, 승객의 안전의식 고취 및 선주의 안전관리 생활화를 통하여 각종 해난사고의 기본적인 휴먼에러등을 최대한 줄일수 있는 기반이 되므로 범국가적인 차원의 조기지원이 불가피 하다.

1-4. 선행 연구 내용 및 결과

○ 한국해양과학기술원(KIOST) 여객선 항해 정보 디스플레이(KIOST-Cruising Information Display; K-CID) 시스템 개발



K-CID 시스템 구조도

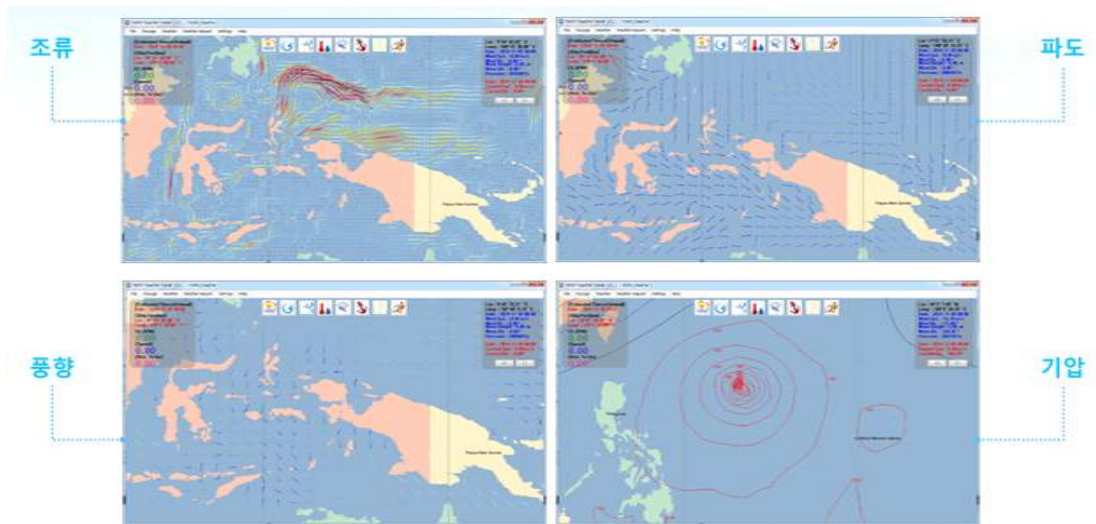
- 부처/과제명: 한국해양과학기술원/선박운항정보 디스플레이 및 Wearable 디바이스 개발 및 시범 적용
- 연구기간: 2015-2016
- 센서라이제이션, 이동통신 등의 최첨단 정보기술을 활용하여 안전수칙 및 여객선 위치/상태 정보, 주변 해상 정보 등을 선객에게 효율적으로 전달하기 위한 시스템(K-CID)의 프로토타입 개발 및 시범 운영
- 현재(2017.01 기준) 충무훼리호(통영 삼덕항-육지도), 뉴드림호(우수영항-흑산도) 등에서 시범 운영 중



K-CID 표출 정보 예

○ 선박에너지최적화와 안전운항을 위한 전 지구 해상 기상정보시스템 개발

- 부처/과제명: 기상산업진흥원/선박에너지최적화와 안전운항을 위한 전 지구 해상 기상정보시스템 개발
- 연구기간: 2013-2015
- 안전하고 비용절약적인 선박 운용 및 항해를 위한 정보 관리 시스템 개발
- 현재 원양선박 등의 대형선에 적용되고 있으며, 평균 9%의 연료비 절감을 실현하였음.



해상 기상정보시스템 표출 정보 예

2. 연구개발의 목표 및 내용

2-1. 연구개발의 최종 목표

구분	내용
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발 및 사업화 ○ 10%이상의 해난사고 비용손실 절감 ○ 제안 시스템을 여객선에 보급하여 매출액 50억 원 이상 창출
최종목표 설정근거	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내여객선 100척 이상 × 시스템 설치 단가 0.5억 원 = 50억 원 이상
세부목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술이전 <ul style="list-style-type: none"> - KIOST로부터 시스템 개발을 위한 원천 기술 이전 - 관련 기술 및 특허동향 분석 ○ 시스템 관련 자료수집 및 설계 ○ 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 선상에 있는 여객들을 위한 로컬 선상 운용 시스템 개발 - 육상에 있는 관리자를 위한 원격 육상 운용 시스템 개발 - 선상/육상 운용시스템간의 통신 및 동기화 기술 개발 - 장애 허용성(Fault tolerance)을 보장하기 위한 이중화 시스템 개발 ○ 시제품 제작 및 테스트 <ul style="list-style-type: none"> - 여객선 시범 적용을 통한 테스트 및 검증 ○ 사업화 및 표준화/제도화 <ul style="list-style-type: none"> - 제안 시스템의 사업화를 위한 비즈니스 모델 및 홍보 정책 마련 - 국내 모든 여객선에 보급될 수 있도록 표준화 및 제도화 방안 마련

2-2. 연차별 연구개발 목표 및 내용

〈연차별 연구개발 로드맵〉

핵심기술	요소기술	1차년도		2차년도				Target 성과물
		04	12	04	08	10	12	
	항해 정보 디스플레이 기술	기술이전						기술이전 1건
자료 수집	기상 및 해양 자료	기상 및 해양 자료 수집						표출 자료 선정
	안전 교육 등 동영상 자료	동영상 자료 수집						동영상 파일
설계	업무설계	업무 수행 과정 설계						설계문서
	도면설계	장비 설치 도면 설계						
선상 운용 시스템 개발	자료 수집 시스템 개발	여객필요정보 획득 시스템 개발		시스템 개선				개발 시스템
	자료 제공 서비스 개발	여객필요정보 전파 서비스 개발		서비스 개선				개발 프로그램
육상 운용 시스템 개발	중앙 관계 기술	중앙 관계 시스템 개발						개발 시스템
	통신 및 동기화 기술	통신환경 구축		선상/육상 동기화 시스템 개발				개발 시스템
	시스템 설치 및 실선테스트			시스템설치 및 실선테스트		이중화 운영 시스템 구축 및 상용화		개발완료 및 결과보고서
	사업화 전략수립	특허동향 분석		사업화 전략수립				전략수립 보고서
	시스템 제도화	운항관리규정 개정안 마련		개정안 제안		표준화/제도화		개정안

가. 1차년도

해당연도 연구개발 목표	여객선 항해 안전 정보 서비스를 위한 원천기술 확보 및 시스템 개발
--------------------	---------------------------------------

세부 연구개발 목표	세부 연구개발 내용 및 범위	연구비(천원)
기술이전	<ul style="list-style-type: none"> - KIOST 원천 기술 확보 - 관련 기술 및 특허동향 분석 	100,000
여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 관련 자료 수집 - 업무 분장 및 시스템 설계 - 선상 운용 시스템 개발 	100,000
사업화 및 표준화/제도화	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화 및 제도화 방안 마련 - 사업화 전략 수립 	100,000

<기술 이전>

- KIOST 원천 기술 확보
 - KIOST로부터 제안 시스템을 개발하기 위한 노하우 및 기술력 확보
- 관련 기술 및 특허동향 분석
 - 여객선 항해 안전 정보 서비스에 대한 최신 기술(State of the art) 및 특허 동향 분석

<여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발>

- 시스템 관련 자료 수집
 - 기상 및 해황 예보 자료 수집 및 해상 안전교육을 위한 동영상 자료 제작
- 업무 분장 및 시스템 설계
 - 업무 수행 과정 설계(안)
 - 장비 설치 도면 설계(안)
- 선상 운용 시스템 개발
 - 여객선 항해 안전을 위한 자료 획득 시스템 개발
 - 풍향, 풍속, 유량, GPS, AIS, VDR 자료 획득 시스템 개발
 - 선상 운용 자료 DB 설계 및 구축
 - 시스템 소프트웨어 설계 및 구축
 - 사용자 인터페이스(User interface; UI) 설계 및 표출 시스템 개발

<사업화 및 표준화/제도화>

- 표준화 및 제도화 방안 마련
 - 여객선 운항관리규정 개정안 마련
 - 소프트웨어 인증 및 시스템 형식 인증 추진
- 사업화 전략 수립
 - 특허동향 분석
 - 사업화 전략수립

나. 2차년도

해당연도 연구개발 목표	여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발/테스트 및 사업화
--------------------	-----------------------------------

세부 연구개발 목표	세부 연구개발 내용 및 범위	연구비(천원)
여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 육상 운용 시스템 개발 - 선상/육상 통신 및 동기화 기술 개발 - 이중화 시스템 개발 	144,000
시제품 제작 및 테스트	<ul style="list-style-type: none"> - 여객선 시범 적용을 통한 테스트 및 검증 	128,000
사업화 및 표준화/제도화	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 제도화 추진 - 비즈니스 모델 및 홍보 정책 마련 	128,000

<여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발>

- 육상 운용 시스템 개발
 - 중앙 관제 시스템 개발
 - 육상 운용 자료 DB 설계 및 구축
 - 선사(선박)별 항로 추적 관리 시스템 개발
 - 해도 및 항적정보, 기상정보, 수심정보, 타선박정보 표출 시스템 개발
- 선상/육상 통신 및 동기화 기술 개발
 - 선상/육상 운용시스템간의 원활한 자료공유를 위한 통신 및 동기화 기술 개발
- 이중화 시스템 개발
 - 시스템이 다운 시 운용 중단을 방지하기 위한 이중화 시스템 개발

<시제품 제작 및 테스트>

- 여객선 시범 적용을 통한 테스트 및 검증
 - 시제품 제작 및 시뮬레이션 수행
 - 시스템 설치 및 실선테스트(연안 여객선 2척 이상)
 - 육해상 시스템 구축 상용화

<사업화 및 표준화/제도화>

- 시스템 제도화 추진
 - 개정안 제안 및 제도화 추진
 - 소프트웨어 인증 및 시스템 형식 인증 추진
- 비즈니스 모델 및 홍보 정책 마련
 - 제안 시스템의 사업화를 위한 비즈니스 모델 및 홍보 정책 마련

다. 연구개발 목표별 주요내용

○ 기상 및 해양 예보 자료 수집

- 바람, 해류, 기압, 날씨 등의 자료 수집

DATA	SOURCE	FORECAST
WIND,WAVE, SWELL	WAVEWATCH 3	7DAYS FORECAST
CURRENT	NCOM, RTOFS	7DAYS FORECAST
SURFACE PRESSURE	GFS	15DAYS FORECAST
VISIBILITY	NCEP	
WEATHER CONDITION	GFS	

기상 및 해양 자료

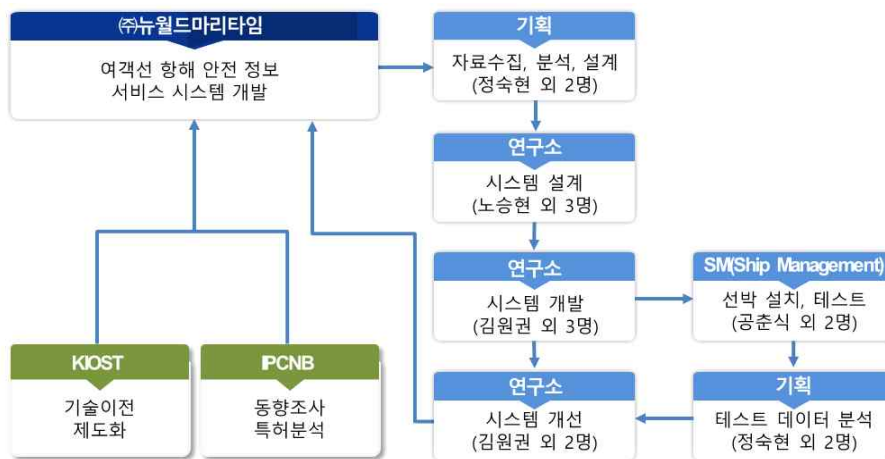
○ 해상 안전교육을 위한 동영상 자료 제작

- 선박 출항 시 승객에게 방송하는 안전교육 동영상
- 선박 선형에 따른 안전교육 동영상
- 안전장비 사용법, 비상시 행동요령이 포함된 동영상

○ 업무 분장 및 시스템 설계

- 업무 수행 과정 설계(안)

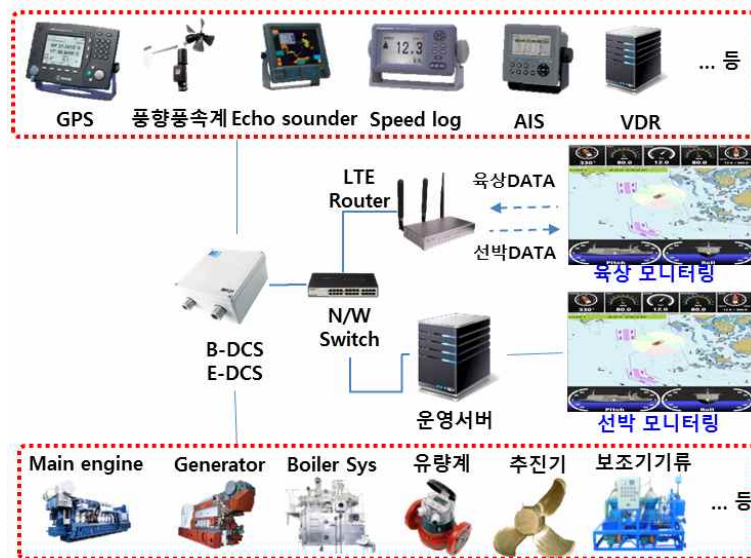
- 1) 시스템 개발을 위해 기획, 연구, SM(Ship Management) 등으로 분담하여 추진
- 2) 기획 파트에서는 각종 자료 수집, 분석, 설계 및 테스트 데이터 분석 수행
- 3) 연구 파트에서는 연구개발 시스템의 설계, 개발 및 수정 담당
- 4) SM 파트에서는 테스트 선박에 시스템 및 센서들을 선내 가설하여 설치 및 유지보수를 진행



업무 수행 과정 설계(안)

- 장비 설치 도면 설계(안)

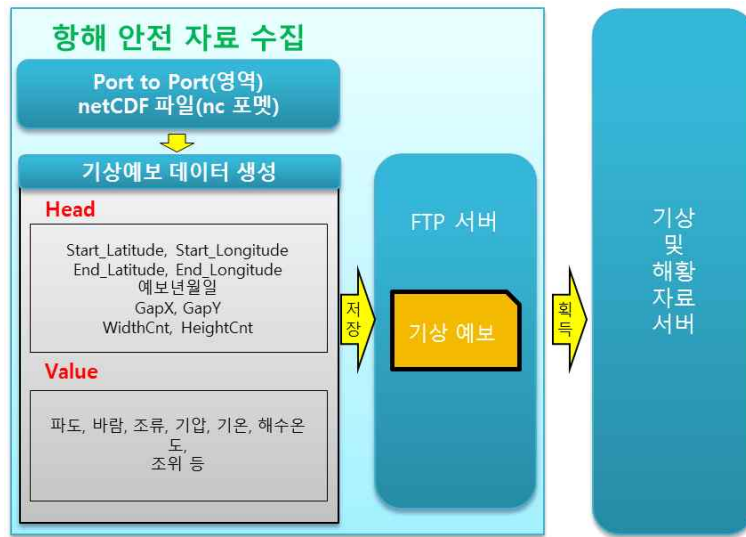
- 1) 선박의 브릿지에 설치되는 VDR(Voyage Data Recorder), GPS(Global Positioning System), AIS(Atomic Identification System), Anemometer, Echo sounder, Speed log 장비들과 B-DCS(Bridge-Data Collection System) 와 연결
- 2) 선박의 엔진룸에 설치되는 AMS(Alarm Monitoting System), 엔진, 발전기, 보일러, 유량계 등의 장비들과 E-DCS(Engine Data Collection System) 와 연결
- 3) DCS와 공유기를 통한 선상 운영 시스템과 데이터 통신 시스템 구축
- 4) LTE 라우터를 통한 선박 육상 간 데이터 처리 시스템 구축



장비 설치 구성 도면 설계(안)

○ 선상 운용 시스템 개발

- 여객선 향해 안전을 위한 자료 획득 시스템 개발



기상예보 자료 획득 방법(안)

- 풍향, 풍속, 유량, GPS, AIS, VDR 자료 획득 시스템 개발
 - 1) DCS에서 수집되어지는 항통장비 및 엔진 데이터 디코딩 시스템 개발
 - 2) 선박의 항통장비는 NMEA0183이라는 RS422 기반의 표준 프로토콜 기반으로 시스템 개발

- 항해장비 연결을 위한 SERIAL통신
NMEA0183 (선박 항해장비를 위한 국제규약 프로토콜) 지원
절연 RS485, 422, 232 8채널지원
- 출력 정보 메시지 형식 #1 ~10 (항해DATA 주소)
 - #1 GPS:
\$GPRMC,004141.90,A,0002.51728,N,00003.10858,W,0000.0,000.0,200314,0.0,W,A*04
\$GPGGA,004141.91,0002.51728,N,00003.10858,W,1,12,0.0,0,M,50.0,M,0.0*62
 - #2 ANEMOMETER(풍향풍속계):
\$WIMWD,000.0,T,000.0,M,000.0,N,000.0,M*5A

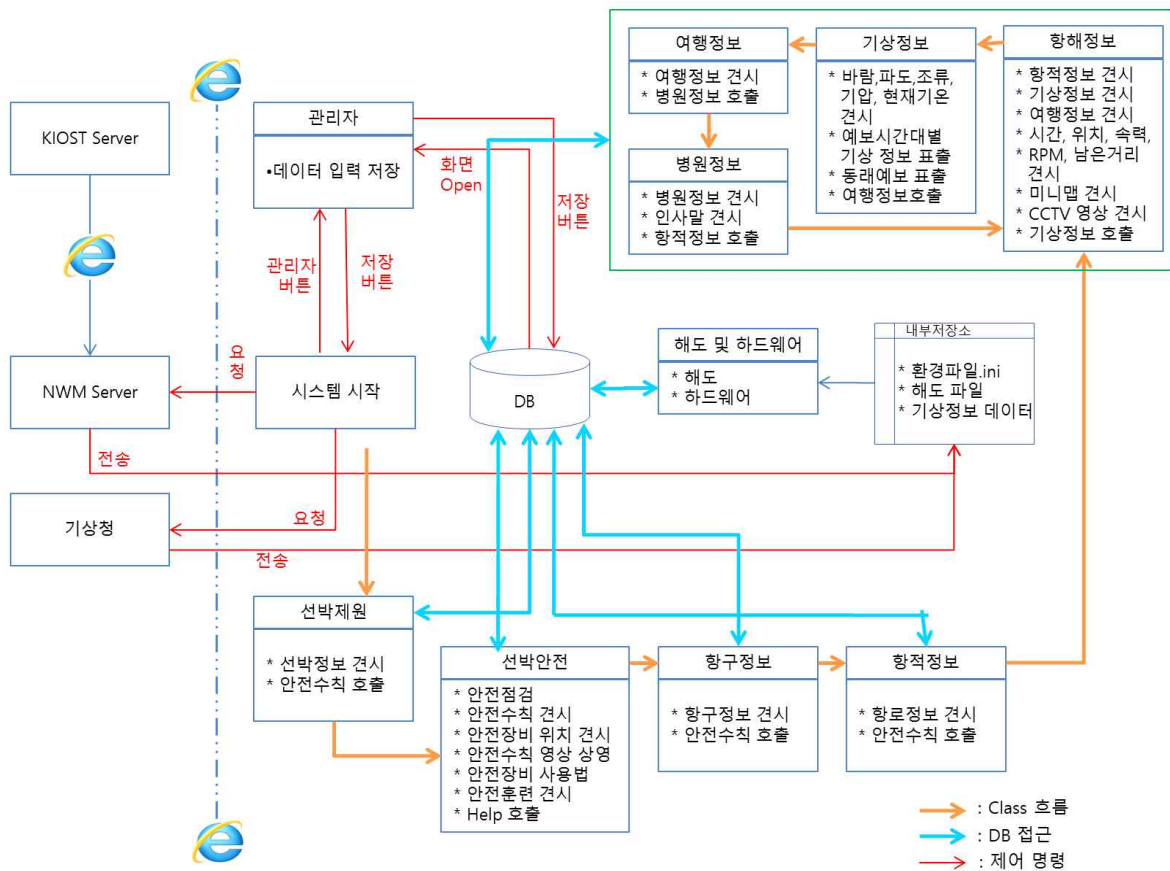
- #3 DEPTH-LOG
\$SDDBT,00.0,f,00.0,M,00.0,F*36
- 4# SPEED-LOG
\$VWVHW,00.0,T,00.0,M,00.0,N,00.0,K*54
\$VWVLW,0.000,N,0.000,N*4C
\$VDVBW,00.0,00.0,A,00.0,00.0,A,00.0,A,00.0,A*51

- 3) 선박 장비의 자료 수집은 각 장비의 폐쇄성으로 인하여 센서로 부터 직접 아날로그 신호로 수집

- 다양한 제조사의 센서로부터 정확한 데이터 수집을 위한 범용 Analog to digital 변환 기술 개발

- 기관장비 연결을 위한 SERIAL통신과 ANALOG TO DIGITAL 변환
+-5V, +-10V, 0~20mA, 4~20mA, DRY CONTACT, PULSE 지원
16bit 해상도, 5Mb/s 전송속도를 통한 정확한 데이터 수집
- 출력 정보 메시지 형식 #11~20 (기관DATA 디지털 입력주소) 21~22 (기관DATA 아날로그 입력주소)
#21
1110516,87.04,107.24,111.2,11111111,110512,105120,22222222,220512,99150,33333,33012,991,4444,4412,1020,555555,666666*Checksum
(RPM, 메인엔진유량계1, 메인엔진유량계2, 발전기유량계1, 발전기유량계2, 보일러유량계1)

- 시스템 소프트웨어 설계 및 구축

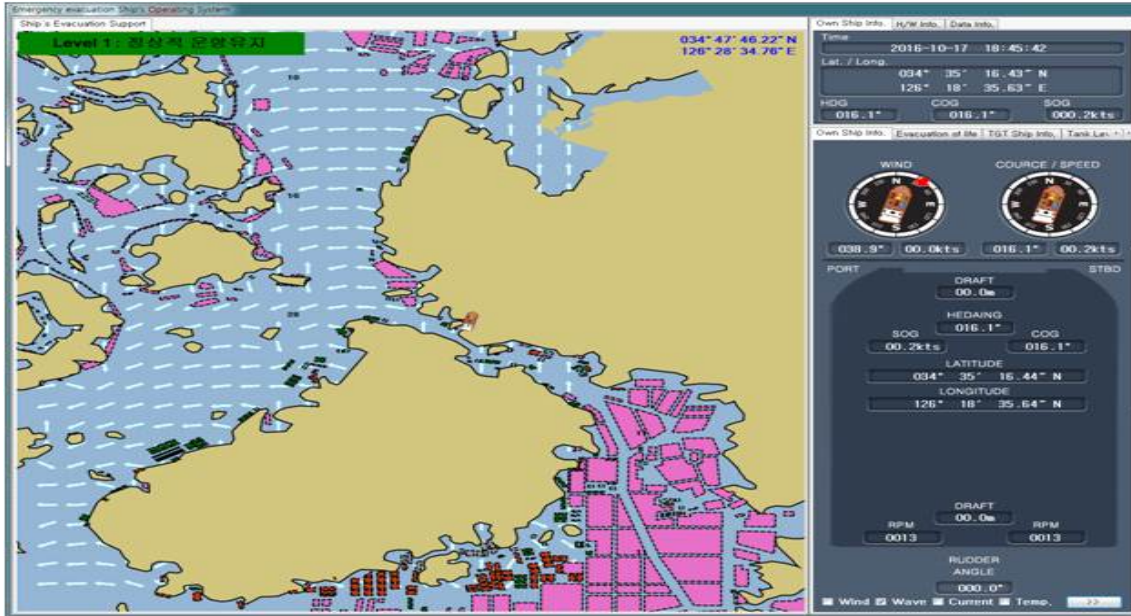


운용 시스템을 위한 소프트웨어 설계(안)

- 사용자 인터페이스 설계 및 표출 시스템 개발

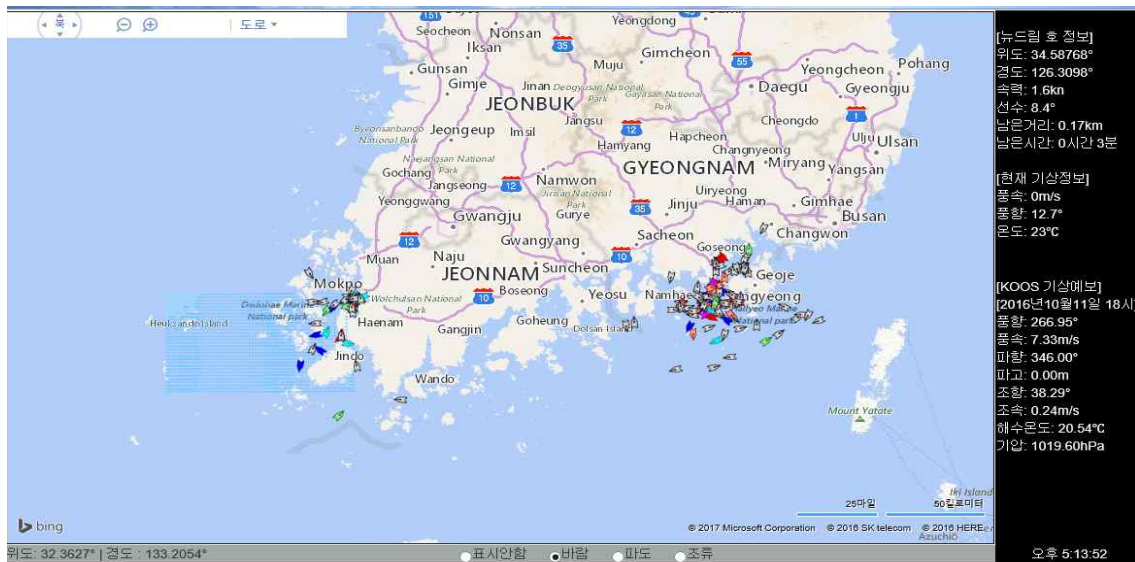
* 선박에서 수집 되는 항해 및 기관장비 자료로부터 가공되는 정보(안전, 위치, 기상, 여행,

병원, 항적, 기타선박정보 등)를 일반 승객도 쉽게 확인할 수 있는 사용자 인터페이스 설계 및 표출



사용자 인터페이스 및 표출 시스템 예시(출처: NWM)

- 육상 운용 시스템 개발
 - 중앙 관제 시스템 개발
 - 육상 운용 자료 DB 설계 및 구축
 - 선사(선박)별 항로 추적 관리 시스템 개발
 - 해도 및 항적정보, 기상정보, 수심정보, 타선박정보 표출 시스템 개발



육상 운용을 위한 중앙 관제 시스템 예시(출처: KIOST)

○ 선상/육상 통신 및 동기화 기술 개발

- 선상/육상 운용시스템간의 원활한 자료공유를 위한 통신 및 동기화 기술 개발
 - * 선내 각종항통시스템 인터페이스 개발 및 구축
 - * 위성 및 LTE 기반 통신시스템 구축
 - * 선상/육상 통신 자료 압축 기술 개발

2-3. 연구개발의 창의성·혁신성 등(해당 시 작성)

○ 국내 최초 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발

- 최근 여객선 사업이 급진적으로 발전하고 있지만, 이와 함께 여객선 사고도 동시에 증가하고 있음.
- 선객들에게 체계적인 항해 안전 정보를 제공해야 하지만 실제 이러한 시스템은 전무한 상태임.
- 이 연구개발의 목적은 최초로 선객에게 항해 안전 정보를 제공하기 위한 시스템을 개발하는 것임.

○ 해양과학/센서라이제이션* 기술 융합

※센서라이제이션(Sensorization): 모든 것을 센서화하여 대상 객체로부터 정보를 수집 및 관리하기 위한 기술

- 이 연구는 주어진 목적을 달성하기 위해 해양과학기술과 센서라이제이션 기술 간의 융합을 시도할 계획임.
- 센서라이제이션을 통해 배의 위치/상태 및 기상정보를 수집하여 실시간 관리함으로써 해난 사고를 미연에 방지하거나 사고 발생 시 조속히 대처할 수 있도록 지원할 계획임.



해양 센서라이제이션 개념도
(출처: 2014 Compass Intelligence)

○ 여객선 해상사고 처리비용 절감 효과

- 제안 시스템을 통해 해상사고를 미연에 방지하거나 초동대응능력을 강화하여 궁극적으로 해상 사고 처리비용을 절감할 수 있을 것이라 기대하고 있음.

2-4. 정량적 성과목표 및 성과지표

구분	성과목표	성과지표	목표치	가중치 (%)	설정근거	평가기준(측정산식 등)
최종목표	지식 재산권 확보	특허 출원 및 프로그램 등록	2건	50	사업화 시 필요	출원서, 등록증
	핵심 기술 공유	학술 발표	2회	10	해양/IT 융합 기술 발전에 기여	학술 논문
	시스템 설계도면	설계도면	4부	32	기술 이전 시 필요	도면
	해상사고 처리비용 절감	절감 비율	10%	8	해상 사고를 얼마나 방지했는지에 대한 간접적 지표	비용 절감 비율
1차년도	지식 재산권 확보	특허 출원 및 프로그램 등록	1건	25	사업화 시 필요	출원서, 등록증
	핵심 기술 공유	학술 발표	1회	5	해양/IT 융합 기술 발전에 기여	학술 논문
	선상운용시스템 설계도면	설계도면	1부	8	기술 이전 시 필요	도면
	육상운용시스템 설계도면	설계도면	1부	8	기술 이전 시 필요	도면
2차년도	지식 재산권 확보	특허 및 프로그램 등록	1건	25	사업화 시 필요	출원서, 등록증
	핵심 기술 공유	학술 발표	1회	8	해양/IT 융합 기술 발전에 기여	학술 논문
	선상/육상 동기화 시스템 설계도면	설계도면	1부	8	기술 이전 시 필요	도면
	이중화 시스템 설계도면	설계도면	1부	5	기술 이전 시 필요	도면
	여객선 시범 적용 후 해상 사고 처리비용 절감	절감 비율	10%	8	해상 사고를 얼마나 방지했는지에 대한 간접적 지표	비용 절감 비율

3. 연구개발의 추진전략 · 방법 및 추진체계

3-1. 연구개발 추진전략 · 방법

- 연구개발 추진전략
 - 기술 이전한 항해 정보 디스플레이(K-CID) 시스템 관련 소프트웨어기술을 기반으로 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 개발 및 사업화 추진
 - ICT 포럼과 연계 전문가 확보 및 기술정보 수집
- 연구개발 협력 추진 체계도
 - 국내·외 전문가 협력, 용역 수행 등
- 테스트베드 구축방안
 - 테스트 베드 구축 및 시범 서비스를 통한 기술홍보 및 상용화 추진 등
 - * 전시회 참가 등을 통한 기술홍보 추진
 - * 실선(여객선) 테스트 베드 구축 및 시범서비스 추진

3-2. 기술(제품)의 객관성(신뢰성) 확보계획

- 사업화 대상 기술(제품) 시장진출을 위해 객관성과 신뢰성을 확보할 수 있는 방안과 계획
 - 2차년도 한국선급의 소프트웨어 인증을 통한 신뢰성 확보
 - 2차년도 한국선급의 형식인증을 통한 객관성 인증

4. 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 성과의 활용방안

- 사업화 대상 기술(제품) 시장진출을 위해 객관성과 신뢰성을 확보할 수 있는 방안과 계획
 - 2차년도 한국선급의 소프트웨어 인증을 통한 신뢰성 확보
- 현장적용 방안(계획)
 - 2차년도 약 1년간 여객선 2척 실선테스트를 통하여 현장적용 및 시스템 개선
 - (주)해진해운의 “뉴드림호” 1척 적용
 - (주)경남해운의 “충무훼리호” 1척 적용
- 실용화·제품화 방안
 - 1차년도 한국해양기술원으로부터 기술이전 및 기술 고도화
 - 2차년도 시제품 제작 및 실선테스트를 통하여 실용화/제품화
- 미래원천기술 확보
 - 전 선종의 승객에게 필요한 정보(운행정보, 안전정보, 주변기상정보 등)의 효율적인 전파를 위한 범용성 기반의 실시간 영상전파 시스템 원천기술 확보
- 신산업 창출 등 예상되는 활용분야 및 활용방안
 - 여객선 안전 향해 정보 서비스 시스템을 통하여 안전 운항에 필요한 모든 자료를 실시간 공유함으로써 안전사고를 미연에 방지하고 해난사고 시 유연하게 대처할 수 있을 것이라 기대하고 있음.
 - 웹 기반 시스템으로 효율적인 여객선 정보의 공유화 및 여객선 이용 가치 증진
 - 동 시범 사업을 통하여 범국가적인 차원의 제도화 및 표준화 등을 위한 기반 구축
 - KIOST의 연구 성과를 해양 안전 분야에 활용함으로써 과학 기술 활동 홍보
- 사업화(기술이전) 및 후속연구
 - 사업화 : 본 사업 2차년도 후반에 사업전략을 수립하여 1차적으로 연안 여객선 기반으로 사업화 추진
 - 후속연구 : 기존 경제운항 시스템 과 융복합을 통한 고가용성 기반의 영상전파 시스템 개발

4-2. 기대효과

- 기술적 측면
 - 센서라이제이션과 같은 최첨단 정보통신기술분야를 해양과학분야에 접목 시도
- 경제·산업적 측면
 - 해상사고를 미연에 방지하여 사고 처리에 드는 비용을 사전에 차단

* 선내 안전수칙 및 여객선 운항정보를 선객에게 지속적으로 전달하여 해난사고를 미연에 방지함으로써 인명구조 및 선박인양 등에 드는 비용을 사전에 차단

○ 사회·문화적 측면

- 여객선 안전관리 기능 강화

* 자동차, 기차, 항공기 등에 비해 여객선의 안전관리 기능은 미흡한 실정임.

* 센서라이제이션 기반 여객선 항해 안전 정보 서비스 시스템 보급을 통해 여객선 안전관리 기능 강화

5. 사업화 계획

구분		연구기간 내	개발 종료 후 1년	개발 종료 후 2년
국내	시장점유율(%)	2	10	20
	판매량(단위:)	5	25	50
	판매단가(원)	50,000,000	50,000,000	50,000,000
	국내매출액(백만원)	250	1250	2,500
해외	시장점유율(%)		0.02	0.5
	판매량(단위:)		5	50
	판매단가(\$)		-	-
	해외매출액(백만\$)		250	2,500
당사 생산능력1)		100	100	100

5-1. 사업화 전략

○ 기술적 위험요소

- 타 핵심 사업들과 협업 진행으로 기술적 위험요소 해결

○ 사업화 추진전략

- 제품홍보 : 년 1회 이상 국내외 전시회 기반으로 홍보와 각종 포럼을 통하여 선주사, 선급, 해운조합 등을 통하여 홍보 및 해사 매스컴을 기반으로 지속적인 홍보추진

- 판로확보 : 1차 년도부터 운항관리규정(여객에게 안전수칙, 안전장비, 안전교육 등 전파) 개정안 추진을 통하여 제도화 기반으로 판로를 확보하여 국내외 여객선사 기반으로 플랜트사, 기타선박 등 단계적으로 사업 활성화

- 판매전략 : 연구기관 내 국내시장 2% 진입을 기반으로, 1차 년도 국내시장 10% 진입, 2차 년도 국내시장 20% 진입, 3차 년도 국외시장 진출 등 국내시장 50% 이상, 국외시장 10% 이상 시장 선점을 목표로 단계적으로 추진함.



5-2. 사업화 모형

가. 사업화 모형 수립(BM) 배경

- GPS 사용이 상용화 되면서 자신이 위치한 곳을 쉽게 알 수 있으나 유사시에 그 정보를 관련 자에게 제공하는 것은 아직 일반화되어 있지 않음.
- 자동차의 경우 운전자용 내비게이션 활용이 확대되면서 안전 운전에도 도움을 주고, 항공기의 경우 안전 수칙과 비행 정보를 승객에게 제공하고 유사시 대응 능력을 마련하고 있으며, 열차의 경우도 각 객실에 모니터를 설치하여 승객들에게 안전정보, 운행정보, 뉴스, 여행정보 등 승객이 필요한 정보를 실시간으로 제공하고 있음.

나. 사업화 모형의 목표 및 핵심 경쟁 요인

- 최종목표 : 여객선 안전 정보, 승객 및 여객 필요 정보 등을 승객에게 전달하는 시스템 구축
- 고범용성 및 고가용성 기반 사업화

다. 목표 시장 구조

(1) 경쟁 기업 현황

- 현재 육상은 활성화 되어 있으나 해상은 초기 단계임.

(2) 시장 진입 장벽

- 현재 운항관리 규정에 여객이 필요한 정보를 전파해야하는 규정이 있지만 표현방법이 명시되지 않음에 따라 선주사들은 벽면에 도식화 형태로 간편한 방법을 선택함으로써 효과적으로 전파되지 못함.
- 표현방법을 영상기반으로 전파함을 명시하는 개선규정이 필요함.

라. 수익 확보 전략

- 수요자는 여객에게 필요한 양질의 정보를 제공함으로써 여객확보를 통하여 수익을 창출 할뿐 아니라 안전운항에 따른 해난손실을 줄일 수 있음.
- 또한 공급자는 고 범용성 및 고 가용성 기반으로 안정된 수익구조를 확보할 수 있으며, 광고료 기반으로 무상 서비스를 창출할 수도 있음.

(1) 주요 고객군

- 연안 여객선, 크루저선, 각종 RV선 등을 기반으로 해양 플랜트 분야로 확대

(2) 사업화 모형(BM)을 통한 수익 창출 방안

- 개발 후 1차 년도 시범사업 기반으로 사업 활성화 및 제도화
- 국내시장 활성화 기반으로 국외시장 진출

[부록 2]

선박 내 고객 안전을 위한 스마트밴드 티켓 시스템 기획연구 보고서

한국해양과학기술원, (주)SK텔레콤

1. 연구개요

1.1 연구 배경 및 필요성

- 각종 해상 구조물은 승조원과 구조물의 안전을 위하여 IMO(International Maritime Organization)의 다양한 선내 안전장치 의무 기준을 부여하고 있다. 그럼에도 불구하고 특히 여객선, 크루즈 선에서 인명 피해가 많이 발생하는 것은 해상 재난 발생 시 일반 여객이 선내에 위급 상황을 인지하지 못하고, 선내 구조가 익숙하지 못한 상황에서 대피 경로 확보가 어려워 인명 피해의 위협을 받기 때문이다. 아울러 2014년 세월호 사고 이후 국민들의 여객선 이용율은 감소했으나, 최근 다시 증가 추세를 보이고 있는 반면에, 정보 확인/예매 곤란 등의 예매 시스템 접근성 부족으로 여객선 이용에 불편을 겪고 있는 것이 현실이다. 국민들의 여객선 이용의 활성화와 관광 사업 활성화를 위해 예매 시스템을 열차/고속버스 등의 타 교통수단보다 월등한 수준인 스마트 밴드 기반의 전국 통합 예매 시스템을 구축하고, 불특정 일반 여객의 대피 향상과 인명 피해 최소화를 위해 선박 내에서 여객들을 모니터링하는 시스템 개발과 선박을 주척/관제하는 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다.



해양 센서라이제이션을 이용한 여객선 관리 정보 시스템

1.2 연구 대상의 중요성

o 사고당 인명 피해가 큰 여객선 사고

- 경제 수준 향상에 따라 개인적 삶의 질 향상에 대한 관심이 증가하고 사회적으로 주 5일제 근무 환경이 보편화되면서 국내외 여객선과 크루즈선을 이용한 여객산업도 매년 빠르게 증가하는 경향을 보이고 있다. 2015년 말 기준 총 112개의 항로가 운영 중이고 10개의 지방청에 등록된 69개의 선사가 169개의 여객선을 이 항로 상에서 운영 중이다.

단위: 개,척

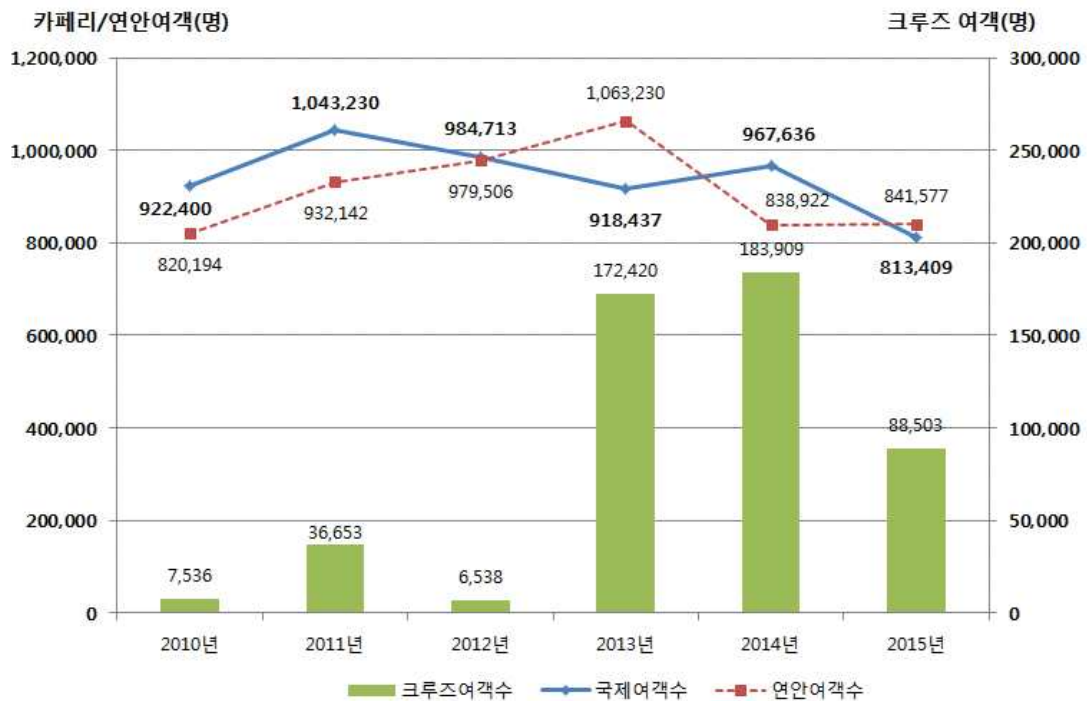
구분	항로수			척수			업체수
	계	일반항로	보조항로	계	일반항로	보조항로	
계	112	85	27	169	143	26	69(60)
부산청	2	2	-	3	3	-	2
인천청	13	10	3	18	15	3	8
여수청	18	17	1	27	26	1	12
마산청	12	9	3	23	21	2	8
동해청	2	2	-	4	4	-	2
군산청	5	2	3	7	4	3	4
목포청	41	27	14	64	50	14	21
포항청	4	4	-	5	5	-	4
평택청	1	1	-	-	-	-	-
대산청	7	4	3	10	7	3	3
제주	7	7	-	8	8	-	5



지방청별 여객선 현황, 출처: 해양수산부, 2015

국내 연안 여객선 항로, 2013년

- 99개의 해상 항로를 이용하는 국내 연안 여객선의 연간 이용자수는 2010년도에는 82여명이었지만, 2013년에는 100만명을 초과했고, 세월호 사건 이후 다소 감소추이를 보이는 것을 확인할 수 있다.



연간 연안여객선 여객 추이 2010년~2015년

- 또한 2007년부터 부산항을 모항으로 하는 남해안 크루즈선이 정기적으로 운항 중이며, 2009년 11월부터는 세계 2위의 크루즈 선사인 미국의 Royal Caribbean International이 정기 배치되어 정기 운항하는 등 국내 항에 입항하는 크루즈 선의 입항 횟수는 2008년 88회에서 2013년 441회로 급증하는 등 우리나라에도 크루즈선을 이용한 여행문화가 정착되었다.



여객정원 적용 예측치, 2013년, 출처: 한국관광공사

- 한편, 국내 연안 여객선은 아래 표와 같이 총 6개의 종류로 구분하며, 매년 증가와 감소를 반복하고 있지만, 선종별로 숫자와 분포에서 차도선이 가장 많이 분포되어 있음을 확인할 수 있다.

선 종	척 수			여객선 정의
	'15	'14	'13	
계	169	168	173	
일반선	23	26	18	■ 항해속력이 15노트 미만인 여객선
고속선	9	8	11	■ 항해속력이 15노트 이상 20노트 미만인 여객선
쾌속선	10	10	13	■ 항해속력이 20노트 이상 35노트 미만인 여객선
초쾌속선	16	15	16	■ 항해속력이 35노트 이상인 여객선
차도선	95	94	95	■ 차량 탑재구역이 상시 개방되어 있고 차량의 적양하와 여객의 승하선이 주로 선수램프를 거쳐 이루어지는 여객선
카페리	16	15	20	■ 차량 탑재구역이 밀폐된 자동차 운송 전용 여객선

연도별 연안 여객선 현황 및 정의

- 여객선 이용자가 매년 증가함에 따라 중요성이 강조되어 해상 안전 관련 법규와 규정이 개정되고 있음에도 불구하고 과거 5년간 200건의 여객선 사고가 발생하였고, 사고 건수는 지속적으로 증가하는 경향이 나타났다.

년도	2011	2012	2013	2014	2015	합계
건수	22	32	29	51	66	200

연도별 여객선 사고 발생 건수

- 대표적인 연안 애격선 해상사고를 예를 들면 2014년 4월 16일 오전 전라남도 진도군 맹골도 해역에서 인천을 출발해 제주도로 향해 운항 중이던 세월호가 침몰하는 사고 있다. 당시 세월호에는 제주도 수학여행을 위해 승선한 고등학생 325명을 포함해 총 476명의 여행객이 승선하고 있었는데, 침몰사고 직후 172명이 구조되었을 뿐 294명이 희생되었고, 10명은 현재까지도 여전히 실종상태인 사회적 파장이 매우 큰 사고 였다. 본 사건을 수사한 검찰과 경찰은 최종 발표해서 불법 증개축, 급격한 변침, 화물과정, 허술한 고박, 불출분한 평행수 등 다양한 요인을 침몰 원인으로 규명했다.
- 세월호 사고 뿐 아니라, 1993년 화물을 과적하고 정원 이상의 승객을 승선시켜 운항중 침몰돼 292명이 사망한 서해훼리호 사고, 1970년 화물 과적으로 인한 침몰로 323명이 사망한 남영호 사고 등 사례에서도 많은 인명 피해가 발생하였다. 대한민국 정부 수립 이 후 우리나라 해역에서 발생한 100여명 이상의 사망자가 발생한 사고는 총 6건이 있다.



세월호 침몰 과정

발생일시	사고선박	사고개요	인명 피해
2014.04.16	세월호	항로: 인천↔제주 사고지점: 전라남도 진도군 과적, 고박불량, 급격한 변침으로 인한 침몰	294명 사망 10명 실종
1993.10.10	서해훼리호	항로: 위도↔부안 사고지점: 전라북도 부안군 악천후, 잘못된 기기 조작에 의한 침몰	292명 사망
1970.12.15	남영호	항로: 부산↔제주 사고지점: 전라남도 여수 정량 4배의 화물 적재로 인한 운항 중 전복	323명 사망
1967.01.14	한일호	항로: 부산↔여수 사고지점: 부산 가덕도 구축함과의 충돌에 의한 침몰	94명 사망
1963.01.18	연호	항로: 목포↔해남 사고지점: 전라남도 목포 승선인원 초과, 과적, 악천후 등에 의한 침몰	140명 사망
1953.01.09	창경호	항로: 부산↔여수 사고지점: 부산 다대포 복원력 부족, 안전장비 부실, 강풍 등에 의한 침몰	292명 사망

우리나라의 대표적인 대형 여객선 사고

- 또한 가장 최근에 해외에서 발생한 대형 해상재난사고는 2012년 1월 13일 이탈리아 토스카나 해안에서 좌초된 Costa Concordia 호 사고로 승선 인원 4,200명 중 사망자 3명, 실종자 17명, 부상자 42명이 발생하였다. 전 세계적으로 역사상 4,375명이 사망한 필리핀 Dona Paz호 사고는 최악의 선박재난사고이며, 이외에도 인명피해가 발생한 해외 여객선 사고는 수차례로 확인할 수 있다.



Costa Concordia 호



Dona Paz 호

선명	국적	재난유형	인명 피해	발생연도
씨다디아몬드	그리스	좌초 침몰	전원 구조	2007
MS 익스플로러	캐나다	좌초 침몰	전원 구조	2007
알살람 보카치오 98호	이집트	화재, 침몰	1031명 사망	2006
Ecstasy	미국	화재	60명 사망, 60명 부상	1998
부코마	탄자니아	전복	500 여명 사망	1996
알-살람 보카치오	파나마	화재	129명 사망	1994
도나 파즈	필리핀	충돌 침몰	4,375명 사망	1987

최근 해외 해상 선박사고 사례

- 해상사고는 연간사고 건수에 비해 단위사고 당 인명 피해가 크고, 특히 대형 선박일수록 그 피해가 더욱 크게 발생한다. 이는 대형사고의 대부분이 여객선 전체 척수의 10%, 전체 여객선 이용자 수의 19%만을 점유함에도 불구하고 선종 중 가장 규모가 크고, 평균 승객정원과 개별 선실이 가장 많으며 다양한 격벽 구조로 인해 선내 전체의 이동 통로를 한눈에 확인할 수 없는 특징을 갖는 카페리에서 발생한 사실에서 확인할 수 있다.

o 법과 규정 및 매뉴얼의 한계

- IMO(International Maritime Organization, 국제해사기구)는 1912년 1,500명이 사망한 타이타닉호 침몰사건에 영향을 받아 선박의 방화, 화염 탐지 및 소화에 관해 자세히 기술한 SOLAS(Safety Of Life At Sea, 해상인명안전협약) 규정을 만들었고, 이 규정에는 선박 내 여객의 안전한 항해를 위한 다양한 설비 장치 항목을 정의하고, 있다. 우리나라도 이 규약을 국내 실정에 맞게 개정하여 선박안전관련 법과 규정을 제정하였고 이를 실행 중이다. 그러나 상기와 같은 법과 규정이 있음에도 해상 선박사고의 단위 사고당 인명피해가 클 수밖에 없는 대표적인 이유는 아래와 같다.
 - + 정기적으로 안전 교육을 받도록 규정된 승무원들과는 달리 일반 승객은 승선 후 간단하고 제한적인 훈련과 대피 정보만을 제공 받음
 - + 여객선의 선내 내부 구조 상 승선 후 일반 승객 대상의 안전 교육 시행이 실질적으로 곤란함
 - + 선박의 대피안전설비 중 일반 승객이 취급할 수 있는 것은 매우 제한적임
 - + 일반 승객은 배의 내부 구조에 익숙하지 않아 재난 발생 시 승무원의 도움 없이는 피난 경로에 대한 자율적 의사 결정을 내리기 어려움
 - + 선내 재난을 피해 선박에서 탈출한 승객과 승무원은 유동성이 강한 해상에 노출되

며, 이 후 악천 후, 야간의 어두움 등 해상 구조 활동을 방해하는 2차 재난에 직면할 가능성이 높음

- 즉, 현재 국내외에서 여객선의 인명 안전과 관련된 법과 규정은 승무원의 훈련의무와 안전설비의 설치와 작동상태만 확인하고 승무원의 재난대응능력과 안전설비의 재난대응 유효성에 대한 개별적이고 종합적인 검증은 요구하지 않고 있는 실정이다. 이와 같이 선박의 안전 관련법이 하드웨어적 요소에만 주목하기 때문에 과거의 대형 선박 사고에 대해 과적, 인원 초과 등의 선사의 경영상의 잘못과 악천후와 같은 자연 현상 등을 침몰의 주요 원인으로만 분석하였다.
- 아울러, 세월호 사건을 경험했듯이, 여객선이 침몰했을 경우 승객의 위치 파악이 안 된 상태에서 잠수부원들에게만 의존하여 수색/구조 활동을 진행하다 보니, 결국 10명의 실종자가 발생하는 결과를 초래했고, 세월호 사건 이후 해운법 개정과 비상 대책 매뉴얼 수립, 국민안전처 신설 등으로 법과 제도는 강화되었으나, 여전히 근본적인 원인을 해결할 수 있는 기술적 분석과 대책에 대한 검토는 미비한 수준이다.

o 여객선 산업의 발전과 국제적 수준의 승객 대피 시스템 요구

□ 국제정기여객선 운영현황

항 로	합 계	한중	한일	기 타	
항 로	21개 항로	14개 항로	4개 항로	3개 항로	
운영선사 (국적)	22개사 (한11,중8,일3)	12개사 (한4,중8)	7개사 (한4,일3)	3개사 (한3)	
취항선박	30척	14척	13척	3척	
기항지	한국	6개항	3개항	1개항	2개항
	타국	19개항	11개항	4개항	4개항
수송 능력	여객	4,256천명	2,200천명	1,848천명	208천명
	화물	1,318천TEU	966천TEU	306천TEU	46천TEU

국제정기여객선 운영현황

- 우리 국민의 경제 수준이 향상되면서 여객선을 이용한 여가 활동에 많은 관심을 갖고 있기 때문에 매년 여객선 이용자 수는 꾸준히 증가하고 있다. 또한 우리나라 해상에는 연안 여객선뿐만 아니라, 중국 14척, 일본 13척 등 총 30척의 국제 정기 여객선이 운항중이며, 2009년 11월부터는 세계 2위의 크루즈 선사인 미국의 Royal Caribbean International이 정기 운항을 시작하는 등 우리나라에서도 여객선과 크루즈 선을 이용한 본격적인 여행 문화가 시작되었다.
- 승객의 대피 관련 해외 사례로 영국의 그린위치대학의 Fire Safety Engineering Group은 유럽연합의 300만 유로 자금지원을 받아 Safe Guard 프로젝트를 수행하여 2,300여명이 참가하는 대규모 승선 피난 실험을 수행한 전례가 있다. 이러한 연구를 수행하고 투자하는 이유는 아직 의무규정이 아닌 선박 내 탈출 분석에 대한 잠정지침을 전 세계적으로 강제화 하기 위한 근거자료를 확보하기 위함이다. 이렇듯 해양선진국들이 크루즈선, 여객선 승객의 안전 규정을 만들어 강제 규정화하기 위한 프로젝트를 수행하고 있지만, 우리나라는 우리나라 주도 하에 선박의 기관실 및 화물 펌프실에 대한 화재방지 국제 기준 추진에만 관심이 많고, 해양선진국 중 유독 우리나라와 일본은 아직까지도 승객의 피난에 관한 국제적 요구에 적절히 대응하지 못하고 있는 것이 현실이다.

o 국민들의 편리하고 안전한 해상 교통 이용과 섬 관광산업의 발전

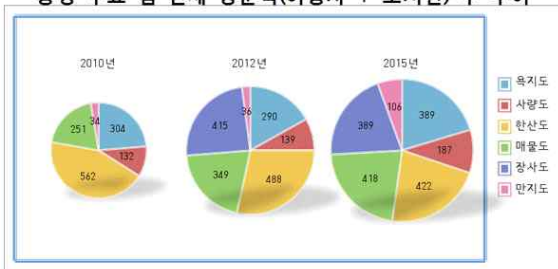
- 앞서 언급했듯이 우리 국민들은 여객선을 통한 여행을 즐기기 시작했고, 지난 5년간 통영 지역의 주요 섬 전체 방문객 수를 확인하더라도, 2010년 전체 128만 3,000명이던 방문객이 2015년 192만 3,000명으로 49%나 증가한 수치를 보이고 있다. 통영시 섬 방문객 현황 중에 여행자가 93%를 차지하는 만큼 섬 관광이 많은 발전을 했음 시사하고 있다.
- 또한 2015년 인천시는 해양 관광 증가 전망을 매우 긍정적으로 판단하고, 백령도 성지순례 상품 개발 등의 섬 관광 콘텐츠 개발과 1억여원을 지원하여 단체 관광객의 숙박비를 지원하는 마케팅 강화, 이 밖에도 섬 관광비용을 세일하거나, 섬 관광 네트워크를 구축하는 등의 정책을 수립하고 시행한다고 발표했다.

해양관광 증가 전망				
구분	2010년	2015년	2020년	2023년
국내여행 이동총량	3억3900만일	5억400만일	6억7500만일	7억500만일
해양관광분야	1억6900만일	3억500만일	4억600만일	4억9700만일
비중	50%	55%	60%	65%

해양관광 증가 전망, 출처: 인천광역시청

- 그럼에도 불구하고 이 같은 섬 관광객 발전 속에도 여객선을 예매 시스템은 철도/항공기/고속버스에 대비하여 매우 뒤떨어진 실정이다.

통영 주요 섬 전체 방문객(여행자 + 도서민) 수 추이



통영 주요 섬 전체 방문객 추이, 출처: 선박안전기술공단

통영시 섬 방문객 현황

(단위: 천명)



통영시 섬 방문객 현황, 출처: 선박안전기술공단

- 아래 표에서 확인할 수 있듯이 타 교통수단과 가장 큰 차이점은 여객선사 별로 상이한 시스템을 운영 중이고, 선박별로도 상이한 예매 체계를 가지고 있다는 것이 가장 큰 차이점이다. 선사 자율에 맡긴 정부의 정책과 이로 인해 선사별로 차이가 있는 예매 시스

템이 국민들의 여객선 이용 접근성이 저하시켰음을 의미한다.

구분	철도	고속버스	여객선
예매할당	100%	100%	여객선사 자율(약 25%)
예매율	60%	20%(명절: 70%)	4.5%
예매기간	출발 20분전~1개월	출발 1시간전~2개월	선사 자율적 선택
도착지 표시	표준화	표준화	여객선사별 상이
좌석등급	표준화	표준화	선박별 상이
지정좌석제	있음	있음	시범운영(1개업체)
접근성/인지도	높은(Korail)	높음(Kobus)	낮음(가보고싶은섬)
일일 평균 사이트 접속	30만명	10만명	0.4만명
App 다운로드	900만건	200만건	1.2만건
시스템 사용	사용	사용	여객선사 자율
승선권 보관	없음	예매 교환 후 실권 보관	예매 보관 후 실권 보관
개찰 여부	승무원이 객실 내에서 부분 확인	운전기사가 탑승 직전 확인	터미널 내에서 승선 직전 터미널 운영 주체가 확인

타 교통수단과의 예매시스템 비교, 출처: 해양수산부

- 섬 관광 산업은 지속적으로 증가하고, 개발하고 있으며, 지역 경제 발전에 긍정적인 영향을 주고, 외국인 관광객 유치에도 큰 영향을 끼칠 것으로 사료된다. 이러한 이유로 국민들의 섬 접근성 개선과 여객선을 편리하게 이용할 수 있도록 해양수산부 주관의 전국 통합 단위의 표준화된 예매 시스템의 도입이 필요하다.
- 여객선 예매시스템의 모델은 이미 운영 중인 철도와 고속버스의 결제와 발권을 동시에 진행하는 수 있는 예매 시스템을 벤치마킹하여 분석하고 개발하여, 여객산업 역시 이와 비슷하거나 더 높은 수준에 예매 시스템 도입을 추진함이 바람직하다.

2. 국내외 시장 현황

2.1 국내 외 크루즈 산업의 시장 규모

- 국내 시장 규모의 정의는 연안여객선을 포함한 크루즈 산업에 접목 시킬 수 있는데, 2012년 세계 크루즈 관광객은 2,014만명, 직접 소비액은 362억불 수준이며, 2000년부터 2012년까지 연평균 10.3%씩 성장하여 지속적인 성장이 예상된다.
- 세계 크루즈 협회는 향후 크루즈 관광객은 2020년에는 최대 2,667만명으로 연평균 4%씩 성장할 것으로 예상하고 있다. 지역별로는 미국이 55%, 유럽 33%로 시장을 주도하고 있으나, 아시아 지역이 빠르게 성장 중이다.
- 아울러, 국내에서도 앞서 기술의 필요성에서 언급했듯이 크루즈 산업이 지속적으로 성장 중에 있고, 해양수산부에서는 2020년까지 최대 20만명으로 출체하고 있고, 크루즈로 한국에 입항하는 관광객은 2020년까지 최대 300만명이 될 것으로 예측하고 있다.

년도	2012년	2015년	2020년 (개발 종료후 3년)
크루즈 관광객 수	2,014만 명	2,239만 명	2,667만 명
직접 소비액	362억 달러	510억 달러	593억 달러

전 세계 크루즈 시장 규모 (출처: 세계 크루즈 협회)

년도	2012년	2015년	2020년 (개발 종료후 3년)
크루즈 관광객 수	28만 명	100만 명	300만 명
고용 인원수	1,000 명	1만 명	3만 명
부가가치	1,300억 원	1조 원	5조 원

국내 크루즈 산업 기대효과(출처: 해양수산부)

조선업	운항/서비스 업	관광 산업
1만 1,000명	8,400명	1만 1,300명

2020년 기준 크루즈 산업 일자리 효과

2.2 국내 연안여객선/ 크루즈선 보유 선사와 선박수

- 본 연구에서는 국내 크루즈선을 포함한 연안여객선을 대상으로 진행할 계획이며, 최근 3년간 자본금/규모별 선사수와 선박수를 아래와 같이 표기하며, 톤수별 선박수를 현황으로 수요처 현황으로 규모를 확인할 수 있으며, 아울러 한국선박관리협회에 가입된 178개의 선박기업을 확인할 수 있다.

수요처	대표자	소재지	비고
(주)가나마린	양인석	부산광역시	
새한선박(주)	김학연	부산광역시	
서양해운(주)	정영식	부산광역시	
세기해운(주)	윤경원	서울특별시	
현대상선(주)	유창근	서울특별시	
상지해운(주)	김태영	전남 여수시	

외 172개의 선박 기업

한국선박관리산업협회 회원사 목록

구분	합계	100톤 이하	100톤 초과 500톤 이하	500톤 초과 1,000톤 이하	1,000톤 초과 5,000톤 이하	5,000톤 초과
2015	169	33	108	12	10	6
2014	168	34	112	10	8	4
2013	173	36	113	8	10	6

최근 3년간 톤수별 선박 현황 (출처: 해양수산부)

구분	2015	2014	2013
합계	60	62	63
1억 원 미만	9	10	8
1억 원 이상 ~ 3억 원 미만	9	10	10
3억 원 이상 ~ 5억 원 미만	10	8	8
5억 원 이상 ~ 10억 원 미만	10	13	14
10억 원 이상	22	21	23

최근 3년간 자본금 규모별 선사 현황 (출처: 해양수산부)

구분	2015	2014	2013
합계	60	61	63
1척	18	21	21
2척	18	14	15
3척	5	9	12
4척	11	9	7
5척	5	4	3
6척	-	2	1
7척 이상	3	2	4

최근 3년간 선박 보유척수별 선사 현황 (출처: 해양수산부)

2.3 최근 3년간 국내 연안여객 수송 실적 현황

- 마트 밴드 기반 여객선 자동 탑승 시스템은 전 국민을 상대로 시행하게 되는 대국민 서비스로써, 수요처는 대국민 연안여객선 이용 현황이라고 정의할 수 있다. 따라서, 최근 3년간 연도별 여객수송실적과 지방청/지역별 수송실적을 통해 수요 현황을 파악하였다.

연도	합계			일반항로			보조항로		
	계	일반	도서민	계	일반	도서민	계	일반	도서민
2015	15,380,931	11,677,110	3,703,821	14,970,910	11,460,498	3,510,412	410,021	216,612	193,409
2014	14,271,134	10,659,044	3,612,090	13,869,980	10,452,639	3,417,341	401,154	206,405	194,749
2013	16,062,533	12,553,485	3,509,048	15,653,221	12,335,601	3,317,620	409,312	217,884	191,428

최근 3년간 연도별/항로별 여객 수송실적 (출처: 해양수산부)

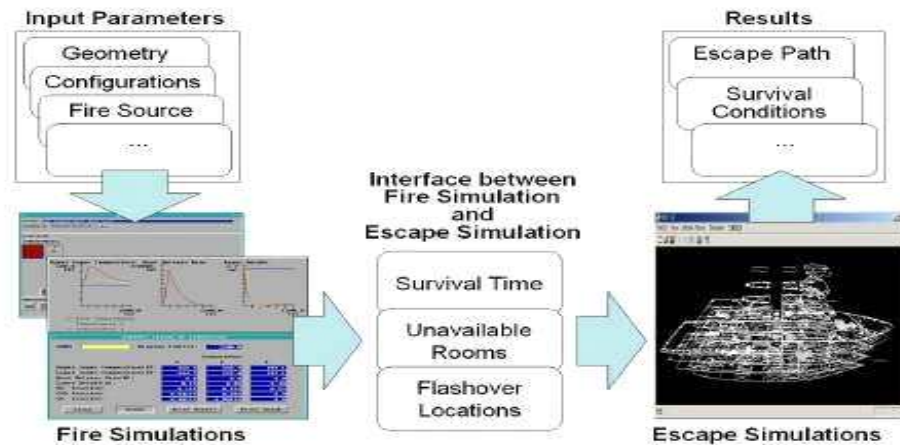
청별	합계			일반항로			보조항로		
	계	일반	도서민	계	일반	도서민	계	일반	도서민
총계	15,380,931	11,677,110	3,703,821	14,970,910	11,460,498	3,510,412	410,021	216,612	193,409
부산	39,093	39,093	-	39,093	39,093	-	-	-	-
인천 (아리랑길)	1,375,366	991,058	384,308	1,300,245	933,946	366,299	75,121	57,112	18,009
여수	1,871,502	1,499,045	372,457	1,869,093	1,498,015	371,078	2,409	1,030	1,379
마산 (통영)	2,174,566	1,887,555	287,011	2,134,839	1,863,942	270,897	39,727	23,613	16,114
동해	417,589	410,064	7,525	417,589	410,064	7,525	-	-	-
군산	379,559	286,372	93,187	314,847	249,509	65,338	64,712	36,863	27,849
목포	6,580,029	4,356,902	2,223,127	6,405,309	4,291,165	2,114,144	174,720	65,737	108,983
포항	431,981	343,195	88,786	431,981	343,195	88,786	-	-	-
평택	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대산	551,173	377,045	174,128	497,841	344,788	153,053	53,332	32,257	21,075
제주	1,560,073	1,486,781	73,292	1,560,073	1,486,781	73,292	-	-	-

지방청 지역별 수송실적 (출처: 해양수산부)

3. 국내외 관련 기술 현황

3.1 국내 외 선박 재난에 대한 연구 현황

- 선박의 재난 발생에 대한 예방 또는 재난 발생 시 대피에 관련한 연구는 크게 시뮬레이션 도구를 이용하는 예측 분석 연구와 승선 혹은 시뮬레이터 실험으로 수행된 인간행동에 관한 연구로 구분할 수 있다.
- 우선, 선박 화재와 관련된 연구는 대부분 시뮬레이션 도구를 이용하여 수행되었는데, 대표적인 국내 연구는 다음과 같다.
- “선박화재 시뮬레이션을 위한 도구 분석과 적용에 관한 연구”(대한조선학회논문집, 2007)에서는 화재 해석 시뮬레이션 도구로 가장 많이 활용되고 있는 CFAST 5, FDS 4, KFX 2005, DORI의 특성과 각 도구들을 이용한 화재 시뮬레이션에 필요한 데이터베이스에 대해 분석하고, 선박의 기관실 주변 구획을 대상으로 Pool fire 시뮬레이션을 수행해 그 해석 결과를 비교 분석하였다. 분석 결과, 현재 개발된 화재 시뮬레이션 도구들은 육상용으로 개발되었기 때문에 실제 선박화재에 적용하기 위해서는 선박에 사용되는 재료와 연료에 대한 화재 특성 데이터베이스의 구축이 필요하며, 환기에 대한 정의가 반드시 필요한 BRI 상황에는 부적합하기 때문에 선내 일부분에만 적용가능하다는 결론을 제시하였다.
- 존 모델(Zone Model)을 이용한 선박의 화재 시뮬레이션(선박해양기술, 2015)은 CFAST 시뮬레이션 도구를 이용하여 선박에서의 화재 진행 및 확산을 시뮬레이션하고, 그 결과로부터 거주가능시간을 예측하고 선실화재의 가능성을 분석하여, 최종적으로 선체구조의 안전성을 평가하고 탈출분석에 활용할 정보들을 도출하도록 하는 아래 그림과 같은 정보 모델을 개발하였다.



Interface between fire simulation and escape simulation

- 한편, 인적 피난특성과 관련된 연구도 대부분 시뮬레이션 도구를 이용하는 것이고, 승선 피난 실험은 매우 드문 것이 현실이다. 국내에서 수행된 피난 시뮬레이션 중 특이한 결과를 도출한 연구는 다음과 같다.
- “선박구조가 승무원 생존율에 미치는 영향에 대한 연구”(한국항해항만학회지, 2010)에서

는 기존 선박의 복도폭, 피난구의 폭 등에 대한 탈출속도를 예측하고 이 연구에서 제안한 구조가 승무원의 피난능률 향상에 미치는 영향에 대해 검토하였다. 화재 분석에 의하면 화원에서 10m 및 20m에서 대피한계 온도는 60℃를 초과하였으나, 30m 이상에서는 온도에 의한 대피한계는 없는 것으로 검토되었으며, 가시거리의 경우 화원에서 10m 및 20m 떨어진 지점에서 약 10초 후 5m 이하로 급격히 감소하였으나 30m 이상에서는 약 50초 후 10m로 감소하는 것으로 예측하였다. 또한 이 연구에서는 복도는 균중밀도 0.5 이상일 때 폭 50cm, 피난출구는 균중밀도 0.3 이상일 때 폭 50cm를 각각 증가시키면 피난시간이 크게 개선된다는 사실을 보여주었다.

- 선박 거주구역의 높이가 피난안전에 미치는 영향에 대한 연구(한국항해항만학회지, 2011)를 살펴보면 피난에 필요한 시간을 좀 더 확보하기 위해 선박 거주구역의 높이를 기존의 2.0m에서 공동주택의 높이에 해당하는 2.3m로 상향하여 연기거동을 상호 비교하였다. 비교 방법은 기존의 실습선 한바다호의 도면을 바탕으로 30cm 상향조정된 도면을 추가 제작하여 미국의 NIST에서 개발된 FDS를 이용하여 시뮬레이션

3.2 무선 통신 기술의 연구 현황

- 현재 사용되고 있는 무선 네트워크 기술은 저전력 저가격을 목표로 하는 블루투스, 무선 랜, 지그비, UWB 하기 표에 간략히 서술하였다. 각각의 통신기술들이 사용하는 주파수 대역, 데이터 전송속도, 전송거리, 변복조 방식 등은 각각 다른 특징과 장단점을 가지고 있다. 속도가 빠르고 전송거리가 긴 무선 통신 기술은 대량의 데이터를 신속하게 전송할 수 있지만, 전력이 많이 소모되는 장점이 있다. 이처럼 전력을 충분히 공급 받을 수 있는 조건이 되는지, 전송거리, 데이터 전송량, 장소 및 공간 등 사용 목적과 전파 수신 최적화에 따라 가장 알맞은 무선통신기술을 선택하고, 전파 신호의 전달이 체계적으로 이루어지는 무선 네트워크 구축 관련 연구가 활발히 진행되고 있다.

무선통신 종류	특징
Bluetooth (IEEE 802.15.1)	저 가격의 휴대용 장치간의 양방향 근거리 무선 통신으로써 10m 이내에서 통신이 가능하다. 대역폭 1MHz에 79개의 채널을 설정하여 포빙 방식으로 기기간의 간섭 방지에 유리하며, 네트워크 당 7개의 장치가 연결이 가능하다. 2.4GHz의 주파수를 사용하고, 전송 속도는 데이터 1Mbps, 음성 64Kbps가 있다.
고속 WPAN 기술 (IEEE 802.15.3)	짧은 거리에서 고속의 데이터를 전송할 수 있고, 전력 소모량이 매우 낮으며, 멀티미디어 전송 시 QOS(Quality of Service)가 보장될 수 있도록 사용자에게 시간 슬롯을 할당하는 TDMA 방식이다. 2.4GHz의 주파수를 사용하고 전송속도는 11Mbps, 22Mbps, 33Mbps, 44Mbps, 55Mbps로 통신 가능하다.
Zigbee (IEEE 802.15.4)	저 가격으로 구현 가능하며, 전력 소모가 낮다. 30m 이내에서 통신 가능하며, 네트워크 당 255개의 디바이스가 연결할 수 있다. 2.4GHz, 868MHz, 915MHz의 주파수를 사용하고, 20~250Kbps의 전송속도로 통신할 수 있다.
RFID (ISO)	사물의 전자태그를 부착하여 무선기술을 통해 사물과 주변 상황 정보를 인식하는 기술로써 수동형 방식의 경우 2m 이내, 능동형 방식의 경우 비교적 원거리 통신이 가능하다. 135KHz, 13.66MHz, 439.92MHz, 908.5~915MHz, 2.45GHz의 주파수 대역을 사용하며, 30Kbps의 전송속도를 가진다.
WLAN (IEEE 802.11 B/G/N)	OFDM의 변조 기술을 사용하여 AP의 통신반경 내에서 고속의 통신이 가능하다. Infra 방식과 Ad-hoc 방식으로 구성할 수 있고, 50m 이내에서 통신이 가능하다. 2.4GHz의 주파수를 사용하고, 11Mbps, 54Mbps, 130Mbps의 전송속도를 가진다.
Wibro (IEEE 802.16e)	1Km 이내에서 휴대형 무선단말기를 이용하여 정지 및 시속 120Km로 이동하는 상태에서도 통신할 수 있다. 2.3GHz의 주파수를 사용하여 10Mbps의 전송속도를 가진다.

무선 통신 기술

3.3 위치 인식 기술의 연구 현황

- 또한, 선박 내 재산 발생 시 가장 중요한 것은 피난자의 위치를 무선으로 파악하는 것으로써 이에 따른 관련 기술은 아래의 표에 기술하였다.
- 무선 공유기의 삼각측량법 기술의 경우 내부 구조물의 매질에 따라 전파의 전달 특성이 달라질 수 있으므로, 전파가 왜곡되거나 세기가 급격히 변화할 수 있기 때문에 위치 인식이 부정확한 편이다. 일반적으로 최소 오차 범위 4~5m 이상으로 큰 편이고, 이 수치는 다층 구조물의 경우 몇 층에 위치하고 있는지 인식하기 어려운 경우가 많다.
- RFID를 통한 위치인식 기술은 수동형 태그 또는 능동형 태그를 사용하는가에 따라 통신거리가 급격히 달라질 수 있기 때문에 RFID 위치인식기술의 오차 범위 수치를 단정 지을 수 없다. 능동형 태그를 사용할 경우 통신거리가 길어지는 반면, 오차 범위가 커지고, 태그에서 필요한 전력을 따로 공급해야 한다. 수동형 태그의 경우 태그에서 필요한

전력을 따로 공급할 필요가 없으며, 통신거리가 짧기 때문에 오차 범위는 좁아질 수 있지만, 짧은 통신거리로 인하여 인식을 못하는 경우가 발생할 수 있다.

- 패턴 인식을 통한 영상처리 기술은 장치의 종류와 성능에 따라 오차 범위가 달라질 수 있다. 영상처리 기술 자체가 상당한 양의 연산을 필요로 하기 때문에 고사양의 컨트롤러를 필요로 한다. 따라서 영상처리에 관한 장비들은 고가인 경우가 많다. 근래에는 특정 공간에서 입력 받은 영상 자체를 특정 패턴처럼 취급하여 위치를 인식하는 기술이 연구되고 있으나, 현재까지는 오차율이 매우 큰 편이다.

기술	측정신호기반	특징
크리켓 시스템	RF 신호와 초음파 신호	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 MIT 대학에서 개발된 실내 위치 탐지 시스템으로 대상의 실시간 위치 추적이 가능 • 삼각측량법에 의해 좌표를 계산한 방식으로 현재까지 위치 탐지 시스템 중에 가장 높은 정밀도 (1~3cm)
Radar Project	무선랜	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft 연구소에서 제안한 것으로 별도의 지원 장비 없이 기존의 망을 이용 • 이동물체는 IEEE 802.11의 NIC(Network Interface Card)가 필요하고 모든 장치가 IEEE 802.11을 지원해야 함 • 소형기기에 적용이 어렵고 정확도가 3~4m 정도로 오차가 큼
Easy Living	3차원 카메라	<ul style="list-style-type: none"> • 1997년 Microsoft가 제안한 것으로 유비쿼터스 환경의 가정과 사무실을 구현하는 프로젝트 • 시각적인 위치를 파악 및 인터넷을 통한 관리 기능을 제공 • 이미지를 분석에 많은 컴퓨팅 파워가 필요 및 정확도 유지가 어려움

위치 측정 기술

- 아울러, 최근 몇 년 동안 활발히 진행되고 있는 Wi-Fi AP를 이용한 실내외 무선측위 기술은 단말기 위치추정, AP 위치 계산, AP 위치 DB 구축, 정확도 향상기술 이상 4개 기반 기술을 바탕으로 빠르게 진행되고 있다.

기반 기술	요소 기술
단말기 위치 추정	<ul style="list-style-type: none"> 가장 가까운 AP의 지리적인 위치 또는 실내 중요한 위치 수신 신호 세기로 AP 위치에 가중치를 가하는 Centroiding AP들로부터의 거리에 의한 Triangulation AP DUD 역 내 수신신호세기에 대한 거리의 경사도에 따른 AP로부터의 거리 또는 Centroiding
AP 위치 계산	<ul style="list-style-type: none"> AP들의 수신 신호 세기와 프로브 차량의 GPS 위치 정보를 이용한 Reverse triangulation 또는 Weighted AP와 단말기 간의 Round-Trip Time과 단말기의 위치를 이용한 Triangulation 사용자의 현재 위치에 근거한 AP의 추론 위치 또는 사용자들의 현재 위치에 근거한 AP 추론 위치들의 평균 알고 있는 이웃 AP들의 위치를 이용하여 계산
AP 위치 DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> 프로브 차량을 이용한 영역 조사를 통하여 탐지된 AP들의 계산 위치로 서버에 AP 위치 DB 구축 특정 사용자의 AP 추론 위치와 지역 AP 위치를 결합한 사용자 AP 위치 DB "User AP Table"과 전체 사용자들의 AP 위치 DB인 "전체 AP Table"를 서버에 구축 AP 무선 채널 환경에 따른 섹션/Tier 별 수신신호세기 대 거리 경사도 함수로 구성된 AP 위치 DB를 서버에 저장 서버의 AP 위치 DB를 지역별 AP Tile로 분류하고 Tile들을 수직적 계층 구조로 정렬하여 적절한 Tile을 단말기로 제공 또는 신호의 파워프로파일에 의한 위치 DB를 서버에 구축
정확도 향상	<ul style="list-style-type: none"> AP 신뢰지수에 따라 AP 위치에 가중치를 부여하거나 높은 신뢰지수의 AP만을 단말기 위치 추정 AP의 기대오차로 위치 추정값에 가중치를 부여하거나 임계치보다 낮은 기대 오차의 AP만을 위치 추정에 사용 Wi-Fi 측위 시스템과 Cellular 측위 시스템의 복합 측위 시스템을 사용하여 Cellular 기지국으로부터의 측정값이나 위치 추정값으로부터 최적의 Wi-Fi 위치 추정값을 결정 Wi-Fi 측위시스템과 위성측위시스템을 사용하여 위성의 측정값이나 위치 추정값으로부터 최적의 Wi-Fi 위치추정값을 결정

Wi-Fi AP를 이용한 실내외 무선 측위 기술

3.4 선박 내 안전 관리 시스템의 현황

- 이러한 무선통신 및 위치 파악 기술들은 육상에서 활발히 이루어지고 있으나 육상이 아닌 선박의 구조물은 열전도성이 매우 높은 강철판으로 이루어져 있고, 대부분의 선박이

좁고 복잡한 통로로 설계되어 그로인한 무선통신의 주파수 신호가 원활하게 전달될 수 없거나, 주파수 왜곡 현상으로 인한 데이터 손실 및 오류가 발생할 수 있다. 특히 재난 발생시 무선통신을 통한 피난 유도과 관련한 연구는 육상에서는 활발히 진행되고 있으며, 이는 기본적으로 유비쿼터스 센서 네트워크, 즉, 유선과 무선을 포함한 다양한 네트워크에 연결된 센서로부터 주변환경정보를 실시간으로 네트워크에 전송하여 재해가 발생했을 때 피난자의 위치를 정확히 파악하여 신속히 대피시키는 피난 유도 시스템이 근간을 이루고 있다.

기업명/솔루션	요소 기술
Avix 여객선 여객인원 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • 이동감지 무선 센서, 인체감지 센서 MP3 음성 안내 모듈 • LTE 이동통신 게이트웨이 서버 • 해양경찰청 서버와 연동 • 기울기 센서, 인체 감지 센서 등 설치
KT 한일고속페리 세이프존	<ul style="list-style-type: none"> • 사물인터넷 기반 세이프존 App 개발 • Bluetooth Beacon을 통한 위치 인식 기술 적용 • 탈출 경로 조회 및 경보 알림
SWAN Vessel Indoor Positioning Technology	<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi AP를 이용한 실내 측위 기술 적용 • 여객선 내 FMS Monitoring System까지 함께 제공

여객선 안전 관리 솔루션 기업 현황



그림 42 AVIX의 여객선 여객인원 모니터링 솔루션

3.5 국내, 외 지식재산권 현황

o 무선 실내 측위 관련 지적재산권

	발명의 명칭	출원번호	출원인	출원일자
1	디지털 방송신호를 위한 실내측위 장치 및 방법	1020100088999	한국전자통신연구원	2010.09.10
2	실내지도 및 측위 인프라에 기반한 실내 이동객체 관리장치 및 그 방법	1020120116160	한국전자통신연구원	2012.10.18
3	비콘과 가속도 센서를 활용한 이동거리와 위치 측정 방법 및 이를 이용한 실내 측위 시스템	1020150028350	김옥영	2015.02.27
4	실내 측위 방법 및 실내 측위 데이터 수집 방법	1020110132475	이상서	2011.12.11
5	실내 측위를 위한 위치 정보 제공 장치, 방법 및 기록 매체	1020120106530	(주)에델테크	2012.09.25.
6	실내 무선 측위 장치 및 방법	1020060125107	한국전자통신연구원	2006.12.08.
7	실내 무선 센서 네트워크 환경에서의 효과적인 위치 측위 방법	1020130134943	목포대학교 산학협력단	2013.11.07

o 스마트 티켓 관련 지적재산권

	발명의 명칭	출원번호	출원인	출원일자
1	티켓 저장 및 사용을 위한 모바일기기용 스마트 티켓 어플리케이션 및 이를 포함하는 스마트 티켓 시스템	1020140082709	(주)케이티스포츠	2014.07.02
2	비접촉 스마트 티켓의 맞춤제작 및 발매장치	1020067012907	아스크에세.야.	2006.06.27
3	스마트카드 티켓 발급방법 및 시스템	1020030066897	(주)하이스타텍	2003.09.26
4	예매시스템, 모바일 티켓, 스마트 카드를 이용한 문화/교통패스카드 시스템 및 그 운용 방법	1020010031638	(주)퍼스텍아이엔씨	2001.06.07
5	스마트 카드를 이용한 항공권 예약 및 티켓 발급 방법	1020020018925	(주)에트리움씨앤아이	2002.04.08

o 선박 안전 관리 관련 지적재산권

	발명의 명칭	출원번호	출원인	국가	출원일자
1	Safety monitoring system of ocean vessel on the basis of wireless sensor network	201510500256	WANG YANG	중국	2015.08.14
2	System for safety of vessel and method for safety of vessel	12962973	Kim Young Sick	미국	2010.12.08
3	Marine vessel traffic system	08530387	USA	미국	1995.09.21
4	System and method for monitoring stability of vessel	14889773	STABILITY SOLUTION S	미국	2014.05.13
5	A System for monitoring marine vessel	PCT/SG2008/000246	ASCENZ PTE LTD SIA, Teck Chong CHIA, Yoong Hui	PCT	2008.07.10

o 무선 실내 측위 관련 지적재산권

	발명의 명칭	출원번호	출원인	국가	출원일자
1	Indoor positioning method, wireless receiving device and wireless transmitting device	201410680531.X	ZTE CORPORATION	중국	2014.11.24
2	Wireless local area network technology for indoor positioning	201310646769	ZHENJIANG GAOKE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION CONSULTATION CO., LTD.	중국	2013.12.05
3	Indoor wireless positioning system and indoor wireless positioning method	14273642	Foundation of Soongsil University-Industry Cooperation	미국	2014.05.09
4	Indoor wireless positioning system and method	12517575	Electronics and Telecommunications Research Instit	미국	2007.10.29
5	Indoor positioning system based on wireless communication technology	201410611942.3	ZHOU HAIXIAN	중국	2014.10.30

o 스마트 티켓 관련 지적재산권

	발명의 명칭	출원번호	출원인	국가	출원일자
1	Multi-venue ticketing using smart cards	99201978.6	Sun Microsystems, Inc.	유럽	1999.06.19
2	Smart Card Systems and electronic ticketing method	09666482	Canon Kabushiki Kaisha	미국	2000.09.20
3	Railway ticket business smart card management system	201110236909	Liu Yexing	중국	2011.08.17
4	Exhibition admission ticket issuing and managing service providing system using smart terminal	PCT/KR2013/006654	ESANGNET WORKS CO., LTD.	PET	2013.07.25
5	Digital ticket issuance, Exchange and validation systems and methods	13328885	Lawrence S. Rogel IntelliSysGroup LLC Jason J. Ossenmacher	미국	2011.12.16

4. 연구 결과

4.1 Smart Escape의 필요성

- 본 연구 과제를 진행함에 있어, 국민들의 안전성 재고와 시스템의 시장에 조기 출현시킴으로 얻는 기대 효과 및 파급력이 상당하기에 이에 적합한 솔루션 또는 재활용성이 높은 제품을 조사하고 분석하였다.
- 조사 전제 조건과 SK텔레콤의 Smart Escape를 선택한 이유는 아래와 같다.

o 조사 전제 조건

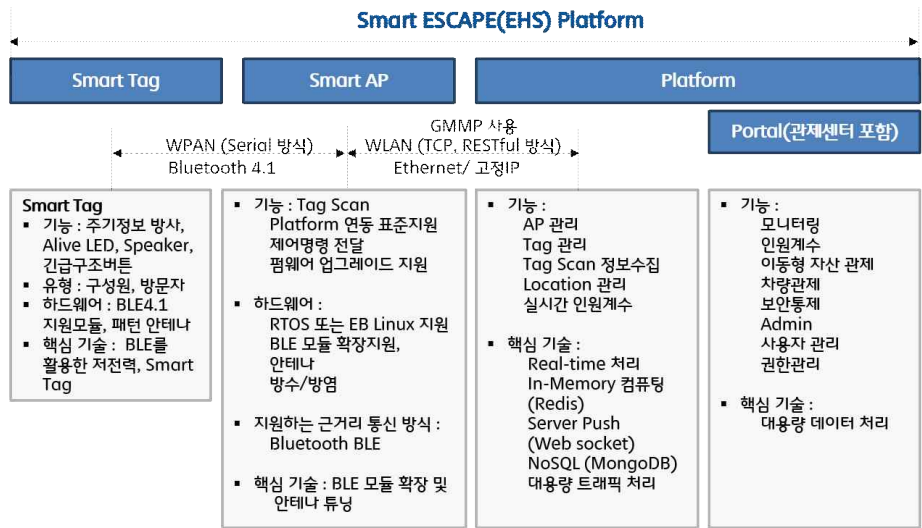
- 금속체로 이루어진 선박이라는 구조적 특징에 따라 전파 간섭과 차단이 예상되기 때문에 오차 범위를 축소하고, 상용화 경험이 있어야 함
- 해양 사고 발생 시 골든 타임 이내에 시스템은 정상 동작하고 있어야 하고, 시스템은 내륙의 중앙 관리 센터에 데이터를 전송해야 함
- 승객이 착용하는 스마트 밴드는 시스템 운용에 발생하는 수익에 따라, 저렴한 가격과 높은 내구성을 보유하고 있어야 함

o Smart Escape 선택 사유

- Smart Escape는 SK하이닉스 등의 상대적으로 금속체가 다수로 존재하는 공장 지역에 상용화 경험이 있어 전파 간섭 및 차단에 대한 구축 경험과 기술력, 노하우가 있음
- 해양 사고 발생 시 골든 타임 내 내륙의 중앙 관리 센터에 데이터를 전송에 적합한 통신 기술은 이동 통신 기술이 이더넷 기반의 통신 기술보다 적합하다고 판단되며, SK텔레콤은 국내 1위 이동 통신 사업자이며, 전국에 가장 안정적인 통신망을 보유하고 있는 사업자이다.
- 승객이 착용하는 스마트 밴드의 경우 SK텔레콤의 Smart Escape는 NFC 및 BLE 기술 기반의 상용 제품을 보유하고 있어, 시스템 재활용성이 높음

4.2 Smart Escape 솔루션 개요

- Smart Escape의 솔루션은 Smart Tag와 Smart AP 그리고, 이를 관리하는 Server Platform으로 구성되어 있다.
- Smart Tag는 주기적으로 BLE 신호를 방사하고, 긴급 구조 버튼 및 스피커 등의 기능을 갖추고 있으며, Smart AP는 Smart Tag로부터 받은 신호를 Server Platform으로 전달하고, Platform으로부터 받은 명령을 Smart Tag로 전달하는 역할을 한다.
- Server Platform은 Smart Tag와 Smart AP를 전체적으로 관리하고 통제하는 역할을 한다.

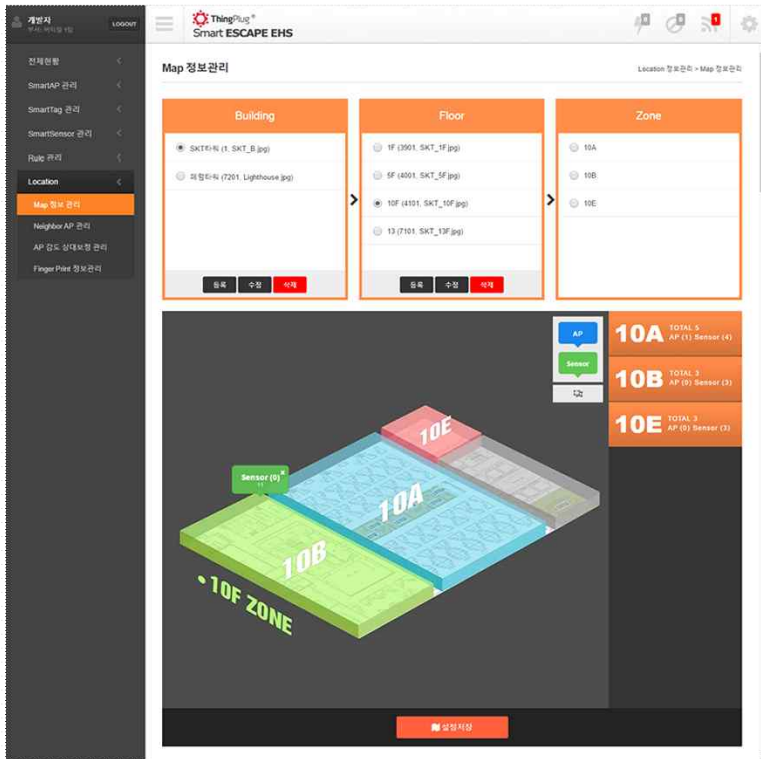


❖ GMP (Global M2M Protocol) : SKT M2M G/W 연동 표준 프로토콜

Smart Escape 개요

4.3 Smart Escape 서비스 주요 특징

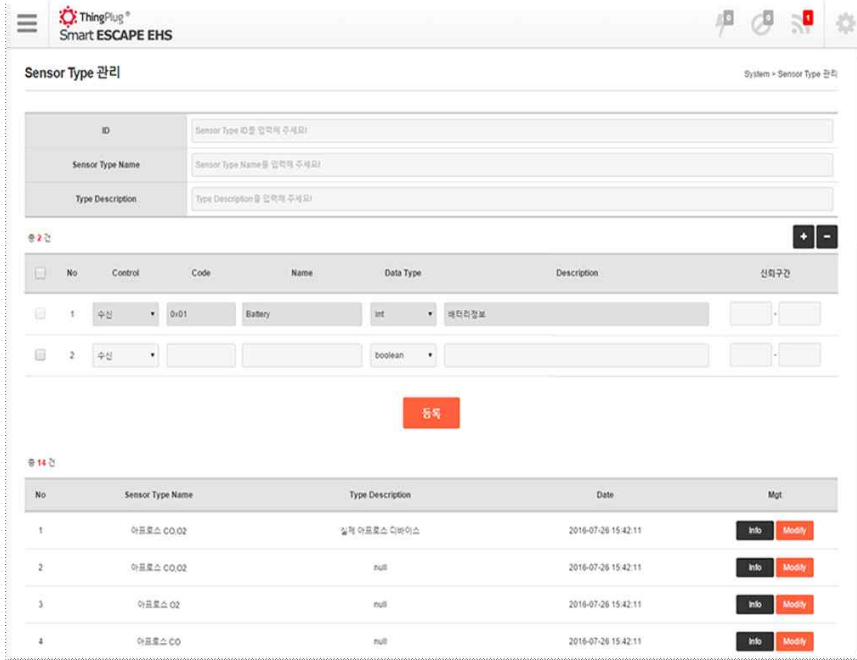
o Smart Escape 관제



- ① 건물의 등록, 수정, 삭제를 관리 한다.
- ② 층의 등록, 수정, 삭제를 관리 한다.
- ③ Zone 영역설정에서 설정된 리스트를 보여 준다.

- ① 해당 건물 및 층별 최종 Map이 나타나며 최종 층별 이미지가 나타난다.
- ② 설정된 Zone은 우측에 라벨 형태로 나타난다.
- ③ Device(AP, Sensor) 장치를 직접 추가 한다.
 - AP나 Sensor 아이콘을 클릭하면 도면에 해당 아이콘이 나타나며, 이후 아이콘을 살짝 움직이면 등록 팝업창이 나타나며 해당 정보를 입력한다.
- ④ Zone 영역을 직접 지정한다.
- ⑤ 최종 "설정저장" 버튼을 클릭하면 해당 정보가 저장되어 Dashboard에 나타난다.

o Smart Escape 센서 관리



- ① ID, Sensor Type Name, Type Description 등 Type의 기본 정보를 입력 한다
- ① Type 속성을 정의 한다.
② 배터리 속성은 0x01 공통 코드를 사용 한다.(기본 세팅)
③ 최종 '등록'을 클릭하여 저장한다.
- ① 상위에서 등록된 Type 목록이 나타나며, 해당 정보에 대한 상세정보를 조회하거나 수정한다.

4.4 Smart Escape 하드웨어 사양

o Smart AP



ITEM	Specifications
Main Power	PoE 지원
Power Consumption	Max 2.5W
Processor	32 Bit Coretex-A9 1GHz, linux
BLE Processor Unit	Default 3 Unit
RF Modulation	GFSK
Scan Distance	Normal 50m (Circle)
RF Sensitivity	-93dBm
Antenna	directional antenna
Interface	10/100 Ethernet
Ethernet Port	1port
Status LED	Status LED (2 color)
Dimension (가로/세로/높이)	220/220/66 mm
Weight	805g (cradle assy : 985g)
Certification support	KCC, IP56 (방수방진 인증)

o Smart Tag



Category	Premium	Lite
Characteristics	Wristband/Pendant type, IP65, Emergency button	
Display	OLED (21mm x 6mm)	None
Protocol	BLE(UWB optional)	BLE
BLE Tx period	50ms to 10s, 1s by default	
BLE Tx power	4dBm to -23dBm, 0dBm by default	
Signal range	Up to 50m (0dBm)	
Sensor	Heart rate, Activity	None
Battery	3.7V, 250mAh	
Battery life	Up to 1 week	Up to 2 month
LED & Vibration	Normal, Emergency, Charging	
Operating Temp	-30°C to 60°C	

5. 해진해운 뉴드림호 적용 실험 결과

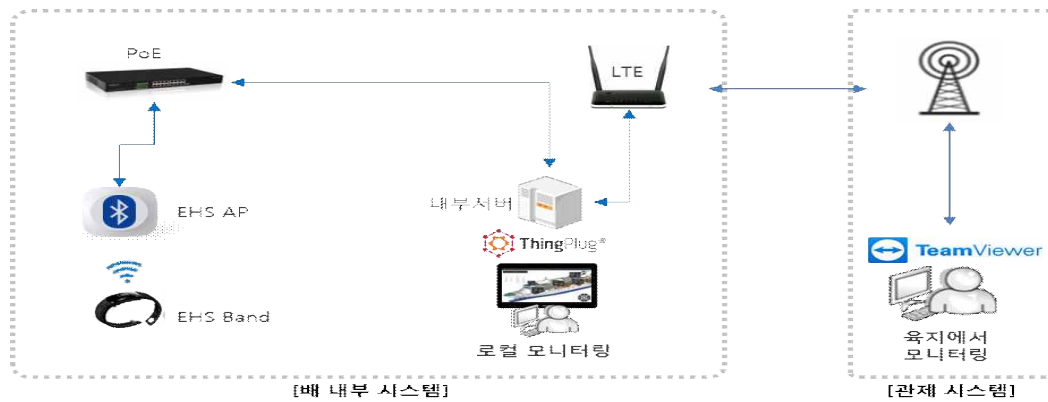
5.1 실험 개요

- SK텔레콤의 Smart Escape 솔루션과 K-CID*의 상품 연계하여 해양 안전 시스템 구축 목적으로 해진해운 뉴드림호에 실험 진행

* Korea Cruising Information Display: 해양 사고 예방 및 구난을 위한 선박위치 Tracking 솔루션-> 선박 위치 (위도,경도)표시, 기상정보(출발지, 목적지)표시 등

5.2 실험 진행 사항

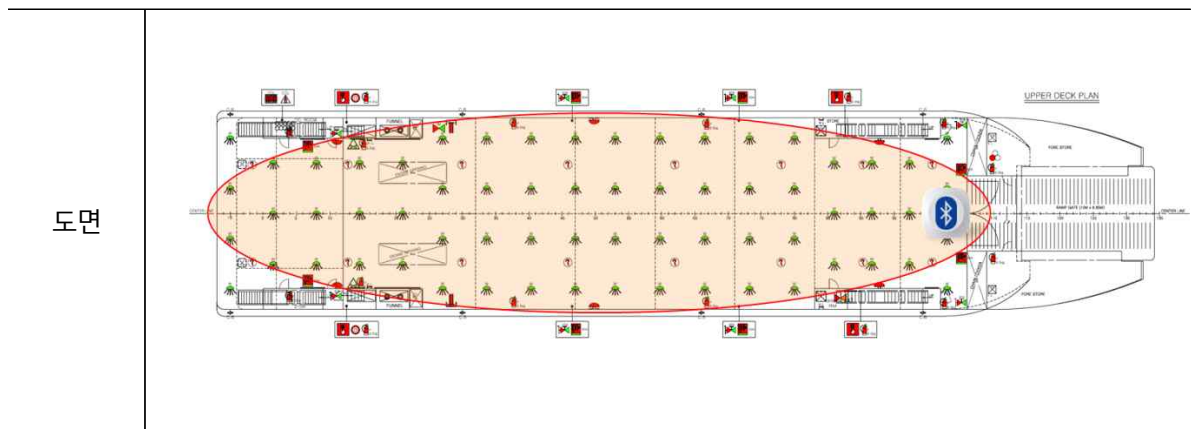
o 시스템 구성



o AP 설치

- 총 8개 AP를 설치하여 4개Zone (위험지역, 객실A,B, 외곽지역)을 구분하고 승/하선 체크함

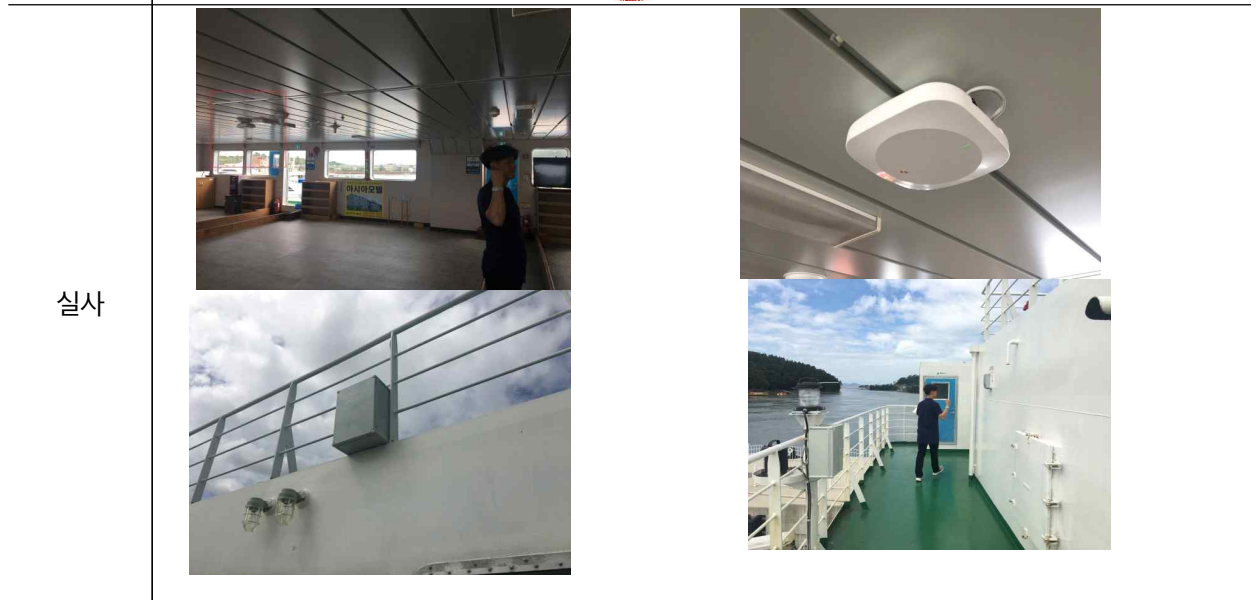
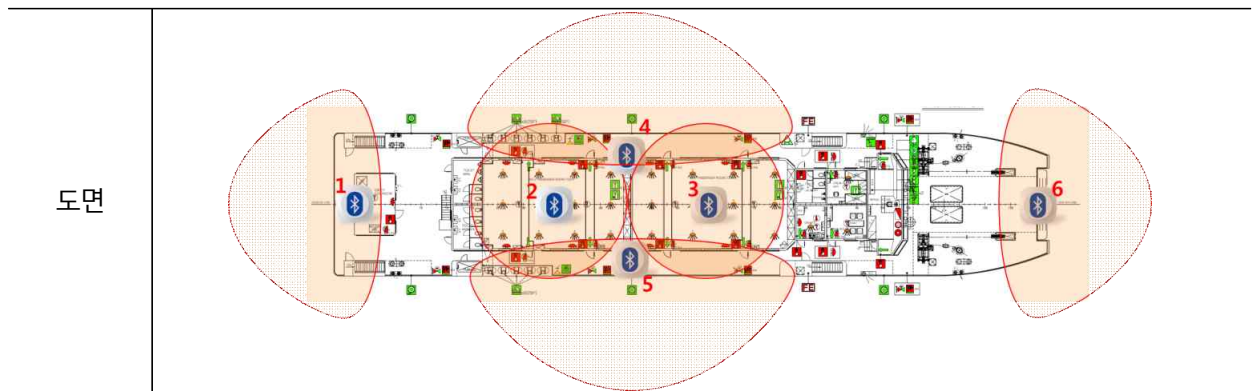
○ Under Deck (지하)





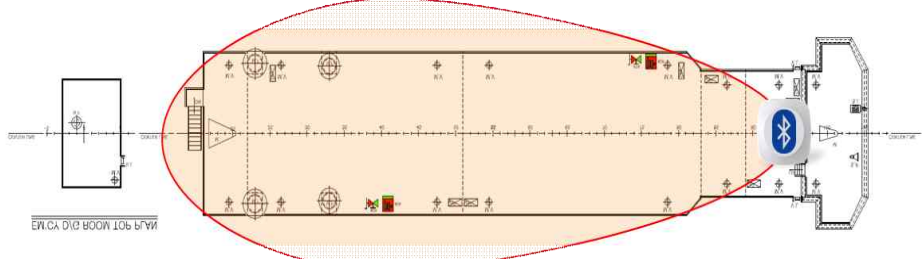

배 입구에 설치하여 태그를 가진 사람들 승/하선 관리

○ Main Deck (1층)



1번 AP: 배 후미의 위험 지역을 파악
 2, 3번 AP: 객실(A/B) 파악
 4, 5번 AP: 객실 외 외곽 지역 파악
 6번 AP: 하선 구분 파악

○ Top (2층)

<p>도면</p>	
<p>실사</p>	
<p>선박 2층 지역 승객들 위치 파악</p>	

○ 모니터링 화면

승객들 실시간 위치 모니터링 하는 화면으로, 배 안의 모니터와 육지 관제탑에서 같은 화면 공유

<p>UI</p>	
<p>승선, 하선, 객실A/B, 위험지역, 외곽으로 구분</p>	

5.3 실험 결과

구분	주요 이슈 사항	해결 방안
BLE 이슈	BLE 전파 Multi-Path 발생 원인: 배는 대부분 철골 구조라 전파의 반사 현상 심하여 거리 구분 힘들	Zone을 세밀하게 구분해야 하는 경우라면, 추가AP설치로 해결 가능
	BLE 전파 경합 구간 존재(사진2 참고) 원인: 객실은 대부분 유리(경치 감상)로 구성되어 전파 차단 효과가 적음(유리나 나무 벽으로 Zone 구분 힘들)	Location Core의 Finger Printing 기법 적용하여 해결 가능
	선내에 하선으로 인식되는 특정 구역 존재(사진3 참고) 원인: 하선 인원 판단AP를 최적의 위치에 설치하기 힘든 구조	하선 인원 판단AP를 최적의 위치에 설치

		
<p>(사진1) PoC에서 사용한 밴드 정식 제품이 아닌 테스트용으로 RF 튜닝 되지 않은 제품</p>	<p>(사진2) 객실은 유리로 되어 있어 안/밖 구분이 쉽지 않음</p>	<p>(사진3) 윗쪽 네모가 하선 인식AP이고, 아래 네모가 승선 인식 AP. 윗쪽 네모 근처 인력은 하선으로 표시</p>

6. 연구 기술의 기대효과

6.1 경제적, 산업적 측면

o 선사의 인건비 및 노동력 절감으로 선사의 건전한 경영 및 수익 증대

- 전국 통합 예매 시스템 도입으로 인한 절차 감소화 시스템 자동화로 현행 대비 최소 15% 이상의 인건비를 절감할 수 있고, 이는 곧 선사의 수익으로 연결되어 선사 경영에 이득이 될 것으로 사료된다.

구분	연도별 업체수									
	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
합 계	60	62	63	63	67	65	69	67	66	61
1억 원 미만	9	10	8	8	7	8	9	6	8	6
1억 원 이상~ 3억 원 미만	9	10	10	10	9	13	15	15	14	11
3억 원 이상~ 5억 원 미만	10	8	8	9	12	10	10	10	14	13
5억 원 이상~ 10억 원 미만	10	13	14	11	16	7	14	15	9	10
10억 원 이상	22	21	23	25	23	27	21	21	21	21

자본금 규모별 선사 현황, 출처: 2015년 해양수산부

구분	연도별 업체수									
	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
합 계	60	61*	63	63	67	65	69	67	66	61
1척	18	21	21	23	27	26	28	26	24	23
2척	18	14	15	14	14	16	18	16	16	14
3척	5	9	12	11	14	9	9	13	12	7
4척	11	9	7	5	3	4	4	2	7	8
5척	5	4	3	4	4	3	3	4	2	3
6척	-	2	1	2	3	3	3	1	3	2
7척 이상	3	2	4	4	2	4	4	5	2	4

선박 보유 척수별 선사 현황, 출처: 2015년 해양수산부

o 해양사고 비용 절감을 통한 국익 증대

- 한국교통연구원은 1998년부터 매년 교통사고 비용 손실 비용을 연구하여 결과를 발표하고 있다. 이 비용에는 손실생산비용/의료비용/물적비용/행정비용/심리적비용을 포함하고 있는데, 최근 4년간의 비용을 결과를 살펴보면 매년 1.5억 정도의 비용이 소요됨을 확

인할 수 있다. 또한 2014년 세월호 사고와 같은 대형 인명피해 사고가 발생하면, 그 손실 비용은 조 단위가 넘는 비용이 소요된다. 이는 곧 국고의 낭비로 이뤄지고 국민들의 세금 증대로도 연결된다.

- 여객선관리시스템 도입으로 인해 해양사고를 예방하고, 방지함으로써, 해양사고 손실 비용을 최소화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

항목	손실 비용			
	2013년	2012년	2011년	2010년
손실생산비용	45,573,526	43,788,609	연구결과 없음	8,633,695
의료비용	1,781,423	1,398,108		315,748
물적피해비용	51,238,500	53,170,797		4,583,415
행정비용	3,091,375	2,510,502		221,837
PGS 비용	41,344,914	40,716,856		
합계	143,029,737	141,584,872		13,754,695

※PGS 비용은 해양사고의 심리적 비용 추정방안 연구, KMI, 2015의 관련 원단위 인용

해양사고비용, 출처: 한국교통연구원, 심재익 외3인 연구결과

직접 피해 항목	비용	비고
수색,구조, 인양 등의 사고 수습 비용	6,000억	
피해자의 생산손실비용	1,390억	
기름유출피해비용	1,000억	
심리적비용	977억	
물적피해비용	160억	
의료비용	26억	
소계	9,553억	
간접 피해 항목	비용	비고
소비 위축 등의 경제적 손실	1조 1,054억	
피해 가족 및 학부모 등의 심리적 비용	955억	
소계	1조 2,009억	
합계	2조 1,562억	

2014년 세월호 사고 직/간접 피해 규모 추정치, 한국교통연구원의 산정식 적용

6.2 사회적 측면

o 여객수송 인원 증대로 인한 관광 산업 매출 증대와 지역 균형 발전

- 여객선의 안전과 여객선 이용의 편리함이 발전된다면 자연스럽게 이용객이 증가될 것이다. 여객선 이용 증가는 도서 지역의 해양 관광 산업에 발전과 지역 균형 발전에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 사료된다. 현재의 섬지역은 취약한 산업여건과 교통여건을 보유하고 있어 구조적인 한계를 벗어나지 못하고 있다. 하지만 국토교통부와 안전행정부, 한국관광공사와 같은 기관에서 최근 섬 지역의 해양관광 개발 사업을 적극적으로 추진하고 있음을 확인할 수 있다.
- 아울러, 국민들의 여행 취향의 변화에도 많은 변화가 있는데, 2010년 기준 10만명이 넘는 인원이 해양 관광을 경험했고, 압도적인 해수욕을 제외하고, 해양 연관형 관광이 증

가 추세를 보이고 있음을 확인할 수 있고, 크루즈 여행과 선박이용객의 추이 역시 지속적인 증가 추세를 보이고 있음을 확인할 수 있다.

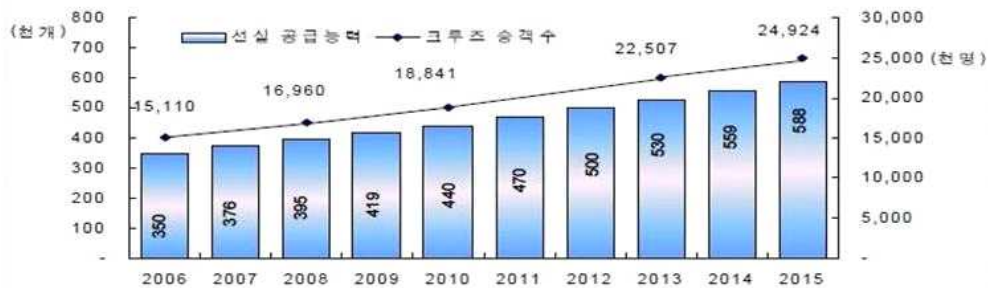
구분	사업량		사업비(천원)				
	건수(건)	비중(%)	합계(천원, %)	국비	지방비	민·용자	
계	260	100.0	890,683,582	100.0	606,909,000	260,103,582	23,671,000
관광자원형	166	63.8	605,210,058	67.9	407,077,000	174,462,058	23,671,000
문화유적형	3	1.2	20,299,998	2.3	14,210,000	6,089,998	
농업자원형	14	5.4	49,448,560	5.6	34,614,000	14,834,560	
수산자원형	63	24.2	161,886,406	18.2	113,321,000	48,565,406	
체험형	14	5.4	53,838,560	6.0	37,687,000	16,151,560	

도서지역 유형별 사업 건수 및 사업비, 2013

구분	1997년	1998년	2000년	2003년	2010년	연평균 증가율
해양관광 총 참여횟수(천명)	74,143	72,129	84,404	92,060	116,431	3.5%
해수욕	56,579	55,042	63,643	68,741	83,080	3.0%
바다낚시	5,200	5,059	5,849	6,578	8,658	4.0%
해양스포츠	1,034	1,006	1,574	2,394	6,368	15.0%
해양연관형 (도시·어촌관광 등)	11,330	11,022	13,338	14,347	18,325	3.8%

자료: 국토교통부, 연안해운과.

국내 해양 관광 변화 추이



크루즈 승객수와 선실 공급 능력, 2015

- 이처럼, 정부의 각부처와 지자체의 섬 지역 해양 관광 개발 사업에 대한 투자와 해양수산부의 연안여객선 현대화계획을 비롯한 여객선 안전에 많은 노력을 기울인다면, 지역 균형 발전에 기여함과 동시에 국내 해양 관광 산업에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 사료된다.

주 의

1. 이 보고서는 한국해양과학기술원에서 수행한 주요사업의 연구결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국해양과학기술원에서 수행한 주요사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.