

工學碩士 學位論文

지능형 해상교통관리체계에 관한 연구

A Study on Marine Intelligent Transport System

指導教授 宋 在 旭

2005年 8月

韓國海洋大學校 大學院

海上交通情報工學科

姜 貞 求

목 차

표 목차	vi
그림 목차	viii
Abstract	ix
제 1 장 서론	1
1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 연구의 방법 및 범위	2
제 2 장 육상 ITS	5
2.1 개념	5
2.2 제공서비스	7
2.2.1 교통관리 최적화 서비스 분야	7
2.2.2 전자지불처리 서비스 분야	9
2.2.3 교통정보유통 활성화 서비스 분야	9
2.2.4 여행자정보 고급화 서비스 분야	10
2.2.5 대중교통 서비스 분야	11
2.2.6 화물운송효율화 서비스 분야	12
2.2.7 차량·도로 첨단화 서비스 분야	13
2.3 단위 시스템의 구축	15
2.3.1 개념	15

2.3.2	구성	15
2.3.3	분야별 서비스	16
2.4	ITS 구축현황 및 세부 추진계획	24
2.4.1	교통관리 최적화 서비스 분야	24
2.4.2	전자지불 서비스 분야	27
2.4.3	교통정보 유통활성화 서비스 분야	28
2.4.4	여행자정보 고급화 서비스 분야	30
2.4.5	대중교통 서비스 분야	31
2.4.6	화물운송 효율화 서비스 분야	34
2.4.7	차량·도로 첨단화 서비스 분야	36

제 3 장 해상교통관제 및 정보시스템 조사·분석 39

3.1	국내 현황	39
3.1.1	VTS 시스템	40
3.1.2	AIS 시스템	44
3.1.3	PORT-MIS	45
3.1.4	원양선박 위치 추적관리시스템(VMS)	46
3.1.5	연근해 조업선 정보 시스템	47
3.1.6	여객선 운항정보	47
3.1.7	해양심판 정보시스템	47
3.1.8	침몰선 관리시스템	48
3.1.9	해양안전종합정보망(GICOMS)	49

3.1.10	항로 표시	56
3.1.11	NAVTEX 시스템	62
3.1.12	SAR 시스템	64
3.1.13	여객선 안전운항관리 시스템	65
3.1.14	구난방제 시스템	66
3.1.15	COSPAS-SARSAT 시스템	68
3.2	국외의 현황	70
3.2.1	해양전자고속도로	70
3.2.2	장거리 선박 식별 및 추적 시스템	73
3.3	문제점 및 개선방안	75

제 4 장 국가 ITS의 해상적용을 위한 비교분석 78

4.1	기능분류 및 제공정보의 분석	78
4.1.1	첨단교통관리분야의 분석	79
4.1.2	첨단교통정보분야의 분석	79
4.1.3	첨단대중교통분야 분석	81
4.1.4	첨단화물운송 분야 분석	82
4.1.5	첨단차량 및 도로분야 분석	83
4.2	제공서비스별로 분류된 7개 서비스체계의 비교분석	84
4.2.1	교통관리 최적화 분야	84
4.2.2	전자지불처리 분야	86
4.2.3	교통정보유통 활성화 분야	87

4.2.4	여행자정보 고급화 분야	88
4.2.5	대중교통 분야	89
4.2.6	화물운송 효율화 분야	90
4.2.7	차량·도로 첨단화 분야	91
4.3	국가 ITS의 MITS 적용	92
4.3.1	교통관리 최적화 분야	92
4.3.2	전자지불처리 분야	93
4.3.3	교통정보유통 활성화 분야	94
4.3.4	여행자 정보 고급화 분야	95
4.3.5	대중교통 분야	96
4.3.6	화물운송 효율화 분야	97
4.3.7	차량·도로 첨단화 분야	98
4.4	추가될 수 있는 MITS의 서비스	99

제 5 장 지능형 해상교통관리체계 101

5.1	개념	101
5.2	MITS의 제공서비스	102
5.2.1	선박운항관리 최적화 분야	102
5.2.2	선박교통정보 활성화 분야	104
5.2.3	여객선 정보제공 분야	105
5.2.4	화물운송 효율화 분야	106
5.2.5	선박·항로 첨단화 분야	107

5.3 MITS의 분야별 목표 시스템	109
5.3.1 선박운항관리최적화 분야	109
5.3.2 선박교통정보 활성화 분야	112
5.3.3 여객선 정보제공 분야	114
5.3.4 화물운송 효율화 분야	115
5.3.5 선박·항로 첨단화 분야	116
제 6 장 결론	119
참고문헌	121

표 목 차

<표 2-1> 교통관리 최적화 서비스 분야	8
<표 2-2> 전자지불처리 서비스 분야	9
<표 2-3> 교통정보유통 활성화 서비스 분야	10
<표 2-4> 여행자 정보 고급화 서비스 분야	11
<표 2-5> 대중교통 서비스 분야	11
<표 2-6> 화물운송효율화 서비스 분야	13
<표 2-7> 차량·도로 첨단화 서비스 분야	14
<표 2-8> 교통관리 최적화 서비스 분야 추진전략	24
<표 2-9> 교통관리 최적화 서비스 분야 추진방안	26
<표 2-10> 전자지불 서비스 분야 추진전략	27
<표 2-11> 전자지불 서비스 분야 추진방안	28
<표 2-12> 교통정보유통 활성화 서비스 분야 추진전략	29
<표 2-13> 교통정보유통 활성화 서비스 분야 추진방안	29
<표 2-14> 여행자 정보 고급화 서비스 분야 추진전략	30
<표 2-15> 여행자 정보 고급화 서비스 분야 추진방안	31
<표 2-16> 대중교통 서비스 분야 추진전략	31
<표 2-17> 대중교통 서비스 분야 추진방안	32
<표 2-18> 화물운송 효율화 서비스 분야 추진방안	34
<표 2-19> 화물운송 효율화 서비스 분야 추진방안	35
<표 2-20> 차량·도로 첨단화 서비스 분야 추진전략	36
<표 2-21> 차량·도로 첨단화 서비스 분야 추진방안	38
<표 3-1> 시스템별 주관기관 현황	39

<표 3-2> 해양안전종합정보망(GICOMS)의 주요 추진내용	54
<표 3-3> 해양안전종합정보망(GICOMS)의 추진개요	55
<표 3-4> NAVTEX 수신기 설치대상 선박	63
<표 4-1> 교통관리 최적화 분야의 해상적용	84
<표 4-2> 전자지불처리 분야의 해상적용	86
<표 4-3> 교통정보유통 활성화 분야의 해상적용	87
<표 4-4> 여행자정보 고급화 분야의 해상적용	88
<표 4-5> 대중교통 분야의 해상적용	89
<표 4-6> 화물운송 효율화 분야의 해상적용	90
<표 4-7> 차량·도로 첨단화 분야의 해상적용	91
<표 4-8> 국가 ITS의 MITS 적용 - 교통관리 최적화 분야	93
<표 4-9> 국가 ITS의 MITS 적용 - 전자지불처리 분야	93
<표 4-10> 국가 ITS의 MITS 적용 - 교통정보유통 활성화 분야	94
<표 4-11> 국가 ITS의 MITS 적용 - 여행자 정보 고급화 분야	95
<표 4-12> 국가 ITS의 MITS 적용 - 대중교통 분야	96
<표 4-13> 국가 ITS의 MITS 적용 - 화물운송 효율화 분야	97
<표 4-14> 국가 ITS의 MITS 적용 - 차량·도로 첨단화 분야	98
<표 4-15> 국가 ITS의 MITS 적용 - 추가해야할 서비스 분야	99
<표 5-1> 선박운항관리최적화 분야	103
<표 5-2> 선박교통정보 활성화 분야	104
<표 5-3> 여객선 정보제공 분야	105
<표 5-4> 화물운송 효율화 분야	106
<표 5-5> 선박·항로 첨단화 분야	107

그림 목 차

<그림 1-1> 연구의 방법	4
<그림 2-1> ITS의 구성	6
<그림 2-2> 교통관리 최적화 서비스 분야	16
<그림 2-3> 전자지불처리 서비스 분야	18
<그림 2-4> 교통정보유통 활성화 서비스 분야	19
<그림 2-5> 여행자 정보 고급화 서비스 분야	19
<그림 2-6> 대중교통 서비스 분야	21
<그림 2-7> 화물운송 효율화 서비스 분야	22
<그림 2-8> 차량·도로 첨단화 서비스 분야	23
<그림 3-1> AIS 정보교환 체계	44
<그림 3-2> 해양안전종합정보센터의 기능	51
<그림 3-3> SINGAPORE & MALACCA STRAIT	70
<그림 3-4> 해상교통 관제 및 정보화 시스템의 문제점 및 개선방향	77
<그림 5-1> MITS의 구성	101
<그림 5-2> 선박운항관리최적화 분야	110
<그림 5-3> 선박교통정보 활성화 분야	113
<그림 5-4> 여객선 정보제공 분야	114
<그림 5-5> 화물운송 효율화 분야	115
<그림 5-6> 선박·항로 첨단화 분야	117

A Study on the Marine Intelligent Transport System

Kang, Jeong Gu

Department of Marine Traffic Information Engineering

The Graduate School of Korea Maritime University

Abstract

Intelligent Transport Systems(ITS) is an innovative transportation system that may be able to secure a cheap and safe transportation environment as well as an efficient operation by connecting up-to-date skills including a broad range of wireless and wire_line communications-based information, control and electronics technologies. When integrated into the transportation system infrastructure, and in vehicles themselves, these technologies help monitor and manage traffic flow, reduce congestion, enhance productivity, and save lives, time and money.

In the fields of land transportation, ITS has been considered the solution of the overall transportation problems including energy and environment through ITS technologies, and its concept has been

developing as a major national policy since the 1980s.

However, in spite of the need in the fields of maritime transportation, such kind of transportation system has not been researched and developed yet. There are Vessel Traffic Services(VTS), Automatic Identification System(AIS), Port Management & Information System(Port_MIS) and Vessel Monitoring System(VMS) in the field of maritime transportation. But the architecture of those systems were not fully researched and not developed under the consideration of the solution of the overall transportation problems.

Therefore, in this paper for the solution of the overall maritime transportation problems, Maritime Intelligent Transport Systems(MITS) is researched on the base of ITS, and its concept, services and sub systems are proposed. The proposed MITS would be thought to help monitor and manage maritime traffic flow, reduce congestion and accidents, and enhance safety of lives and marine environment.

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

해상 물동량의 증가는 선박의 수가 증가하고 선박이 대형화되는 결과를 가져왔다. 항만 부근해역 및 연안 해역에서는 이로 인한 혼잡도가 증가하였으며 선박의 운항에 어려움을 느끼게 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 신항만을 개발하고 대량수송이 가능한 대형선박의 투입하는 방법을 이용하였으나 이는 투자비용이 많이 소요되고 증가하는 수요를 만족할만한 방법이 되지 못하였다.

육상에서는 물동량 증가를 소화하기 위해서 기존의 교통시설 확충과 함께 지능형 교통시스템(ITS : Intelligent Transport System)을 도입하여 해결하려고 한다. 그러나 해상에서는 관리주체별로 분산되어 설비 및 운용을 하게 되어 지능형 교통시스템의 이용이 무분별하게 되고 있어 이에 대한 대책이 필요하다.

근래에 들어 선박의 관제범위를 확대하기 위하여 연안VTS(Vessel Traffic Service), VMS(Vessel Monitoring System)등의 시설투자가 이루어지고 있다¹⁾. 그러나 이러한 시설은 타 시스템과의 연계가 이루어지지 않아 수집된 정보를 안전관리의 목적에만 이용하고 있다. 중복 투자를 줄이고 다양한 분야의 정보 활용이 가능하도록 시스템의 연계방안이나 활용방안이 제시되어야 할 것이다.

1) 연안해역의 해상교통관제 방안에 관한 연구(2003), 문범식, 한국해양대학교 대학원 석사학위 논문

국제적으로 해적의 잦은 출몰에 대비하고 늘어가는 배타적경제수역(EEZ : Exclusive Economic Zone)과 관련한 분쟁에서 자국의 이익을 보호하기 위한 시스템의 도입이 이루어지고 있을 때 국내에서도 체계적인 해상교통관리체계가 필요할 것으로 예상된다.

이 연구의 목적은 우리나라 해상교통환경을 분석하여 육상 ITS를 토대로 해상에서의 지능형 교통관리체계(MITS : Marine Intelligent Transport System)를 정의한다. 그리고 지능형 교통체계를 도입함에 앞서 수요가 예측되는 서비스를 미리 분석함으로써 활용 가능성이 있는 모든 서비스를 제안한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

연구의 범위는 항만 부근해역 및 연안해역, 원양해역까지 모두 포함하여 적용될 수 있는 서비스에 대하여 제시하고자 한다. 선행연구가 이루어졌던 “해상교통안전관리시스템(CITS : Coastal Intelligent Transport System) 구축을 위한 연계기술 표준화 방안 연구 용역”²⁾에서 다루었던 확장형 VTS(Vessel Traffic System)의 개념에서의 해상 ITS가 아니라 육상 ITS를 분석함으로써 포괄적인 개념에서의 MITS를 구축할 수 있도록 하였다.

제 2장에서는 “육상 ITS”로 현재 육상에 구축되었거나 구축예정인 ITS 서비스를 중심으로 ITS의 전반적인 개념과 현재 구축된 시스템과 앞으로의 발전계획에 대하여 소개하였다.

2) 해상교통안전관리시스템(CITS) 구축을 위한 연계기술 표준화 방안 연구용역(2004), 해양수산부

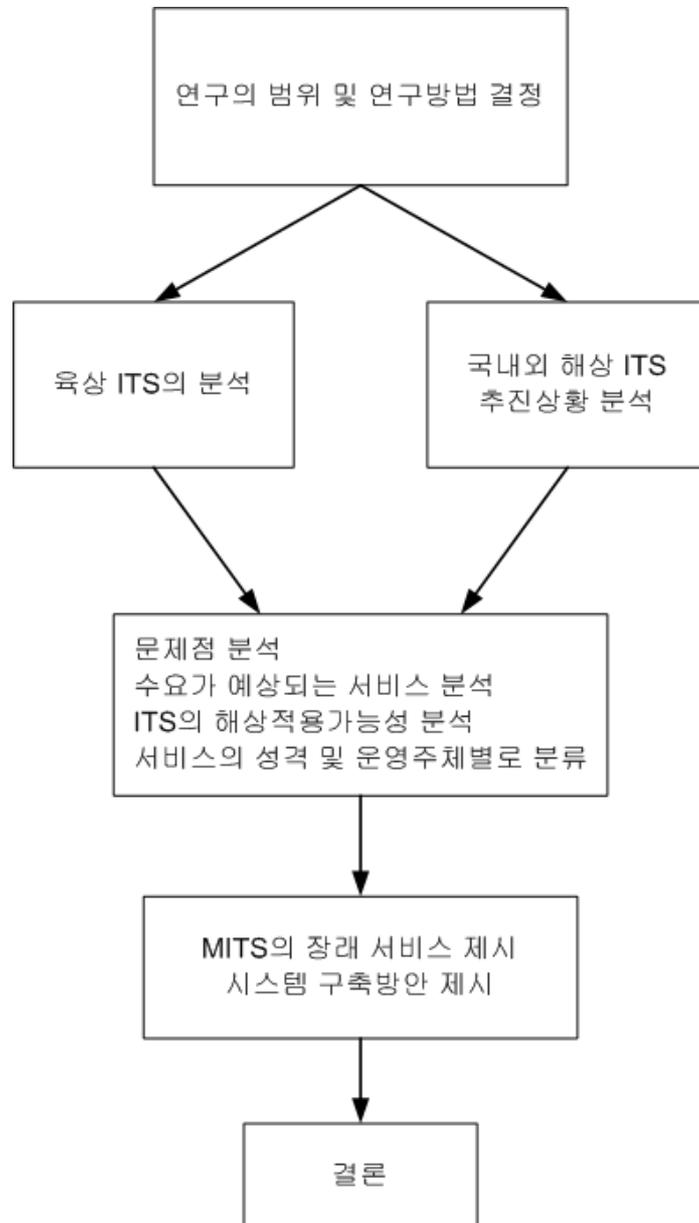
제 3장에서는 “해상교통정보시스템의 현황 조사 및 분석”으로 현재 구축되어 운용중이거나 구축 예정인 해상교통관제 시스템에 대하여 국내 및 해외의 사례로 나누어 소개하였다. 국내의 경우는 운영주체별로 해양수산부와 해양경찰로 나누어서 소개하였으며, 이러한 시스템에 대한 분석을 실시하였다.

제 4장에서는 “국가 ITS의 해상 적용을 위한 비교분석”으로서 2장에서 소개한 육상ITS의 분류방법을 통하여 3장에서 소개한 해상교통정보 시스템의 각 분야에 적용하여 비교분석 하였다.

제 5장에서는 “지능형 해상교통관리체계”로 해상에서의 지능형 교통체계에 관하여 정의하고 4장에서 분석한 서비스를 기초로 분야별 서비스와 추가될 수 있는 서비스를 정의하고 분야별 목표로 하는 단위서비스와 단위시스템 구축에 대하여 정의하며 추진계획을 기술하였다.

제 6장에서는 이 연구에서 도출된 결론으로 구성하였다.

연구의 방법을 도식화하면 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 연구의 방법

제 2 장 육상ITS

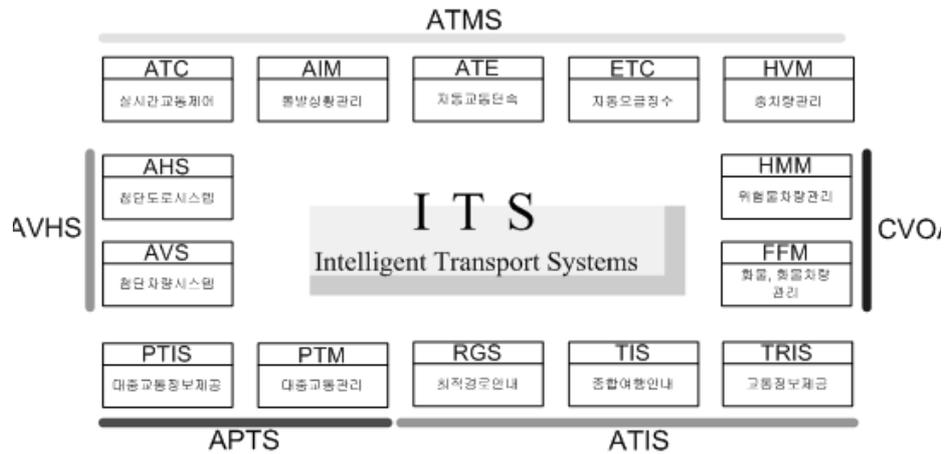
2.1 개념

지능형 운송체계(ITS : Intelligent Transport System)는 교통관리, 교통정보제공, 대중교통 및 화물 차량의 운영과 차량 제작에 이르기까지 교통 전 분야에 걸쳐 기존의 교통체계에 전자 정보, 통신, 제어 등의 지능형 기술을 접목시킨 차세대 교통시스템이다. 즉, 도로와 차량 등의 하드웨어 중심의 기반시설에 통신, 전자, 제어, 컴퓨팅 기술 등의 소프트웨어 기술을 결합하여 차량 및 기반 교통시설이 상호보완적으로 작동하여 안전하고, 쾌적하고, 효율적인 교통을 실현 가능하게 하는 교통네트워크와 정보통신네트워크 간의 통합시스템이다³⁾.

교통문제 해결을 위한 교통시설 개량에는 막대한 투자 재원이 필요하나 정부의 투자재원 조달에는 한계가 있고, 또한 현재의 교통시스템의 운영 방식으로는 우리들이 겪고 있는 교통문제를 해결하는데 한계가 있다.

따라서 교통체계를 지능화하여 교통운영의 효율성을 확보하고, 교통안전 및 환경개선을 얻을 수 있도록 하는 것이 목표로 <그림 2-1>과 같이 구성되어 있는 시스템이다.

3) 국가 ITS 기본계획 21, ITS KOREA



<그림 2-1> ITS의 구성

이러한 ITS가 추구하는 궁극적인 목표는 다음과 같다⁴⁾⁵⁾.

- 교통체계 운영효율성 및 용량의 증가를 통한 교통혼잡 완화
- 여행자 서비스 개선을 통한 운전자의 이동성, 편의성 및 안전성 향상
- 교통시스템의 안전성 제고
- 국가산업 경쟁력의 강화
- 에너지 효율의 제고 및 대기오염의 절감을 통한 환경비용의 절감
- 자동차 및 ITS 관련 산업의 발전

4) National Intelligent Transportation System Program Plan : A Ten-Year Vision(2002), US Department of Transportation

5) 지능형교통시스템(ITS) 정보통신사업 보고서(1999), 한국전파진흥협회

2.2 제공서비스

ITS가 제공하고 있는 서비스는 사용자 서비스를 중심으로 이용자의 요구 충족을 위해 교통관리 최적화 서비스 분야, 전자지불처리 서비스 분야, 교통정보 유통 활성화 분야, 여행자정보 고급화 서비스 분야, 대중교통 서비스 분야, 화물운송 효율화 서비스 분야, 차량도로 첨단화 서비스 분야의 7개 서비스 분야로 나누어진다. 이것을 18개 서비스로 분류하고 62개 단위 서비스로 구분하였다.

2.2.1 교통관리 최적화 서비스 분야

교통관리를 최적화하는 서비스 분야로 5개 서비스와 14개의 단위서비스로 <표 2-1>과 같이 구성되어 있다.

○교통류 관리 서비스

교통량, 운행속도 등 실시간 교통정보를 수집·관리·제공하고 교통시설을 자동 제어함으로써 교통흐름을 최적화하는 서비스

○돌발상황 관리 서비스

교통사고, 차량고장, 공사 등 비정상적 교통상황에 관한 정보를 실시간으로 수집·관리하고 체계적으로 대응·처리하는 서비스

○자동 교통단속 서비스

과속, 버스전용차로위반, 신호위반, 과적 등 교통법규 위반행위를 실시간으로 파악하고 자동으로 행정 처리하는 서비스

<표 2-1> 교통관리 최적화 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(1) 교통류 관리	1) 실시간 교통제어 2) 고속도로 교통류제어 3) 광역 교통류제어 4) 교통제어 정보제공
(2) 돌발상황 관리	5) 돌발상황 감지 6) 돌발상황 대응조치 7) 긴급차량 운행관리 지원
(3) 자동교통단속	8) 속도위반차량단속 9) 전용차로 위반차량단속 10) 차선위반 차량단속 11) 신호위반 차량단속 12) 과적 차량단속
(4) 교통공해관리지원	13) 교통공해 관리지원
(5) 교통시설관리지원	14) 교통시설 유지, 관리, 운영지원

○교통공해 관리지원 서비스

대기오염, 소음 등 교통공해정보를 실시간으로 수집·관리·제공함으로써 교통으로 인한 환경오염을 자동으로 관리하는 서비스

○교통시설관리지원서비스

도로, 교량, 신호기 등 교통시설물의 상태정보를 실시간으로 수집·관리함으로써 교통시설을 효율적으로 관리하는 서비스

2.2.2 전자지불처리 서비스 분야

교통시설 이용료를 첨단기술을 사용하여 자동으로 지불하는 서비스 분야로 <표 2-2>와 같이 2개 서비스와 4개의 단위서비스로 구성되어 있다.

<표 2-2> 전자지불처리 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(6) 교통료 전자지불	15) 유료도로 통행료 전자지불 16) 혼잡통행료 전자지불
(7) 요금 전자지불	17) 대중교통 요금 전자지불 18) 주차요금 전자지불

○통행료 전자지불 서비스

유료도로 통행료, 혼잡통행료 등 통행요금을 주행상태에서 자동으로 지불하는 서비스

○요금 전자지불 서비스

시내버스, 지하철, 택시 등 대중교통요금과 주차요금 등 교통편의시설 이용요금을 자동으로 지불하는 서비스

2.2.3 교통정보유통 활성화 서비스 분야

개별 시스템이 수집하는 교통정보를 종합 관리·제공하는 서비스 분야로 <표 2-3>과 같이 2개의 서비스와 2개의 단위서비스로 구성되어 있다.

<표 2-3> 교통정보유통 활성화 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(8) 기본 교통정보 제공	19) 기본 교통정보 제공
(9) 교통 정보관리 연계	20) 교통정보 관리 연계

○기본 교통정보 제공 서비스

ITS 시스템이 일반적으로 수집하는 교통정보를 일반 교통이용자에게 제공하는 서비스

○교통정보관리·연계 서비스

ITS 시스템이 수집·관리하는 기본교통정보를 종합하여 타 시스템 및 부가사업자에게 제공하는 서비스

2.2.4 여행자정보 고급화 서비스 분야

기본교통정보에 부가하여 특정 교통이용자에게 제공하는 서비스 분야로 <표 2-4>와 같이 2개 서비스와 9개의 단위서비스로 구성되어 있다.

○차량 여행자 부가정보제공 서비스

차량 및 차량여행자에게 교통상황, 최적경로, 주차 등 여행에 필요한 교통정보를 출발전 또는 주행중 제공하는 서비스

<표 2-4> 여행자 정보 고급화 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(10)차량여행자 부가정보제공	21)여행자정보 제공 22)출발전 여행정보 제공 23)운전중 교통정보 제공 24)주행안내 25)주차정보 제공
(11)비차량 여행자 부가정보제공	26)보행자 경로 제공 27)자전거 경로 안내 28)장애자 경로 안내 29)기타 부가정보 제공

○비차량 여행자 부가정보제공 서비스

보행자, 자전거이용자 등 차량을 이용하지 않는 여행자에게 여행경로, 교통 이용 안내 등 교통정보를 제공하는 서비스

2.2.5 대중교통 서비스 분야

대중교통의 정시성 확보와 관련 운행정보를 관리·제공하는 서비스 분야로 <표 2-5>와 같이 2개 서비스와 10개의 단위 서비스로 구성되어 있다.

○대중 교통정보 제공 서비스

시내·고속·시외버스의 도착시간, 위치, 환승정보 등 대중교통 운행정보를 제공하는 서비스

<표 2-5> 대중교통 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(12)대중교통정보 제공	30)시내버스정보 제공 31)고속버스정보 제공 32)시외버스정보 제공
(13)대중교통관리	33)시내버스 운행관리 34)고속버스 운행관리 35)시외버스 운행관리 36)좌석 예약관리 37)환승요금 관리 38)대중교통 안전관리 39)대중교통 시설관리

○대중교통 관리 서비스

시내·고속·시외버스의 운행위치, 운행간격, 사고상황 등 버스운행정보를 수집·관리하여 배차간격 조정, 운전자 관리, 예약 등 버스운행을 최적화하는 서비스

2.2.6 화물운송효율화 서비스 분야

효율적 화물운송체계를 구축하여 물류비 절감 및 사고를 예방하는 서비스 분야로 <표 2-6>과 같이 3개 서비스와 9개의 단위서비스로 구성되어 있다.

○물류정보관리 서비스

화물 및 화물차량의 위치·종류·적재량 등 물류정보를 수집·관리하여 화물운송

을 최적화하는 서비스

<표 2-6> 화물운송효율화 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(14)물류정보 관리	40)화물추적관리 41)화물차량 운행관리 42)화물차량 안전관리 지원 43)화물차량 경로 안내
(15)위험물 차량 관리	44)위험물 사고처리 45)위험물 관리 46)위험물 차량 경로안내, 관리
(16)화물 전자행정	47)화물전자통관 48)화물 전자행정

○위험물 차량 관리 서비스

위험물 적재차량의 운행경로, 사고상황 등 실시간 운행정보를 수집·관리하여 위험물을 효율적으로 관리하고 사고발생시 체계적으로 대처하는 서비스

○화물 전자행정 서비스

화물통관절차를 자동화하고 화물관련 행정처리를 최적화하는 서비스

2.2.7 차량·도로 첨단화 서비스 분야

차량과 도로의 첨단화를 통해 교통안전, 차량운전자 편의를 증진하고, 도로 이용효율을 증대하는 서비스 분야로 <표 2-7>과 같이 2개 서비스와 14개의 단위서비스로 구성되어 있다.

<표 2-7> 차량·도로 첨단화 서비스 분야

서비스	단위 서비스
(17)안전운전 지원	49)사고발생 자동경보 50)차량전후방 충돌예방 51)차량측방 충돌예방 52)교차로 충돌예방 53)철도건널목 안전관리 54)감속도로구간 안전관리 55)차량안전자동진단 56)보행자 안전지원 57)장애자 안전지원 58)운전자 시계향상 59)위험운전 방지
(18)자동운전 지원	60)차량간격제어 61)자동조향운전 62)군집운행

○안전운전 지원 서비스

근접차량 운행상태, 철도건널목의 열차운행 상황, 사고상황 등 교통안전과 관련한 실시간 교통정보를 수집·관리·제공하여 차량운전자 및 보행자의 안전을 지원하는 서비스

○자동운전 지원 서비스

차량이 주행중 필요한 실시간 교통정보를 수집·가공하여 근접차량과의 간격제어, 운전장치 조작 등 자동주행을 지원하는 서비스

2.3 단위 시스템의 구축

2.3.1 개념

단위서비스의 제공이 가능한 시스템 구축방안, 시스템구축의 역할분담, 시스템간 연관관계를 제시하여 단위서비스를 효율적으로 제공하고 시스템간 호환성을 확보하는 서비스 구현의 기본틀이 된다.

2.3.2 구성

단위서비스를 제공하기 위한 단위시스템 및 단위시스템별 구축체계를 다음과 같은 기준에 따라 제시하였다.

- (i) 62개 단위서비스 구현을 위한 60개의 단위시스템 제시
- (ii) 시스템 구축·관리기관 및 물리적 구성체계 제시
- (iii) 시스템의 기능 및 시스템간 정보흐름 제시
- (iv) 단위시스템의 기능수행을 위한 물리적 구조, 물리적 구조의 기능분담 및 물리적 구조의 정보교환 제시
- (v) 단위 시스템별 물리적 구조는 중앙센터, 도로장치, 차량장치, 여행자장치

등의 4개 물리적 장치로 구성

2.3.3 분야별 서비스

2.3.3.1 교통관리 최적화 서비스 분야

교통관리 최적화 서비스 분야를 <그림 2-2>과 같이 14개 단위서비스 중 12개 단위서비스 구현을 위한 20개 단위시스템으로 구성하였다.

(i) 교통공해관리 지원 서비스는 기술발전을 고려하여 추후 제시

(ii) 교통시설유지·관리·운영지원서비스는 해당 단위시스템의 자체기능에 포함하여 추진

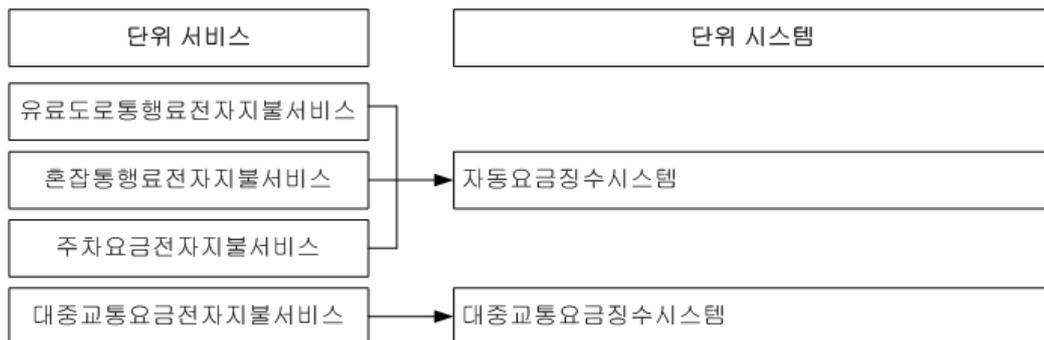


<그림 2-2> 교통관리 최적화 서비스 분야

2.3.3.2 전자지불처리 서비스 분야

전자지불처리 서비스 분야는 <그림 2-3>과 같이 4개 단위서비스 제공을 위한 2개 단위시스템으로 구성하였다.

- (i) 유료도로통행료, 혼잡통행료, 주차요금 등 자동요금지불서비스는 자동요금징수시스템으로 구현
- (ii) 대중교통전자지불 서비스는 대중교통요금징수시스템으로 구현



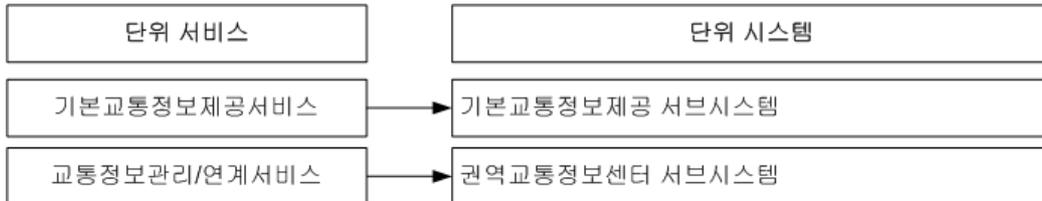
<그림 2-3> 전자지불처리 서비스 분야

2.3.3.3 교통정보유통 활성화 서비스 분야

교통정보유통 활성화 서비스 분야는 <그림 2-4>와 같이 2개 단위서비스 구현을 위한 2개 단위시스템으로 구성하였다.

- (i) 기본교통정보제공 서비스는 기본교통정보제공 시스템으로 구현

(ii) 교통정보관리·연계 서비스는 권역교통정보센터 시스템으로 구현



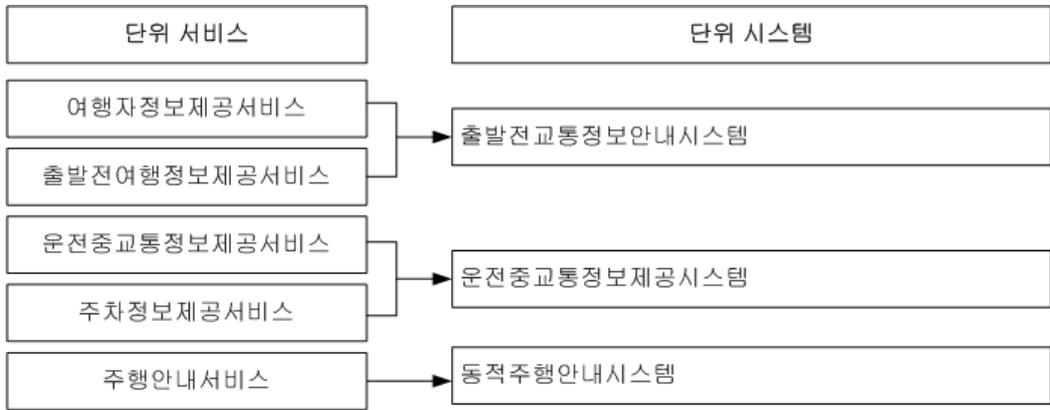
<그림 2-4> 교통정보유통 활성화 서비스 분야

2.3.3.4 여행자정보 고급화 서비스 분야

여행자정보 고급화 서비스 분야는 <그림 2-5>와 같이 8개 단위서비스 중 5개 단위서비스 구현을 위한 3개 단위시스템으로 구성하였다.

(i) 여행자정보제공 등 5개 단위서비스는 출발전 교통정보 안내시스템 등 3개의 단위시스템으로 구현

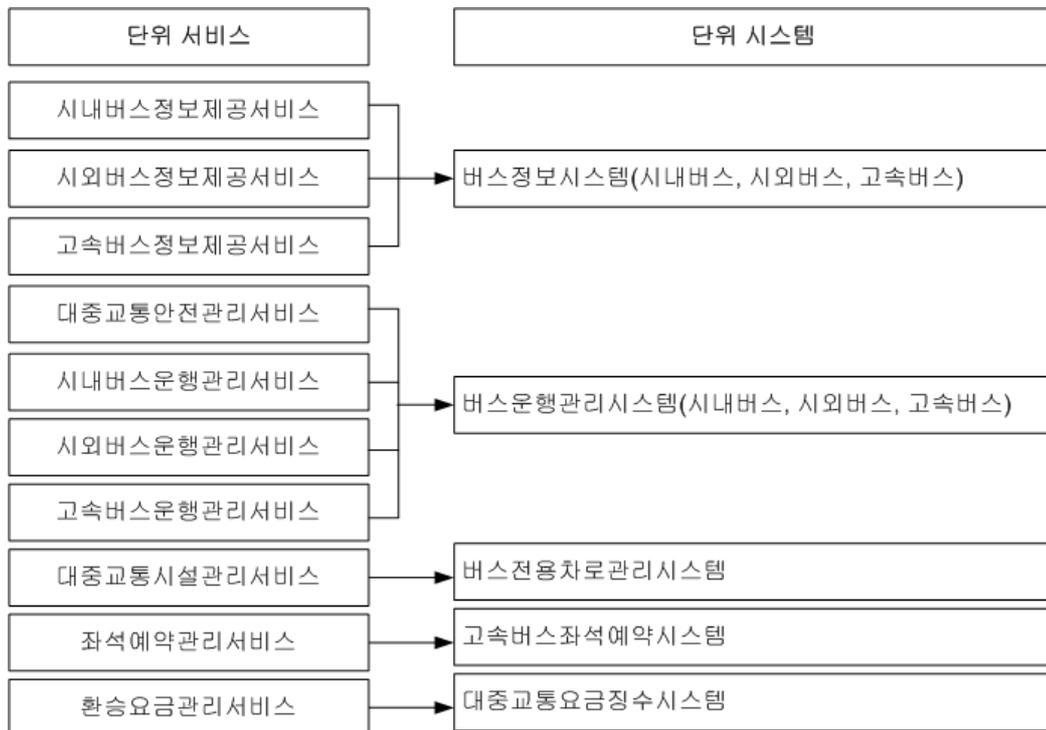
(ii) 보행자, 자전거, 장애인경로안내 등 3개 단위서비스는 교통여건 변화와 기술발전을 감안하여 추후 제시



<그림 2-5> 여행자 정보 고급화 서비스 분야

2.3.3.5 대중교통 서비스 분야

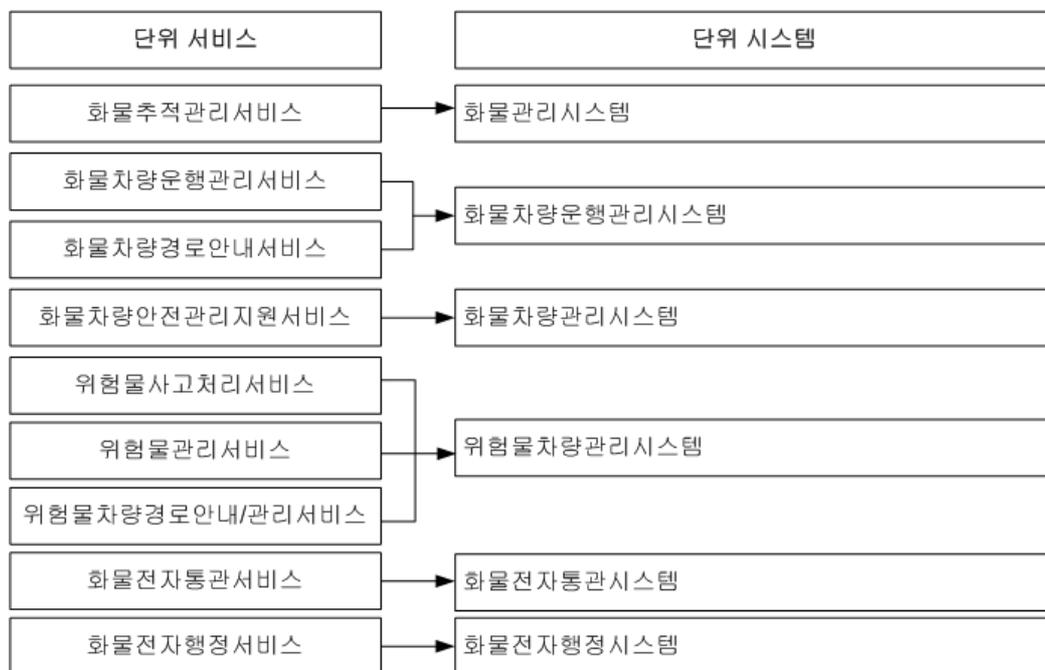
대중교통 서비스 분야는 <그림 2-6>과 같이 10개 단위서비스 구현을 위한 9개 단위시스템으로 구성하였다. 시내·시외·고속버스별로 정보제공 및 운행관리시스템과 좌석예약 등 부가서비스 제공을 위한 단위시스템 제시하였다.



<그림 2-6> 대중교통 서비스 분야

2.3.3.6 화물 운송 효율화 서비스 분야

화물 운송 효율화 서비스 분야는 <그림 2-7>과 같이 9개 단위서비스 구현을 위한 6개 단위시스템으로 구성하였다. 화물관리, 화물차량관리, 행정처리 등 화물운송 효율화를 위한 기능별 서비스를 제공할 수 있는 단위시스템으로 구성하였다.



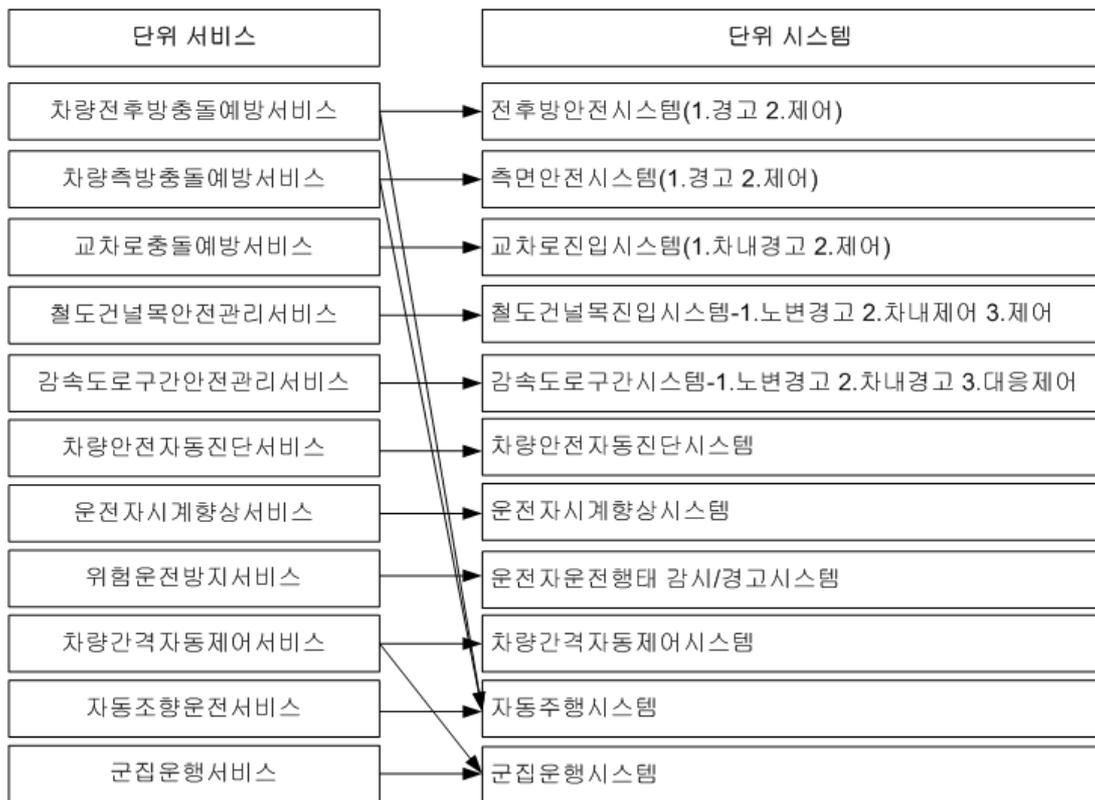
<그림 2-7> 화물운송 효율화 서비스 분야

2.3.3.7 차량·도로 첨단화 서비스 분야

차량·도로 첨단화 서비스 분야는 <그림 2-8>과 같이 14개 단위서비스 중 11개 단위서비스 구현을 위한 18개 단위시스템으로 구성하였다.

(i) 차량전후방 충돌예방 등 11개 단위서비스는 전후방안전경고 및 제어시스템 등 단위시스템으로 구현

(ii) 사고발생자동경보, 보행자안전지원, 장애인안전지원 등 3개의 단위서비스는 기술발전을 고려하여 추후 제시



<그림 2-8> 차량·도로 첨단화 서비스 분야

2.4 ITS 구축현황 및 세부 추진계획

2.4.1 교통관리 최적화 서비스 분야

2.4.1.1 추진목표

최적의 교통운영체계를 구축하여 교통흐름을 효율적으로 관리하고 교통시설 이용효율을 극대화한다. 실시간 교통정보제공, 교통법규위반차량 자동단속 등을 통해 편리하고 안전한 교통여건을 조성한다.

2.4.1.2 추진전략

기술개발 및 성능이 검증된 단위서비스는 담당기관별로 제공 추진하고 시범사업 등을 통해 종합적인 서비스 제공을 촉진하고, 기술개발이 필요한 단위서비스는 역할분담에 따라 연구를 추진하고 성능을 검증하여 서비스 제공을 추진한다. <표 2-8>은 교통관리 최적화 서비스 분야의 각 서비스의 단계별 추진 전략을 나타내었다.

<표 2-8> 교통관리 최적화 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
교통류관리	실시간신호제어 및 교통 제어정보제공 - 기술안정화 및 간선 도로·도시지역에 서비스제공 고속도로교통류제어 - 전국 고속도로에 시스템 구축 광역교통류제어 - 기술개발 및 시범 서비스	실시간신호제어 및 교통 제어정보 제공 - 전국에 서비스 확대 제공 및 신기술 개발 고속도로와 도시 지역을 결합한 광역 단위의 교통류 제어 서비스 제공	차세대 교통 환경에 따른 기술개발 및 서비스 제공
돌발상황 관리	기술개발 및 시범 서비스 간선도로·도시지역에 서비스 제공 확대	전국에 서비스 확대 제공 신기술 개발 및 적용	차세대 교통 환경에 따른 기술개발 및 서비스 제공
자동 교통단속	속도위반·과적· 전용차로위반단속 - 기술안정화 및 간선 도로·도시지역에 서비스 제공 차선·신호위반단속 - 기술개발 및 시범 서비스 - 간선도로·도시지역에 서비스 제공 확대	전국에 서비스 확대 제공 신기술 개발 및 적용	차세대 교통 환경에 맞는 서비스 구현
교통 공해 관리·지원 및 교통시설 관리·유지	서비스 제공 및 시스템 구축방안 연구	시범서비스 제공 및 간선도로 및 도시지역에 서비스 제공	전국에 서비스 제공 확대 차세대 교통 환경에 맞는 서비스 구현

2.4.1.3 서비스제공 추진방안

교통관리 최적화 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-9>에 나타내었다.

<표 2-9> 교통관리 최적화 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
(가) 정부기관별로 소관에 속하는 교통시설 관련 서비스 제공 (나) 교통류관리 및 돌발상황관리 서비스 - 도시교통관리 : 지자체, 경찰청(건교부 협조) - 고속도로교통관리 : 건교부(한국도로공사) - 국도교통관리 : 건교부, 경찰청(지자체 협조) (다) 자동교통단속 - 속도·전용차로·차선·신호위반단속 : 경찰청, 지자체 - 과적차량단속 : 건교부, 지자체, 경찰청	서비스 제공기관이 재원을 부담하고, 협조기관이 일부 지원 가능 - 중앙정부는 지방 자치단체 추진 사업에 국고 지원가능

2.4.2 전자지불 서비스 분야

2.4.2.1 추진목표

전국 어디서나 교통요금을 자동 지불 가능토록 함으로써 교통이용편의 증진한다.

2.4.2.2 추진전략

전자지불방식에 관한 표준을 제정하고 이에 따라 지역별로 서비스 제공하여 기존 제공 중인 통행료 및 교통요금전자지불 서비스를 감안하여 표준제정 및 보급을 확대한다. 전자지불 서비스 분야의 추진전략을 <표 2-10>에 나타내었다.

<표 2-10> 전자지불 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
통행료 전자지불	유료도로통행료전자지불 - 기술안정화 및 고속도로에 서비스 제공 확대 혼잡통행료전자지불 - 기술개발 및 도시지역에 시범서비스	전국에 서비스 확대 제공	차세대 교통환경에 맞는 서비스제공
요금 전자지불	교통요금통합지불 기술 안정화 및 도시지역에 서비스 확대 제공 통행료와 교통요금의 통합지불 기술개발 및 시범 서비스	전국에 서비스 확대 제공	차세대 교통환경에 맞는 서비스제공

2.4.2.3 서비스제공 추진방안

전자지불 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-11>에 나타내었다.

<표 2-11> 전자 지불 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
(가) 정부와 민간이 협력하여 서비스 제공 추진 (나) 통행료 전자지불 서비스 - 유료도로통행료 전자지불 : 건교부(한국도로공사), 지자체 - 혼잡통행료 전자지불 : 지자체 (다) 요금 전자지불 서비스 - 대중교통요금 전자지불 : 민간, 지자체 - 주차요금 전자지불 : 민간, 지자체	추진주체별로 재원을 마련하여 추진 - 정부는 민간의 사업 추진을 지원·조장

2.4.3 교통정보 유통 활성화 서비스 분야

2.4.3.1 추진목표

국민에게 기본교통정보를 제공하고 교통정보를 연계 제공한다.

2.4.3.2 추진전략

권역교통정보센터를 구축하여 기관별로 수집·관리하고 있는 교통정보를 연계·통합하고, 일반 국민에게 제공한다.

교통정보유통 활성화 서비스 분야의 추진전략을 <표 2-12>에 나타내었다.

<표 2-12> 교통정보 유통 활성화 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
기본교통 정보제공	기본교통정보제공 - 주요 간선도로·도시 지역의 정보제공	전국에 확대	새로운 교통 환경에 맞는 서비스로 전환
교통정보 관리·연계	교통정보관리·연계 - 간선도로·광역권의 연계 정보 제공 - 정보의 다양화·고급화	전국에 확대	새로운 교통 환경에 맞는 서비스 고급화

2.4.3.3 추진방안

교통정보유통 활성화 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-13>에 나타내었다.

<표 2-13> 교통정보유통 활성화 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
(가) 정부와 민간이 공동으로 추진 - 기본교통정보는 공공기관을 중심으로, 부가교통 정보는 민간이 중심이 되어 서비스를 제공하되 민간투자를 적극 활용	추진주체가 재원을 확보하여 추진하되 민간투자를 적극 활용
(나) 기본교통정보제공 : 지자체, 경찰청, 건교부 (민간 협조)	- 민간투자 유치 위한 수익사업 등
(다) 교통정보관리·연계 : 건교부, 민간 (지자체, 경찰청 협조)	다양한 재원확보 방안 강구

2.4.4 여행자정보 고급화 서비스 분야

2.4.4.1 추진목표

국민에게 고급의 부가교통정보를 제공하여 교통이용의 편의를 증진한다.

2.4.4.2 추진전략

민간을 중심으로 부가적인 교통정보를 수집·가공하여 다양한 고급의 교통정보를 유료로 제공한다. 여행자 정보 고급화 서비스 분야의 추진전략을 <표 2-14>에 나타내었다.

<표 2-14> 여행자정보 고급화 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
차량여행자 부가정보 제공	기술개발 및 간선 도로·광역권 중심의 정보제공	전국 교통정보 제공	새로운 교통 환경에 맞는 서비스 고급화
비차량 여행자 부가정보 제공	기술개발 및 시범 서비스	광역권에 제공	주요도시에 서비스 제공 확대

2.4.4.3 추진방안

여행자정보 고급화 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-15>에 나타내었다.

<표 2-15> 여행자 정보 고급화 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
(가) 민간을 중심으로 추진하되 정부가 지원	서비스 제공주체가 재원을 확보하여 추진하고, 정부가 지원가능
(나) 차량여행자 부가정보 제공 : 민간 (건교부, 지자체, 경찰청 협조)	
(다) 비 차량여행자 부가정보 제공 : 지자체, 경찰청, 민간(건교부 협조)	

2.4.5 대중교통 서비스 분야

2.4.5.1 추진목표

대중교통의 정시운행 확보 및 운행정보 제공을 통해 대중교통 이용편의 증진하고, 차량·승무원·승객 등의 체계적 관리로 경영 합리화를 유도한다.

2.4.5.2 추진전략

기술이 검증된 서비스는 광역시, 중소도시를 시범 구축·운영하여 여타 지역으로 확대 구축하고, 지자체 중심으로 민간의 참여를 통해 추진하고 단계적으로 서비스의 질을 제고한다. 대중교통 서비스 분야의 추진전략을 <표 2-16>에 나타내었다.

<표 2-16> 대중교통 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
대중교통 정보제공	시내·시외버스 정보 제공 - 시범서비스 및 주요 도시 지역에 서비스 제공 고속버스 정보 제공 - 시범 서비스	시내·시외버스 정보 - 전국에서 서비스 확대 제공 고속버스 정보 - 전국에 서비스 확대 제공	새로운 교통환경에 맞는 서비스 제공
대중교통관리	시내·시외버스 운행관리 - 시범서비스 및 주요 도시 지역에 서비스 제공 고속버스 운행관리, 좌석 예약관리 - 시범서비스 환승요금관리 - 시범서비스 및 주요 도시 지역에 서비스 제공 대중교통안전관리·시설관리 - 시범서비스	- 전국에 서비스 확대 제공	새로운 교통환경에 맞는 서비스 제공

2.4.5.3 추진방안

대중교통 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-17>에 나타내었다.

<표 2-17> 대중교통 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
<p>(가) 정부와 민간이 공동으로 추진</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정부는 추진계획을 수립하고, 민간은 서비스 제공 및 시스템 운영을 담당 <p>(나) 정부가 지역여건을 감안하여 재원분담 계획을 수립하여 추진</p> <ul style="list-style-type: none"> - 민간의 소유에 속하는 부분은 민간이 분담하는 것을 원칙으로 하고 대중교통수단의 공공성을 감안하여 지자체가 일부 지원 - 광고 수입 등 교통정보 제공과 결부된 수익사업 발굴·추진 <p>(다) 대중교통관리서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시내버스운행관리 : 민간, 지자체 - 시외버스운행관리 : 민간, 건교부 (지자체 협조) - 고속버스운행관리 : 민간, 건교부 - 좌석예약관리 및 환승요금관리 : 민간 (건교부, 지자체 협조) - 대중교통안전 및 대중교통시설관리 : 민간, 건교부, 지자체 	<p>정부가 지역여건을 감안하여 재원분담 계획을 수립하여 추진</p> <p>민간의 소유에 속하는 부분은 민간이 분담하는 것을 원칙으로 하고 대중교통수단의 공공성을 감안하여 지자체가 일부 지원</p> <p>광고 수입 등 교통정보 제공과 결부된 수익사업 발굴·추진</p>

2.4.6 화물운송 효율화 서비스 분야

2.4.6.1 추진목표

화물차량의 효율적 관리로 물류비 절감 및 안전 제고한다.

2.4.6.2 추진전략

기술이 검증된 서비스는 확대 제공하고, 나머지 서비스는 기술개발 및 시범 서비스를 거쳐 전국에 확대 제공한다. 화물운송 효율화 서비스 분야의 추진전략을 <표 2-18>에 나타내었다.

<표 2-18> 화물운송 효율화 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
물류정보관리	화물추적, 화물운행관리 및 화물차량경로안내 - 시범서비스 및 고속도로·주요도시지역에 서비스 제공 화물차량안전관리지원 - 기술개발 및 시범서비스	전국에 서비스 제공	새로운 교통 환경에 맞는 서비스 제공
위험물 차량관리	위험물차량경로안내·관리 - 시범서비스 및 주요 간선 도로 도시지역에 서비스 제공	전국에 서비스 제공	새로운 교통 환경에 맞는 서비스 제공
화물전자행정	화물전자행정 - 시범서비스 및 항만·공항 등 주요지역에 서비스 제공 화물전자통관 - 기술개발 및 시범서비스	전국에 서비스 제공	새로운 교통 환경에 맞는 서비스 제공

2.4.6.3 추진방안

화물운송 효율화 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-19>에 나타내었다.

<표 2-19> 화물운송 효율화 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
(가) 민간을 중심으로 추진하되 정부가 지원 (나) 차량여행자 부가정보 제공 : 민간 (건교부, 지자체, 경찰청 협조) (다) 비 차량여행자 부가정보 제공 : 지자체, 경찰청, 민간(건교부 협조)	민간이 부담하되, 중앙 정부는 사업비의 일부를 지원 가능 민간이 관리·운영하는 서비스는 민간이, 공공 기능에 속하는 서비스는 중앙정부에서 일부를 지원

2.4.7 차량·도로 첨단화 서비스 분야

2.4.7.1 추진목표

차량이 교통 및 운행관련정보를 인지하여 운전자에게 제공하거나 차량을 자동으로 제어하여 운전편의와 안전운행을 확보하고, 환경 친화적 차량의 개발 및 자동주행을 통한 도로이용효율 극대화 한다.

2.4.7.2 추진전략

실용화 가능기술을 우선 개발하여 시범서비스를 제공하고 고급기술은 지속적으로 연구개발하여 장기 추진계획을 수립하여 체계적으로 추진한다. 차량·도로 첨단화 서비스 분야의 추진전략을 <표 2-20>에 나타내었다.

<표 2-20> 차량·도로 첨단화 서비스 분야 추진전략

서비스 / 단계	제 1단계	제 2단계	제 3단계
안전운전 지원	사고발생 자동 경보, 차량 전후방 충돌예방, 차량 측방충돌예방, 철도건널목 안전 관리, 감속도로구간 안전관리, 운전자 시계향상 - 기술개발 및 시범 서비스 교차로 충돌예방, 차량안전 자동진단, 보행자·장애자 안전 지원, 위험운전방지 - 기술개발	사고발생자동 경보, 차량전후방·측방충돌예방, 철도건널목 안전 관리, 감속도로 구간 안전관리, 운전자 시계향상 - 서비스 확대 제공 교차로 충돌예방, 차량안전 자동진단, 보행자·장애자 안전 지원, 위험운전 방지 - 기술개발 및 시범서비스	전국에 서비스 확대 제공 및 차세대 교통 환경에 맞는 신기술 개발
자동운전 지원	기술개발 및 시험운행	- 기술개발 및 시범서비스	전국에 서비스 확대 제공 및 차세대 교통 환경에 맞는 신기술 개발

2.4.7.3 추진방안

차량·도로 첨단화 서비스 분야의 추진방안을 <표 2-21>에 나타내었다.

<표 2-21> 차량·도로 첨단화 서비스 분야 추진방안

추진체계	재원분담
(가) 정부와 민간이 협력하고, 관련 부처간 역할을 분담하여 추진 - 차량관련 서비스 제공 : 민간, 산자부, 건교부 - 차량과 도로간 연계서비스 제공 : 건교부, 산자부, 민간	정부와 민간이 공동으로 분담 - 차량관련 서비스는 민간이 부담하고 중앙정부가 일부 지원 - 차량·도로간 연계서비스는 정부가 부담하고 민간 참여 가능

제 3 장 해상교통관제 및 정보시스템 조사·분석

3.1 국내 현황

국내 MITS(지능형 해상교통관리체계: Marine Intelligent Transport System) 관련 각종 구성 요소별 추진 현황 분석은 기존에 구축된 각종 시스템을 주관 기관에 따라 분류하여 시스템의 구성을 구체적으로 분석한다. 현재 국내 MITS 관련 기 구축된 시스템으로는 아래의 <표 3-1>과 같이 선박검사정보DB, 선박등록관리시스템, 항만국통제정보시스템, 침몰선박관리시스템, 위성항법보정시스템 등은 해양수산부가 주관하고 있으며 여객선운항관리시스템, SAR시스템, 해양구난방제정보시스템 등은 해양경찰청이 주관하고 있다⁶⁾.

<표 3-1> 시스템별 주관기관 현황

시스템명	사용부서
선박검사정보DB	시·군·구 해양수산부
선박등록관리시스템	해양수산부, 선박검사기술협회
항만국통제정보시스템	해양수산부 지방청
여객선운항관리시스템	해운조합, 해양경찰청 상황실
항만정보교통시스템, AIS	해양수산부 VTS 센터
SAR시스템, COSPAS-SARSAT	해양경찰청 상황실
해양구난방제정보시스템	해양경찰청 상황실
침몰선박관리시스템, GICOMS	해양수산부
위성항법보정시스템 항로표지 종합관리시스템	각종선박 및 중국, 감시국
Port-MIS	지방항만청, VTS센터
해상교통문자방송시스템	해상교통문자방송 운용실

국내 MITS 관련 시스템 중에서 해양수산부에서 주관하는 시스템에 대한 현황 분석은 주로 VTS 센터 및 AIS에 대한 구축 현황, 항로표지집약관리시스템, DGPS, 조류신호, 기상신호시스템 등에 대해서도 분석한다. 해양경찰청이 주관하는 구난 및 해상교통안전시스템과 관련된 추진 현황으로는 NAVTEX 시스템, SAR 시스템, 여객선안전관리운항시스템, 구난방제시스템, COSPAS-SARSAT 시스템이 있으며 이러한 시스템에 대해 분석한다.

3.1.1 VTS 시스템

VTS(Vessel Traffic Service)라 함은 Radar, CCTV, VHF, VHF/DF 등 통신시설을 이용하여 항만과 출입항로를 이동하는 선박의 움직임을 관찰하고 이들 선박의 항행안전에 필요한 정보를 제공하여 주는 정보교환체계이다⁷⁾.

VTS 구성요소는 다음과 같이 6가지로 되어있다.

(i) Radar 시스템

Radar 시스템은 VTS시스템의 주 감시 센서로서 X-Band Radar 안테나, Dual 송수신 시스템(Transmitter), 안테나 구동기(Pedestal/Turning Unit), 도파관(Wave Guide) 및 Assembly, Radar Controller, 유지보수용 장치(Service Display Unit), 전원공급 장치 및 기타 부분 등으로 구성되며, 각각의 Radar 시스템별로 Radar 추적 처리장치(Radar Track Processor)가 있다.

6) 해양안전종합정보센터 구축 타당성 조사 및 기본설계 용역 제안서(2002), 해양수산부

7) VTS 시스템 주요시설현황

Radar 시스템은 VTS센터의 원격제어에 의하여 운용되며, Radar 영상신호와 장비상태를 VTS센터로 전송하며, 유지보수를 위한 소프트웨어의 운용뿐만 아니라 정상운용 상태에서도 VTS센터에서 제어가 가능하다. 따라서 Radar 시스템은 하드웨어의 유지보수 시에는 원격지에서 운용되며, VTS센터에서의 원격 운용에는 기본적인 Radar 파라미터 설정 기능이 있고 운용자 콘솔에서 제어가 가능하다.

Radar 영상신호 및 장비 상태는 Radar Processor와 Micro Wave를 통해 VTS센터의 각 운용자 콘솔에 전송되며, VTS 운용콘솔 내의 Display부는 전자해도 상에 Radar 영상신호를 중첩시켜 표시한다.

(ii) Radar Data Processing and Display System

Radar로부터 Data를 전송받아 실시간으로 자동 및 수동으로 추적이 가능한 시스템이다. 추적능력은 Radar별로 200Target 이상이 가능하고 종합시스템으로서 600Target 이상 가능해야 하며 동일 방위상의 물표 수는 무제한이며 추적범위는 25km 이상이다. 자동 추적된 물표의 전환기능, 해안선 기능 및 분실 물표 재생기능, CPA·TCPA 계산기능, Target swapping 방지기능이 있으며 시스템의 특수 목적의 선박(해경정, 해군함정, 도선선)에 대해 경고기능을 배제할 수 있는 기능을 보유해야 한다. 관제범위내의 선박에 대해 수동 또는 자동으로 물표가 투묘 지역의 진입 또는 이탈시 경고기능을 보유해야 한다.

Radar의 탐지내용을 각 모니터에 표시할 수 있어야 한다. 전자해도 화면상에 해안선, 육지, 암초, 항행 해역내의 위험구역, 지정된 해역, 항계선, 참조선, 보고지점, 기타 항행에 필요한 사항을 전자해도에 표시가 가능해야 한다.

시스템은 Radar 또는 VTS의 Radar 자료를 통합 표시해야 하고 항적과 예측 선과 ETA, CPA, TCPA, 거리, 침로, 방위, 속력, 식별표, 위험구역, 추적 자료 들을 처리하여 종합적으로 표시할 수 있어야 한다.

(iii) VHF(Very High Frequency) 통신시스템

VHF 통신시스템은 VTS 모든 구역 및 그 주변지역에 있는 입출항 선박과의 양방향 통신을 제공한다. VTS 운영시스템과 통합 운영될 수 있는 구조로 구성되며 각 운영자 스테이션에서 VTS 서버에 기록된 VTS 정보와 함께 음성정보를 재생할 수 있어야 한다.

(iv) VHF DF(VHF Direction Finder) 시스템

VHF DF는 선박에서 사용되는 VHF통신 채널의 방위각(Bearing)을 결정할 수 있도록 방향을 탐지하는 시스템이다.

VHF DF 시스템의 중요기능으로는 방위각선이 있는 DF는 트래픽 표시부에 통합되어 표시되고, 레이더 데이터 처리와 양방향 통신에 의해 연동되어 원격 제어 기능의 구현이 가능하며, 짧은 신호로도 신호분석과 방위각 계산이 자동 수행, 디지털 방위각 계산결과는 VHF/DF의 계산 결과와 연관성을 갖고 작용되어 방위각의 정확도를 향상시킨다. 방위각의 정확도는 수신 신호의 변조 모드와 무관하며 DF 안테나는 낙뢰 보호 기능이 있어야 한다.

(v) 기상시스템

기상관측 센서들은 초기값 설정 후 자동으로 운용되며 선박관제 서비스를 위해, 예를 들어 항행 지원을 위하여 각 VTS 운용자는 수집 처리된 날씨 정보뿐만 아니라 현재의 날씨 데이터를 제공할 수 있어야 한다. 기상관측 센서에서 수집된 기상 정보들은 VTS시스템과 완벽하게 통합되어 운영되며, VTS 센터 내의 운용자가 항상 볼 수 있도록 숫자 데이터 및 그래픽으로 표시된다. 각각의 기상관측 센서들은 센서 데이터 수집장치에 의해 측정값이 수집되어 데이터 처리 과정을 거친 후에 직렬 인터페이스(RS-232C)를 통해 VTS시스템에 설정된 주기마다 자동적으로 기상 데이터를 전송한다. 기상관측 시스템에서 관측하는 센서는 다음과 같은 규격의 센서를 기본적으로 수용하면서 데이터를 처리한다.

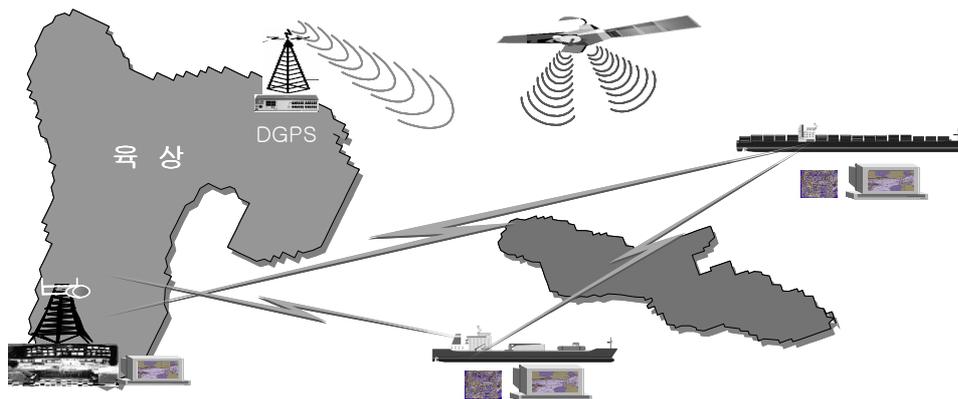
(vi) CCTV(Closed Circuit Television) 시스템

CCTV 시스템은 선박의 항행 및 정박에 대해 지속적으로 감지하기 위해 구성되며 VTS센터의 VTS 운용 콘솔에서 수동 또는 자동으로 원격제어 및 Pan/Tilt 및 Zoom 조정 기능을 가진다. CCTV의 자동제어는 VTS 운용자에 의해 선택된 하나의 특정 선박에 대해 Radar 추적 데이터를 전송받아 Pan/Tilt를 플랫폼을 제어하는 기능을 가져야 하며, CCTV 모니터 및 VTS 운용자 콘솔의 디스플레이 상에 실시간적으로 CCTV 영상이 전시된다.

3.1.2 AIS 시스템

AIS (Automatic Identification System : 선박자동식별시스템)는 선박과 선박 간(ship to ship), 그리고 선박과 육상 기지국 간(ship to shore)에 선박의 기본정보, 위치, 침도, 속력 등의 선박 관련 정보와 항해 안전관련 정보를 주기적이며 자동적으로 VHF 데이터 통신을 통해 주고 받도록 하여 선박간의 충돌 방지 및 육상관제센터에서 통항 관제를 원활히 하도록 하는 시스템이다.

AIS 시스템은 아래의 <그림 3-1>과 같이 선박, 육상의 AIS 중계 기지국, AIS 운영센터로 구성되며 여기에 각 지방 해양수산청 VTS 센터의 운영체제와 연결되어 운영된다. 선박국은 GPS를 이용하여 선박위치를 파악한 후 VHF 무선 데이터 송신 방식으로 선박 및 육상의 AIS 중계 기지국에 위치정보, 선박 운항정보를 자동으로 송신하고, 또한 타 선박 및 육상 AIS 중계기지국으로부터 항해 안전 정보를 수신하여 정보를 활용한다.



<그림 3-1> AIS 정보교환 체계

선박국의 AIS 정보를 전송받은 AIS 중계 기지국은 AIS 운영센터에 AIS 정보를 송수신하며, VTS 센터에서는 수신된 정보를 통합하여 VTS 운용자에게 선박 관련 정적 정보(IMO번호, Callsign, 선명, 길이 및 폭, 선종, GPS안테나 위치)와 동적 정보(선박정보, 침로, 속도, 선수방위, 항해상태, 회전을) 및 항해 관련 정보(홀수, 화물종류, 목적지 및 도착예정시각) 등을 제공한다.

3.1.3 PORT-MIS

선박의 최초 입항보고를 시작으로, 항만내 시설의 사용, 관제사항, 화물입출항, 세입징수, 출항보고까지 모선별로 모든 항만운영 관련 정보를 관리하는 시스템으로서 3개 권역별(영남권, 호남권, 경인권)로 시스템을 운영하며 인천지방 해양수산청에서 통합 관리한다.

다음과 같은 기능을 PORT-MIS(Port Management Information System)에서 제공한다.

- (i) 선박의 입출항 및 화물의 선박/하역 등 항만운영관리 솔루션의 제공
- (ii) 항만운영자의 각종허가/신고 등의 전자종합민원처리 시스템
- (iii) 선박운항관리, 화물관리, 항만시설관리의 항만운영의 효율을 증대
- (iv) 정책결정 및 의사결정을 위한 지원시스템

(v) 입출항신고서, 항만시설사용 허가 신청서 등 22개의 서식 제공

3.1.4 원양선박 위치 추적관리시스템(VMS)

VMS(Vessel Monitoring System)는 VMS단말기를 이용하여 선박의 위치, 속도, 방향 등을 육상에서 실시간으로 확인 추적하는 시스템이다. 위성을 이용하여 원양해역을 운항하는 선박관제 모니터링 및 Data 통신체계를 확보함으로써 EEZ해역, 원양해역의 국적선 선박에 해양교통안전을 확보하고, 해적대응 및 피랍방지체제의 구축을 목적으로 한다.

원양선박 위치 추적관리시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- (i) 원양해역의 선박위치 정보수집, 웹상 선박정보표시, EEZ의 선박위치정보, EEZ밖의 국적선 위치정보
- (ii) 선박관제(선박호출), 관제정보 저장 및 조회
- (iii) Message Data 통신
- (iv) 선박 자원관리, 수색구조작전 통제

3.1.5 연근해 조업선 정보 시스템

어선 조업위치, 어획량 등 조업어선의 운항 상황정보를 관리하기 위한 시스템으로 월선조업 및 피랍, 피격의 방지, 조난시 구조구난 등에 활용하며 현재 수협중앙회에서 구축하여 운영 중이다.

주요기능은 선박의 제원, 선박의 위치, 어획량, 조업구역, 조업업종, 조업상태, 어획물 가격 등 연근해 어선의 조업현황 파악 기능이 있다.

3.1.6 여객선 운항정보

여객선의 전반적인 운항상황과 항해위치를 파악하여 여객선 운항의 안전과 해난 사고 예방을 목적으로 하며 해운조합에서 관리·운영한다.

주요 기능으로는 여객선의 제원, 여객선의 위치, 운항구간, 승선여객, 입·출항 시간, 운항통제사항, 수송실적 등 전반적인 여객선 운항현황 파악이 가능하며 여객선 입·출항 현황, 평시운항계획, 기항지별 잔류인원, 특별수송계획, 증선·증회 내역 등을 조회할 수 있다.

3.1.7 해양심판 정보시스템

해양안전 심판사례를 다양하게 분석할 수 있는 기반조성으로 검색, 분석, 활

용할 수 있도록 해양사고 정보를 데이터베이스로 구축하고 해양수산부, 해양안전심판원, 해양경찰청 등 해양사고 관련 기관간의 정보관리체계를 일원화하여 신속한 정보제공과 대책수립이 가능하다. 해양사고정보 분석시스템과 연계한 민원처리시스템으로 해양사고 관련자 등 민원인의 편의제공이 가능하다. 현재 중앙해양안전심판원넷 관리·운영 중이다.

해양심판 정보시스템은 다음과 같은 기능이 있다.

- (i) 대국민 공개용 Web 시스템(해양안전심판원 외 5군데) 구축
- (ii) 조사·심판 자료의 전자결재관리
- (iii) 해양사고 각종 통계자료, 해양사고 심판사례 제공
- (iv) 해양사고 발생보고서, 심판시효처리보고서, 심판불요처분보고서 제공
- (v) 심판청구서, 의견진술서, 재결서, 권고서, 명령서, 요청서 제공
- (vi) 해양사고 기록표 제공

3.1.8 침몰선 관리시스템

침몰선박 관리시스템은 국내연안의 해상에서 침몰선박으로 인한 추가적인 해양오염 및 제2의 해양사고를 방지하기 위한 정보 시스템이다. 현재 해양수산

부 침몰선박 관리시스템을 운영 중이다.

침몰선 관리시스템은 아래의 기능을 가지고 있다.

- (i) 침몰선박의 기본정보, 사고개요, 화물정보, 피해상황, 종결상황 제공
- (ii) 침몰선박 데이터베이스와 전자해도 기반의 침몰선박 분포도
- (iii) 침몰선박 위해도 평가
- (iv) 침몰선박의 위치수색 및 해역특성 조사

3.1.9 해양안전종합정보망(GICOMS: General Information Center on Maritime Safety and Security)

3.1.9.1 추진배경

전체 해양사고의 85%가 연안해역 등 항계 밖에서 발생함에 따라 연·근해, EEZ, 원양해역에 대한 실질적인 해상안전과 보안관리 시스템이 요구되고 있다. 또한 9·11 테러 이후부터 위험물운송선박을 이용한 해상테러의 가능성이 고조됨에 따라 이에 대한 대비가 요구된다. 국제사회는 선박자동식별장치(AIS, Automatic Identification System)의 강제화, 국제선박 및 항만시설 보안규칙(ISPS Code : International Ship and Port Facility Security Code)의 시행 등을 통하여 해상보안에 관한 협약을 점차 강화하고 있다⁸⁾.

8) 해양안전종합정보센터 구축 타당성 조사 및 기본설계 용역 제안서(2002), 해양수산부

우리나라도 해양사고에 대응·처리하기 위한 종합상황정보관리체계를 구축하여 해상교통지원·관리시스템과 국가위기관리의 기반을 구축하여야 할 것이다. 이는 국제해상인명안전협약(SOLAS)과 ISPS Code에 따른 국가적 의무사항을 이행하고, 동남아해역 해적으로부터의 우리나라 선원·선박·국가전략물자를 보호하면서 연안·EEZ·원양해역의 선박의 해상안전·보안을 종합적으로 관리·지원하는 것이 요구되기 때문이다.

또한 기관·단체별로 분산 운영 중인 해양안전 관련정보의 종합관리와 대국민·기관 서비스를 제공함으로써 정보의 활용도를 제고시킬 필요가 있다. 그리고 해양사고에 대한 상황접수·전파·관리 및 신속한 대응체제 구축으로 인명·재산피해를 최소화하여야 할 것이다. 이에 따라 해양수산부는 2003년부터 해양안전 종합정보망(GICOMS) 구축사업을 추진하고 있다.

3.1.9.2 GICOMS 사업의 목적

해양안전종합정보센터(GICOMS) 구축사업의 목적은 국내연안에서 해양환경을 보호하고, 전 세계해역에 걸쳐 종합적인 해상교통 관리 및 지원체제를 구축하며, 해양사고발생시 신속한 대응체제를 구축하는데 있다. 그리고 해적 우범해역에서의 국적선박의 안전운항과 전략물자의 안전한 수송을 위한 국제 공조체제의 수립 등 총체적인 국가 해양위기관리 체제를 구축함으로써 궁극적으로는 해상에서의 인명 및 재산을 보호하고 안전하고 깨끗한 해양환경을 유지함에 있다. <그림 3-2>는 해양안전종합정보센터의 기능을 나타낸다.

3.1.9.3 주요사업의 내용

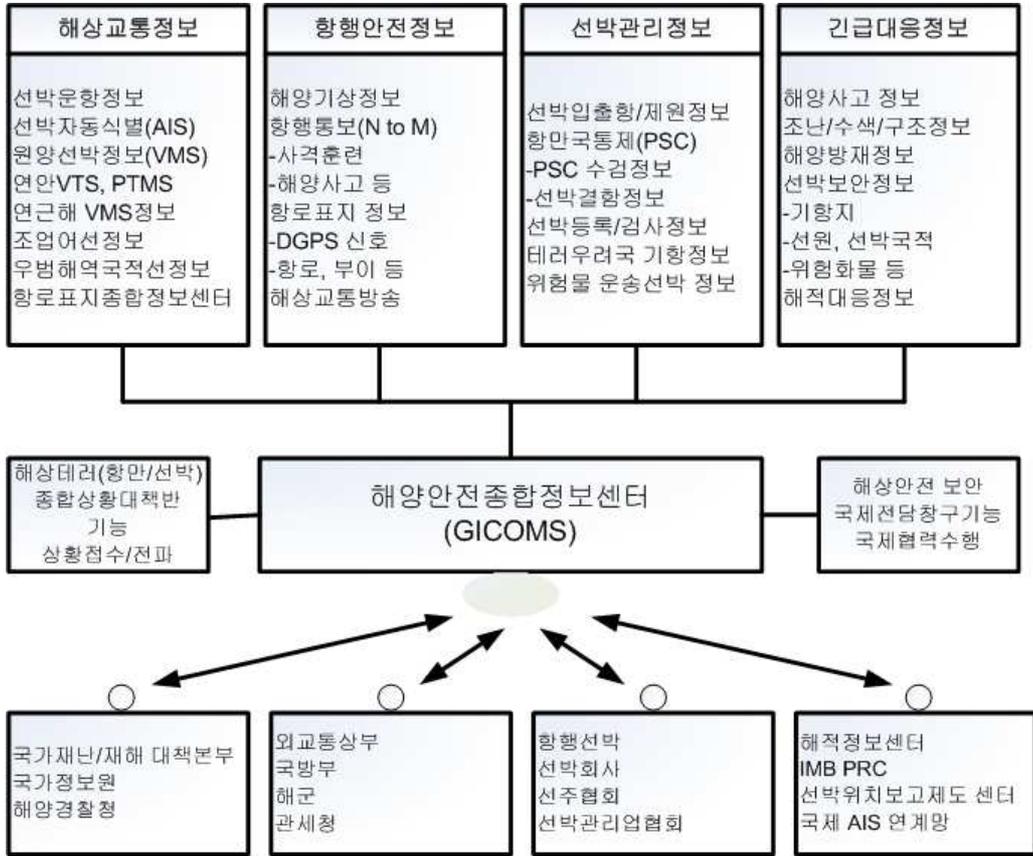
GICOMS 사업의 주요 내용은 다음과 같다.

- i) 원양 및 연안 선박위치 추적관리시스템의 구축

- ii) 선박통항관제(VTS), 선박자동식별장치(AIS) 및 선박위치추적관리시스템(VMS)의 통합으로 해상교통안전지원체제 구축

- iii) 위성조난통신소(LUT), 구조본부(SAR), 해상교통문자방송(NAVTEX) 등 항행안전 정보연계 및 종합정보서비스 기반 구축

- iv) 해적우범해역 연안국간 24시간 정보공유 및 협력체제 구축



주) 항행선박 : 항만/연안해역의 항행선박에 대한 안전정보 제공은 해당 항만교통정보시스템(PTMS)센터 및 항로표지종합정보센터에서 수행하고, 해양안전종합정보센터는 기타 관할 부재해역, 해적우범해역, 원양해역에 대하여 수행함을 원칙으로 함.

<그림 3-2>해양안전종합정보센터의 기능

3.1.9.4 GICOMS 사업의 추진현황 및 기대효과

우리나라는 전체 항만 및 연안해역, 전세계 원양해역의 해상교통상황을 종합적으로 관리·지원할 수 있는 차세대형 종합정보센터의 구축을 추진하고 있다. 이를 위하여 연안해역 광역관제, 항행안전정보 전파, 조업위치 확인, 조난선박 수색·구조, 불법행위 방지 등의 해양안전과 국가위기관리능력을 증진하는데 필요한 해양안전종합정보망(GICOMS)의 구축계획을 2001년 12월에 수립하였다.

GICOMS 구축사업이 완료되면 우선 전 세계해역에 대한 효율적인 선박통항 관리가 가능하여 해양사고를 예방할 수 있고, 해양안전 관련정보의 종합관리와 인터넷을 통한 정보제공으로 대민서비스가 제고되며, 해양수산 재난사고에 대한 효율적 대응으로 피해 최소화는 물론이고 해적우범해역에서 우리나라 선원·선박·화물의 안전보호 증진 등이 기대된다.

다음의 <표 3-2>는 해양안전종합정보망(GICOMS)의 주요 추진내용이다.

3.1.9.5 추진개요

추진개요는 VMS, 안전정보 연계·통합, 상황관리시스템, 해양안전정보화로 나누어 <표 3-3>에서 연도별로 볼 수 있다.

<표 3-2> 해양안전종합정보망(GICOMS)의 주요 추진내용

구 분	주요 추진내용
종합 안전관리 및 지원시스템 (VMS)	<ul style="list-style-type: none"> ○원양구역 운항선박: Inmarsat-C기반의 VMS구축 ○연근해 운항선박: 위성통신, MF/HF, AIS-Radar 기반의 VMS 구축
해양안전정보 연계 및 통합 DB	<ul style="list-style-type: none"> ○VMS를 기반으로 해상교통안전정보 시스템의 연계 및 통합(8개 개별 시스템) ○해양안전관련 정보의 연계 및 통합 (총 25개의 개별시스템) 등
정보서비스 구현기반	<ul style="list-style-type: none"> ○유관기관간 정보연계망 및 Web 기반의 해양안전정보 제공 시스템의 구축 ○선박에 대한 해상안전/보안 관련 정보제공 및 대응 등 양방향통신 체제 구축
국제협력체제	<ul style="list-style-type: none"> ○선박위치추적/안전관리정보(ISPS Code 선박경보 포함) DB구축·종합관리 ○해적우범해역 연안국간 24시간 정보공유 및 협력체제 구축 등
해양수산재난 사고 상황관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○상황정보 접수/전파/관리체계의 전산·자동화 ○분석시나리오·업무프로세서에 의한 지능적 의사결정지원 체제 구축

<표 3-3> 해양안전종합정보망(GICOMS)의 추진개요

구 분	VMS	안전정보 연계·통합	상황관리 시스템	해양안전정보화
2002년	타당성 조사 및 기본 계획 수립			
2003년 (1단계)	○원양VMS 구축 - 외항선 VMS 운영시스템 - 원양어선 VMS연계 ○연안 VMS 기본설계	○안전정보 DB구축 - 해상교통 분야 8개 DB 연계·통합	○상황전달 서버 구축 ○의사결정 지원시스템 구축	○항만국 통제 (PSC)개선 ○국적선 안전 정보 시스템 구축
2004년 (2단계)	○연안 VMS 운영시스템 ○선박보안 경보시스템			
2005년 (3단계)	○VMS구축 확장 - 다양한 위성 수신시스템 구축	○안전정보 DB 확장 - 선박정보 분야 8개 DB		
2006년 (4단계)	○VMS 운영	○안전정보 DB확장 - 항해안전 분야 4개 DB - 기상정보 분야 3개 DB		○국제해사 정보시스템 ○ISM Code 시스템 ○관공선 관리 시스템
2007년 (5단계)	○VMS 활동 S/W 개발 ○VMS 운영	○안전정보 DB확장 - 사고정보 분야 6개 DB - CIP 시스템 연계	○상황관리 시스템 확장 (응용 S/W)	

3.1.10 항로 표시

항로표지 종합관리체계는 선박의 항해를 지원하는 항로표지시설의 관리 및 각 항로표지로부터 제공되는 정보를 활용하여 그 정보를 선박에게 신속·정확하게 제공할 수 있어야 한다. 따라서 이용자의 요구에 부합할 수 있는 일원화된 해상안전정보, 해상 및 기상정보, 조류정보, 연안해역의 교통정보 등의 종합적인 정보를 수집, 분석, 가공 처리하여야 한다⁹⁾.

3.1.10.1 조류신호 시스템

조류신호소란 조류가 빠른 항만 입구나 수로에서 조류의 속력, 방향 및 그 경향 등에 관한 정보를 수집하여 등화, 형상물 및 무선 등에 의하여 통항 선박에게 그 정보를 알려주어, 선박 조종자의 편의를 도모하여 해난사고를 방지함을 목적으로 하며, 통상 선박이 그 해역에 진입하기 전에 알려주어야 한다.

조류신호 시스템의 효과는 다음과 같다.

(가) 중요 지점의 조류 데이터베이스 구축

선박의 항행상 주요 지점일 뿐만 아니라, 해난사고가 빈발하고 있는 특정 지점의 조류를 장기간에 걸쳐 측정할 수 있게 됨에 따라, 당해 지점에 대한 실측 조류 데이터베이스를 구축할 수 있어 여러 가지 용도로 이용할 수 있다.

(나) 수요자 중심의 항로표지 행정 달성

수요자가 요구하는 정보를 적기·적소에 제공하게 됨으로 해서 대 국민 서비스의 질을 제고할 수 있으며, 우리나라 항만을 찾는 외국 선박에 대해서도 이

9) 항로표지종합관리정보센터 구축을 위한 조사연구기본 및 실시설계 용역(2001), 해양수산부

미지를 제고할 수 있게 된다.

(다) 국내 관련 기술 개발의 촉진

조류신호소에 소요되는 관련 장비에 대한 기술개발을 촉진할 수 있게 되어 국내 산업 개발에 이바지할 수 있다.

(라) 해양사고 예방

강한 조류 때문에 항행에 어려움을 겪고 있는 선박에게 실시간 조류정보를 제공하여 선박의 조종에 도움을 주고, 궁극적으로는 조류로 인한 해난사고를 미연에 예방할 수 있게 됨에 따라 귀중한 인명과 재산상의 손실 예방은 물론, 선박사고로 인한 해양환경 오염 피해를 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

조류신호소의 기능을 유지하기 위한 조류신호시스템의 구성은 시시각각으로 변하는 조류의 유향과 유속을 계측하는 센서부와, 센서부를 구동하는 센서 구동부 및 구동부와 센서를 연결하는 케이블, 계측된 데이터를 처리하는 정보처리장치(Work Station)와 이 정보를 정보배분설비에 전송하는 전송시스템, 현재의 유속과 유향을 이용자에게 전하는 정보배분설비, 후일의 분석을 위하여 조류 데이터를 기록 보존하는 기록기, 조류정보 처리 Work Station과 정보배분설비의 제어기 간에 데이터의 교환을 위한 전송망, 전 시스템을 원격 감시·제어하는 운영단말기 및 각 부에 전원을 공급하는 급전장치로 구성된다.

3.1.10.2 기상신호 시스템

해양수산부에서는 한반도 주변 해양과 연안 해역에서 자연재해와 환경피해를 최소화하고, 우리의 해양을 효과적이고 경제적인 방법으로 관측하고 예측을

통해 지속가능한 해양과 연안개발의 추진을 위한 체계적인 실시간 해양관측망의 구축을 목표로 실시간 국가 해양 관측망을 단계적으로 구축하고 있다. 한편 기상청에서는 막대한 재해를 유발하는 집중호우와 폭설, 태풍과 같은 악천후 현상은 주로 해상에서의 기단변질이나 상호작용에 의해 발생하는 경우가 많으므로 해상에서의 기상 관측자료 취득을 목적으로 해양 기상 관측망을 구축하고 있다. 또한 국립해양조사원에서는 26개의 표준관측소 중에서 현재 21개의 검조소를 대상으로 실시간 조위 및 기상관측 시스템을 설치하여 운영하고 있으며, 국립수산과학원에서는 연안의 물리화학적 환경요인에 대한 유용한 실시간 정보를 제공하고 데이터의 시뮬레이션에 의해 환경변화를 예보할 뿐만 아니라 동해연안의 가리비, 우렁이 및 해조류어장의 적정 양식수용력 구명을 목표로 실시간 어장정보시스템을 통해 주문진항 전면해상에 설치하여 운영하고 있다.

이와 같이 국내 해양관련 각 기관에서는 기관의 목적에 따라 다양한 실시간 해양 및 해양기상관측 시스템을 구축하여 운영하고 있으며, 이를 장기적으로 확대 구축하려는 계획도 가지고 있다. 이들 각 실시간 관측 시스템은 어떤 면에서는 많은 유사점을 가지고 있으며 생산되는 해양 및 해양기상관측자료는 범용적으로 활용할 수 있다. 그러나 관측 목적이 각 기관에 따라 상이하므로 그 설치 위치, 입지가 다르며 다양한 관측장비, 관측센서, 시스템 및 통신방식이 적용되고 있다.

3.1.10.3 위성항법 시스템(GNSS)

전 세계 위성항법시스템(GNSS, Global Navigation Satellite System)은 미국에서 운영하는 GPS(Global Positioning System)와 러시아의 GLONASS로

분류된다. GPS는 처음 군사목적으로 사용되어 왔으나 1983년 민간부분으로 확대되어 현재 여러 분야에서 활용되고 있으며, 지구상 어디에서나 24시간 이용할 수 있는 것은 물론, 기상조건·외부의 간섭 및 방해에 강하고 전 세계적으로 공통좌표계(WGS-84)를 사용한다는 점에서 볼 때 측위정보의 신뢰성 및 정확성이 우수하다고 볼 수 있다.

GPS는 6개의 궤도에 24개 위성을 배치하여 서비스를 제공하며, 항법정보는 민간용 표준측위서비스(SPS, Standard Positioning System)와 군사용인 고정도 측위서비스(PPS, Precise Positioning System)로 구분되어 서비스를 제공하고 있다.

GLONASS는 GPS와 같이 민간용으로 개방된 표준 정확도 채널(CSA, Channel of Standard Accuracy)과 고정확도 채널(CHA, Channel of High Accuracy)의 두가지 서비스로 운영하고 있으나, 수명이 다한 위성을 대체하지 못하는 이유로 서비스 이용에 제약을 받고 있는 실정이다.

3.1.10.4 LORAN-C

2003년 장거리 무선 항법시스템의 하나로 해상, 육상, 항공기 등의 폭넓은 이용범위와 높은 정확도로 위치 측정을 할 수 있는 시스템이며 Long Range Navigation에서 유래되어 LORAN이라 한다.

LORAN-C시스템은 하나의 주국(Master Station)과 나머지는 종국(Secondary Station)으로 하는 최소 3개국 이상(보통 4개국)으로 하나의 체인을 구성한다.

현재 전 세계에는 우리나라가 운영하는 코리아 LORAN-C 체인을 포함하여 25개 체인(78개 송신국)이 운영되고 있다.

이용범위는 약1,200마일(2,200km)이며 이 범위 내에서 적합한 수신기를 갖춘 사용자는 전천후로 이용가능하며 100Khz의 안정된 저주파 사용과 장거리 전파특성으로 여타 무선 항행 원조 장치에 비해 무선 항법 시스템으로 우수성이 인정되고 있다.

일례로 최근 널리 사용되고 있는 전 세계 위치측정시스템인 GPS(Global Positioning System)와 비교하면 절대정도(Absolutely Accuracy)는 비슷하지만 반복정도(Repeatable Accuracy)가 좋아 특정지점의 추적, 접근 등 연근해 어업과 선박 항행용으로 유익하게 쓰이고 있으며, 약 2,200km 정도의 넓은 범위의 이용이 가능하므로 유럽 연합에서는 각 국의 협력으로 GPS 오차보정신호(Differential)를 기존 구축된 LORAN-C 시스템에 실어 보내는 EUROFIX 시스템으로 발전되고 있는 추세이다.

3.1.10.5 항로표지 집약관리 시스템

1901년에 94기의 근대식 항로표지(등대 35, 등주 2, 등선 1, 등표 2, 등부표 15, 부표 39)가 설치된 이래로 약 100년간 항로표지는 유인표지(등대)와 무인표지(등대, 부표, 도등, 지향등 등을 포함)의 2원체제로 관리되어 왔다. 즉 유인등대는 항로표지관리원이 상주하며 24시간 관리·유지하는 반면, 무인표지는 1~2개월마다 실시되는 순회정비에 전적으로 의존하고 있다. 따라서 무인표지의 경우는 표지의 기능장애에 관한 이용자의 통보가 없는 한 기능장애가 발생

하여도 다음 순회점검 시까지는 전혀 그 사실이 인지될 수도 없고, 또한 순회 점검에 의하여 기능장애가 인지되었어도 그 장애가 발생한 정확한 일시를 알 수가 없으므로 항로표지에서 가장 중요시하는 이용률(Availability)의 산출도 할 수 없다.

특히 완전한 기능장애까지는 발생하지 않았지만 기능장애가 가까운 장애에 발생할 수 있는 우려가 있는 부분회로 또는 소자를 사전에 발견하여 예방정비 한다는 것도 거의 불가능에 가까운 현실이다. 따라서 유인·무인의 구별을 완전히 타파하고, 전국의 항로표지를 복수개의 그룹으로 분할하여, 이 그룹을 하나의 항로표지사무소가 정하여진 주기로 상시 원격감시제어하고, 기능 이상의 징후가 감지되면 즉각 예방정비 또는 보수에 임하며, 자체 정비가 불가능한 경우에는 지방해양수산청 또는 해양수산부 본부에 지원을 요청할 수도 있는 권역별 집중관리 방식의 채택이 필요하다.

권역별 집약관리 방식은 해상교통량의 증가 및 복잡화에 따른 선박의 안전운항을 담보하기 위한 항로표지 시설의 중요성 증대와, 항로표지 이용률의 국제기준 이행을 위하여, 현재 이용자의 목시관측에 의존하고 있는 항로표지 기능 감시체제를 항로표지 집중관리센터의 컴퓨터를 이용한 On-Line으로 지방청 및 본부에서도 Real Time으로 확인 가능한 시스템으로 구성하는 것이다.

관리체계의 이원화 및 인력부족을 해소하고 IALA가 권고하는 이용률을 맞추기 위하여, IT기술을 이용하여 지역별로 통합화한 집약관리 시스템의 구축이 필요하며, 지방청별 항로표지 관리시스템을 항로표지관리소 및 출장소를 이용한 권역별 집약관리 시스템으로 변경하여, 항로표지집중관리센터(항로표지관

리소)에서 부근 무인표지의 기능을 컴퓨터를 이용하여 24시간 상시감시 및 정비할 수 있도록 하며, 또한 항로표지사무소에 수집된 원격감시제어 데이터는 ON-LINE으로 지방청과 해양수산부 본부에 연결되어 어느 곳에서나 항로표지 기능 상태에 대한 상시 감시는 물론이고, 장기적인 기능상태의 파악을 위하여 일보, 주보, 월보, 연보를 작성할 수 있게 하는 시스템이다.

3.1.11 NAVTEX 시스템

NAVTEX(Navigation Telex : 해상교통문자방송)는 IMO(국제해사기구)의 전 세계 조난 및 해상안전제도(GMDSS:Global Maritime Distress and Safety System)에 의하여 전 세계 연안국들이 운영하는 국제 해상안전정보제공 시스템이다.

국제해사기구(IMO)가 국제수로기구(IHO) 및 세계기상기구(WMO)와 합동으로 1999년 2월 1일부터 모든 연안국에 대하여 자국의 해상안전 정보를 부근 선박들에게 제공하도록 각국에 권고 결의하였다.

따라서 우리나라는 1997년 10월 실시설계, 1998년 1월 주파수 사용승인, 1998년 2월 설계완료, 1998년 7월 동해, 죽변송신국 착공, 1998년 9월 서해변산 송신국 착공, 1999년 4월 해양경찰청에 NAVTEX 운용실을 설치하였으며 현재까지 운용중이다.

해상안전정보의 서비스는 세계공통주파수 518Hz(영문) 및 지역주파수

490Hz(국문)을 사용한 문자방송으로서 정규방송시각에 한반도 연안을 항해하는 선박을 대상으로 해상안전정보(해양기상, 해상수색구조 및 치안, 해양조사, 항로 및 항만 해상사격 및 훈련 등)를 제공한다.

NAVTEX 수신기 설치대상 선박은 국적별로 적용을 받으며 다음의 <표 3-4>와 같다.

<표 3-4> NAVTEX 수신기 설치대상 선박

대한민국 선박	외국적 선박	적용일자
국제항해에 취항하는 여객선 연해구역 이상을 항행 구역으로 하는 총톤수 300톤 이상의 선박 (어선제외) 원양어업에 종사하는 어선	모든 여객선 총톤수 300톤 이상의 화물선	외항선 : 1999년 2월 1일 국내선 및 원양 어선: 2000년 2월 1일

NAVTEX가 제공하는 정보의 종류는 다음과 같다.

- (i) 해양기상 자료
- (ii) 항행경보 정보
- (iii) 사격 및 훈련정보
- (iv) 수색구조 정보

3.1.12 SAR(Search and Rescue) 시스템

해상에서 조난사고의 발생시 가장 먼저 조난선박에서 조난사실, 조난발생 위치, 상황 등을 통보하고 구조를 요청하는 한편, 근처를 항해하는 선박에게도 도움을 청해야 한다. 구조기관이 조난선박을 효과적으로 수색구조하기 위해서는 구조기관과 조난선박이 쉽게 교신할 수 있는 통신시스템 및 통신체계를 갖추어야 한다. 또한 효과적인 수색구조를 위해서는 각국의 구조기관은 국제적인 협력을 통해 자국선박뿐만 아니라 외국의 선박과도 통신하고 구조할 수 있어야 한다.

SAR(Search and Rescue)는 해양경찰청에서 운영하는 시스템으로 인천, 동해, 부산 등과 같이 지리적으로 분산되어 있는 해양업무를 체계적으로 연결시켜 정보의 통합화를 이루며, 일선의 해경서와 상위 기관 청간에 처리되는 정보들을 신속, 정확하게 전달하고 최단시간 내에 이를 처리할 수 있도록 한다.

SAR 업무의 내용은 다음과 같다.

- (i) 일반선박, 경비정, 항공기 등 제원과 동정관리

- (ii) 사건사고 관리

- (iii) 전자해도를 이용한 현 상황 및 특정상황을 실시간으로 도시

SAR 시스템이 제공하는 정보의 종류는 다음과 같다.

- (i) 해상기상자료, 선박제원

- (ii) 선위통보접수, 동정관리, 사건사고 관리, 상황 도시, 입출항 조회, 기상정보 조회 등

3.1.13 여객선 안전운항관리 시스템

여객선 안전운항관리 시스템은 우리나라의 연해구역을 항행하는 여객선에 대하여 항로 주변의 해역정보, 기상정보 등 여객선의 항행상 안전 정보와 입·출항 관련정보를 관리하며, 여객선 운항시 전자해도에 SAR 시스템 정보의 활용으로 여객선의 사고 예방 및 사고 발생시 구난 구조법에 의거하여 수색구조 활동의 일괄적인 지휘통제를 원활하게 하는 시스템이며, 주변해역의 교통량, 기상 등 항행상의 운항정보를 해운조합 본부/지부와 협력하여 정보를 관리함으로써 여객선 항행의 안전과 해난 사고 예방 및 사고 발생시 해난구조법에 의거한 수색구조 활동의 일괄적인 지휘 통제 체제로서 해양경찰청에서 운영하는 시스템이다.

또한 사고 및 재난시 해양경찰청의 중앙 구조조정본부(본청) 및 구조조어본부, 구조지부와 구조대로 이어지는 일원화된 지휘 체제를 통하여 해난 구조작업을 신속하게 수행할 수 있도록 하고, 해양경찰청의 종합상황실에서 여객선의 운항 정보를 실시간으로 파악할 수 있는 시스템이다.

여객선 안전운항관리 시스템의 서비스 내용은 다음과 같다.

- (i) 여객선 운항에 대한 DATA 통합관리
- (ii) 실시간으로 여객선 운항의 다양한 정보 활용 및 제공
- (iii) 각종 통계 처리 및 현황 정보를 실시간 제공
- (iv) 여객선 안전운항 관련 업무 처리

여객선 안전운항관리 시스템이 제공하는 정보의 종류는 다음과 같다.

- (i) 교통량, 기상 등 운항정보
- (ii) 여객선 제원, 여객선 항로, 출입항 현황 등

3.1.14 구난방제 시스템

SAR협약 가입 및 EEZ(Exclusive Economic Zone)선포와 함께 세계적으로 환경 분야에 관심이 집중되고 있다. 또한 삼면이 바다이고 태평양의 중심 국가인 우리나라의 지리적 여건으로 볼 때 해양안전사고에 신속히 대처할 수 있어야 한다. 이를 위해 구난방제 시스템은 각종 해양안전사고 발생시 조난 선박의 위치를 컴퓨터로 미리 예측하여 수색 및 구조 활동에 과학적이고 적극적으로 대처할 수 있도록 하는 시스템이다. 또한, 오염의 범위와 피해를 예측, 피해를 최소화하여 해양자료를 근거로 신속하고 계획적인 방제대책 수립 및 해양환경

보호에 기여할 수 있도록 한 시스템으로 해양경찰청에서 운영한다.

조난 발생시 조난 선박을 얼마나 신속하게 구조하느냐는 조난자의 생명과 직결되어 있다. 통신이 두절되어 표류하는 선박은 자연적 환경요인과 경험만으로는 사람이 표류선박의 위치를 예측하기는 어렵다. 따라서 컴퓨터를 이용한 정보처리 기술을 사용하여 예측이 이루어질 수 있어야 하며, 이 시스템으로서 표류선박의 위치를 시뮬레이션 처리하여 표류선박의 위치를 구해 신속한 수색구조를 하고, 빠른 시간 내에 조난자의 생명을 구함으로써 수색구조서비스를 강화할 수 있다.

구난 방제 시스템은 각종 해난 사고 발생시 조난되어 표류하는 선박의 위치를 컴퓨터로 미리 예측하여 수색 및 구조 활동에 적극 활용하기 위한 “조난구조”와 오염사고 발생시 오염물질 확산범위를 미리 예측하여 피해확산을 최소화 하고 신속한 방제활동을 전개할 수 있는 “오염방제”로 구성된다.

구난 방제 시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- (i) 해난사고 발생시 선박 위치 예측
- (ii) 오염물질 확산범위 예측
- (iii) 전자해도를 이용한 현 상황 및 특정상황을 실시간으로 도시

구난 방제 시스템이 제공하는 정보의 종류는 다음과 같다.

(i) 해상환경 변수

(ii) 선박위치 예측, 오염물질의 확산범위 예측, 전자해도를 이용한 상황의 도시

3.1.15 COSPAS-SARSAT 시스템

COSPAS-SARSAT 시스템은 위성체와 지상설비를 이용하여 항공기 또는 선박 등이 조난시에 수색구조(SAR, Search and Rescue) 활동을 지원할 수 있도록 조난경보와 위치정보를 제공하는 시스템이다. 항공기 조난과 관련된 보고서에 따르면, 구조 활동이 2일 이상 지연되는 경우에는 생존가능성이 10%미만이고, 8시간 이내에 구조 활동이 시작될 경우에는 생존가능성이 60% 이상으로 나타나고 있다. 이것은 선박에도 비슷하게 나타나고 있으며, 보다 더 효율적인 구조 활동을 위해서는 신속한 조난신호의 감지와 정확한 조난위치의 파악이 무엇보다도 중요하다.

해상에서는 조난자에 대한 인명 구조 문제는 1912년 대서양에서 발생한 호화 여객선 타이타닉호 참사(1,502명 사망)이래 국제적인 관심사로 대두되어 왔으며, 해상 조난자의 효율적인 구조 활동을 실시하기 위해서는 신속·정확한 조난 및 안전통신체계의 확립이 무엇보다도 중요함을 인식하여 국제해사기구(IMO)를 중심으로 전 세계 해상조난 및 안전통신제도(GMDSS)를 개발·시행(92.2.강제화)하기에 이르렀다.

국제 COSPAS-SARSAT 제도는 1982년 미국, 러시아, 프랑스 및 캐나다가 공동 개발하여 지구상공을 저궤도 운항하는 인공위성에 수색·구조를 위한 장치를 탑재하여 선박, 항공기 등의 조난위치 등 조난정보를 취득할 수 있도록 한 시스템으로서 1986년 국제해사기구내 해사안전위원회(MSC)에서 시스템의 유효성이 인정되어 세계해상조난 안전시스템(GMDSS)에 광범위하게(A1-A4구역) 도입하기로 결정되었다. 그 후 1988년 동 시스템의 국제적 참여를 유도, 그 활용성을 재고시킬 목적으로 상기 4개국 간 국제 COSPAS-SARSAT 프로그램 협정이 서명되어 같은 해 8월 30일에 발효되었으며 한국은 1995년 10월 25일 28번째 회원국이 되었다.

12기의 인공위성으로 전 세계의 선박 및 항공기에 대한 상시 조난감시체계를 구축하고 세계의 모든 국가에 의해 이용되고, 지속적인 운영확보를 목적으로 체결된 이 계획협정은 미국, 프랑스, 캐나다, 러시아 등 4개국을 위성 설비 제공국인 체약국으로 하고 기타의 국가에 대해서는 위성에 의하여 탐지·중계된 조난신호를 수신하기 위해서 육상지구국(LUT, Local User Terminal)과 LUT로 수신된 정보를 적정한 구조 당국에 전달하기 위한 임무조정센터(MCC, Mission Control Center)를 설치하여 자국의 수색·구조 활동에 이용한다.

3.2 국외의 현황

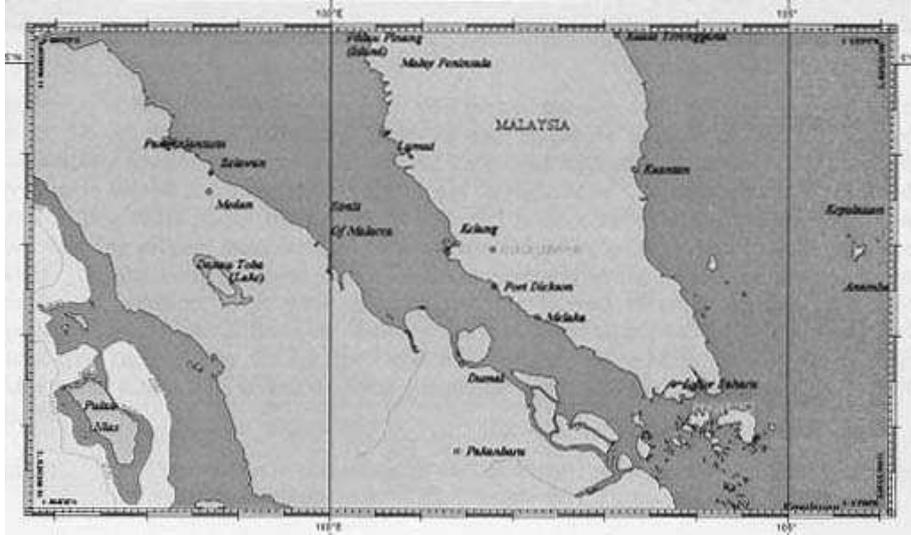
3.2.1 해양전자고속도로(MEH, Marine Electronic Highway)

3.2.1.1 MEH의 개요

해양전자고속도로란 동남아 해역의 해양환경보호를 위하여 지구환경기금(GEF, Global Environment Facility), 세계은행(WB, World Bank), IMO가 공동으로 MEH 개념을 1996년 구상하여, GEF에서 동남아 해역에 대한 MEH 사업을 2000년에 확정하였다.

2000년 MEH사업은 1단계로 말라카 및 싱가포르 해협에 대한 기본 시스템을 구축하고, 2단계에서 말라카해협에서 동해간 MEH 네트워크를 구축하자는 것이다. 제3단계 MEH 구축은 석유 및 가스 수송로(중동-극동)간 전체 MEH 네트워크 구축을 목적으로 한다. 이에 따라 말라카 및 싱가포르 MEH 사업 타당성 조사 및 세부추진계획(Regional Action Plan)이 2002년 수립되어, 시범사업이 2004년에서 2007년까지 실시되며, 전면적인 사업은 2008년에서 2012년까지 수행할 예정이다.

MEH 시스템은 전자해도정보시스템(ECDIS)을 중심으로 VTS, 선박위치추적 시스템(VMS), 전자해도(ENC), AIS, 조류·조석, 해양기상정보시스템 등을 통합적으로 운영하는 육상의 해양안전종합관제시스템 구축을 의미한다. 이러한 시스템의 궁극적인 목표는 실시간으로 체계적이고 종합적인 선박의 항행안전을 유도함과 동시에, 해양사고를 예방하고 해상에서의 인명, 재산의 보호 및 해양환경을 보호하기 위한 시스템 구축사업이다.



<그림 3-3> SINGAPORE & MALACCA STRAIT

3.2.1.2 MEH 시스템의 기능

말라카 및 싱가포르 해협 MEH 구축을 위한 제1단계 시범 사업의 범위는, 말라카해협 One Fathom Bank에서 싱가포르 Horseburgh Lighthouse까지이며, 1단계 사업에 대한 MEH 시스템의 주요 구성요소 및 사업과 관련된 일반적인 내용들을 요약하면 다음과 같다.

(i) 말라카 및 싱가포르 해협 MEH 시스템 개발 및 설치

(가) 항해지원시스템: AIS, ENC(전자해도:Electronic Navigation Chart, DGPS(Differential Global Positioning System, VTS(Vessel Traffic Service, ECDIS(전자해도:Electronic Chart Display and Information System), ARPA(자동충돌예방장치:Automatic Radar Plotting Aids)

(나) 정보 및 자료의 제공: ENC 정보, 선박통항정보, 해저지형, 수심측량자료, 해상기상정보, 해양오염정보, 생태학적정보 등

(다) 환경관리시스템: 유류오염궤적, 연안 및 해양감시시스템, 환경파괴평가 모델

(라) 감시 및 지원시스템: SAR, 유류오염대응

해상안전기술기발 구축을 위하여 시범사업기간 중에 DGPS기지국 1개소, AIS 기지국 2개소, 해양정보수집소 1개소를 신설하고, 조류 신호소를 6개소 업그레이드한다. 또한 전면 사업 기간 중에 DGPS 기지국 1개소, AIS 기지국 10개소, 해양정보수집소 5개소 및 조류신호소 3개소를 신설할 예정이다.

수로조사는 동 해협 선위통보제도(STRAITREP)가 적용되는 해역의 Sector 1-9중에서 Sector 1-6까지만 Multi-Beam 기술을 이용하여 18개소에 걸쳐 조사를 수행하고, 이후 6-12개월에 걸쳐 전자해도(ENC)를 생산하며, 싱가포르를 인도네시아 및 말레이시아의 ENC 생산능력 강화를 위한 관련 기술을 제공하기로 한다.

(ii) 해양환경보호시스템 집약

(가) 기존 해상 조류측정기(Current Meters)의 손상 및 멸실 문제를 해결하기 위한 방안으로 고주파 레이더 설치(8개소) 제안을 시범사업 단계에서 채택토하기로 하였고, 특히 일본은 40마일까지 탐지 가능한 조류측정용 레이더를 개발 중에 있다.

(나) 개발되는 전자해도(ENC)는 환경보호 layer를 중첩시켜 환경민감도 지도와 함께 볼 수 있게 하고(IHO), VTS 지도 또한 동일 방식으로 적용하는 제안도 있었다.

(다) 유류 누출 및 확산 예측 모델의 기술 평가에 케미칼 누출도 포함하도록

결정하였다.

(iii) 운영 및 관리주체 개발

(가) 사업운영위원회(PSC, Project Steering Committee)는 전반적인 MEH 구축 사업에 대한 정책방향, 전략 및 지침을 위한 사업의 지역적 주체로써 지속되며, 사업의 계획, 조정 및 실행에 대한 감독권을 행사한다.

(나) MEH 시스템 관리 주체의 설립 가능성은 시범사업에서 조사한다.

(iv) 비용적, 사회적, 경제적 효과 분석 및 법적체계

(가) 재정, 사회, 경제 편익 및 법적 문제의 평가로 표제를 변경하여 법적 정보를 포함한다.

(나) 분담금(Burden Sharing)을 협력으로 대체한다.

(v) MEH 시스템의 지원을 위한 이용자의 참여 및 인식 확대

(vi) 국가적 지역적 역량제고 및 사업 평가와 관리

(vii) 1단계 전면사업으로서의 연계 및 2단계 사업의 실현 가능성 평가

3.2.2 장거리 선박 식별 및 추적 시스템

LRIT(Long Range Identification and Tracking of ships) 시스템은 IMO 해사안전위원회(MSC)에서 구체적인 방식에 대해 검토 중인 사항으로, LRIT 정

보 수신 범위를 2,000마일까지 확대하고자 하는 것이다. LRIT 정보는 기국, 기항국 및 연안국에만 제공되는 것으로 한정하고, LRIT 시스템은 바로 적용이 가능한 A3 항행구역 선박에 대하여서는 협약의 개정 발효시기와 맞추어 적용하고, 나머지 선박에 대하여서는 1년 후부터 적용한다.

LRIT 시스템은 Inmarsat뿐만 아니라 ARGO(Array for Real-time Geostrophic Oceanography) 시스템 등의 위성시스템과, Global Wireless 시스템 등의 HF 시스템 등도 적용이 가능한 시스템 인증 절차를 준비 중에 있다. LRIT 정보는 선박의 식별부호, 위도, 경도 및 시간만 포함하기로 하고, LRIT 이용료는 선박에는 부과하지 않고 정보를 필요로 하는 사용자가 부담하는 것을 원칙으로 하고 있다.

AIS 정보 중에는 수동으로 입력하는 것이 있기 때문에 AIS와 직접적인 접속은 되지 않는다. 또한 A1 항행구역 선박으로서 AIS를 탑재한 선박은 LRIT 시스템의 설치를 면제키로 하고, A2 항행구역 선박은 LRIT 장비를 별도로 탑재하여야 한다. A3 항행구역 선박은 Inmarsat-C 장비가 적용 가능함으로 추가 장비의 도입이 필요 없으나, A4 항행구역 선박은 별도의 위성시스템이나 HF 시스템이 IMO에 의해 인증될 때까지는 A3해역까지만 적용하고 A4해역은 제외된다.

3.3 문제점 및 개선방안

MITTS를 운영하기 위한 유관기관들이 독립적으로 존재하여 유관시스템간의 연계체제 미흡하다. 외국의 사례를 분석하여 모든 시스템의 구축 및 운영에 있어서 연계가 잘 이루어 질수 있도록 하나의 기관으로 통합하여 운영하는 것이 좋겠다.

유관기관이나 혹은 권역별로 구분되어 운영되고 있는 현재의 시스템 및 시스템의 구축에 대한 체계가 미리 정해지지 않은 상태에서 시스템을 구성하므로 호환성의 부족으로 정보공유가 미흡한 시스템으로 구축되어 왔다.

PORT-MIS는 선박의 이동상황에 따라 자동으로 입력되지 않고 사람이 수작업으로 조회후 입력하여 객관성이 부족하다고 할 수 있다.

현재 구축된 시스템은 긴급상황이 발생하더라도 수작업으로 상황정보를 조회하고 대처하여야 하나 이러한 시스템을 상황에 따른 대응방안도 사람이 지시하여 수행이 가능하다.

현재 구축된 시스템은 광역관제에 있어서 미흡한 편이다. 연안의 VTS를 위한 RADAR 시스템은 권역별로 구축되어 음영지역이 발생하며 각 권역간의 이동시에 타 권역에서 새로이 조회를 해야 하는 등의 번거로움이 발생한다. 항만 주변을 감시 및 관제하는 현재의 체계로는 안전관리의 음영지역이 발생한다.

현재의 시스템은 어선관제체계가 미흡하다. 어선의 척수가 관제가 불가능 할 정도로 많으며 어선에는 통신시스템도 제대로 갖추어지지 않아 관제가 불가능

하며 이를 이용한 정보 시스템의 운영에도 지장이 있다. 연근해 어선의 상태 및 위치 추적과 이를 관리하는 정보도 부실하다. 어선조업정보의 취득이 미흡하므로 불법어로행위 감시도 불가능하다.

해양기상, 조류정보, DGPS, 항로표지 관련 정보를 주로 활용하는 곳은 선박이지만 선박에서 활용할 수 있는 조회시스템의 구축이 미흡한 편이다. 선박에서 사용하지 못하는 정보는 정보의 축적만 되었지 활용하지 못하는 정보이므로 이에 대한 대책을 세워 활용도를 높여가야 하겠다.

기존시스템이나 계획하는 시스템의 목적이 주로 안전관리에 있으므로 시스템의 구축에 소요되는 자원을 최대한 이용하여 안전관리 이외의 분야에도 이용할 수 있어야 하겠다.

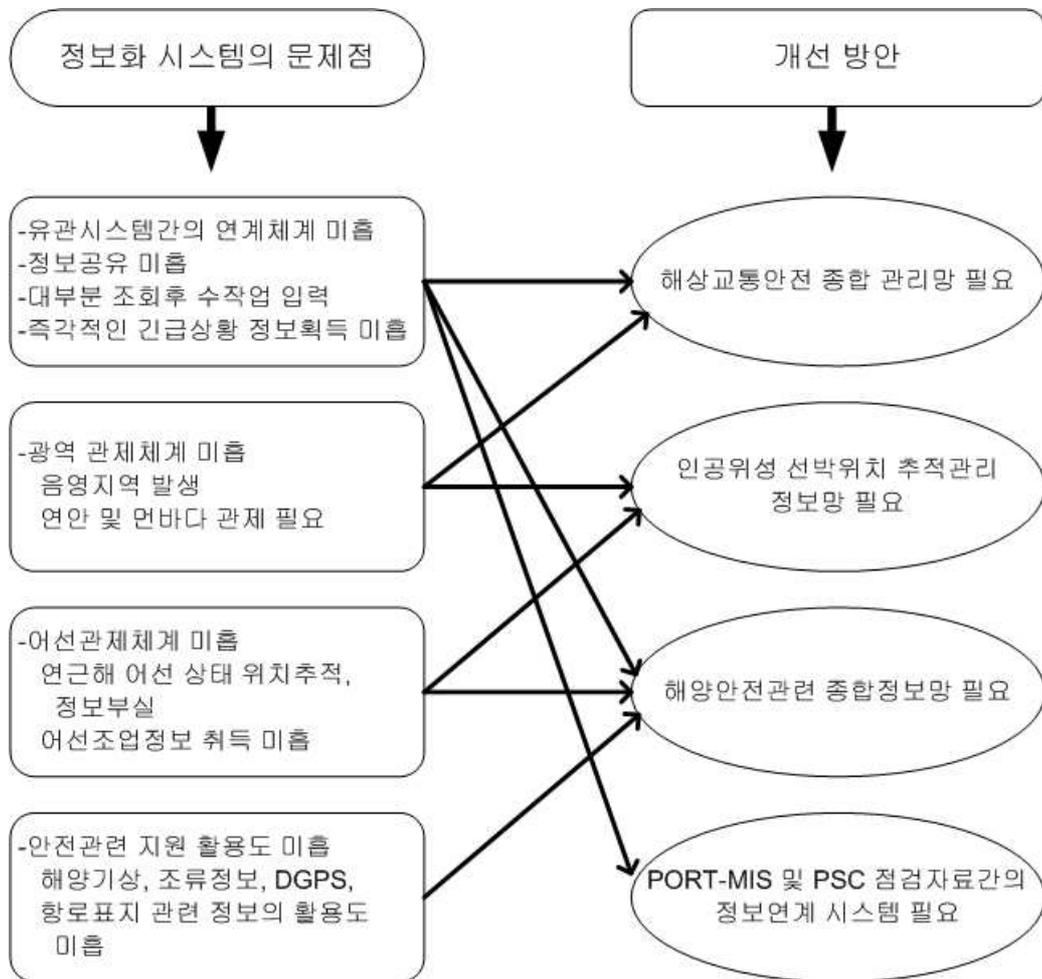
위에서 지적한 문제점을 개선하려면 다음 <그림 3-4>과 같은 방안을 제시할 수 있다.

해상교통안전을 위한 종합 관리망이 필요하다. 연안에서는 AIS와 무선통신을 이용하고 원양해역에서는 인공위성을 이용한 선박위치 추적관리와 정보망이 필요하다.

해양안전관련 종합정보망 필요하며 이를 여러 기관으로 나누지 않고 한 기관에서 관리할 수 있도록 하여야 하겠으며 필요시 다른 기관과 통합 및 정보 공유를 할 수 있는 시스템으로 전환하여야 할 것이다.

PORT-MIS 와 PSC 점검자료간의 정보연계 시스템 필요하다.

안전관리 이외의 목적에도 이러한 정보 시스템을 이용하여 가치를 창조할 수 있도록 정보를 개방하여야 할 것이다.



<그림 3-4> 해상교통 관제 및 정보화 시스템의 문제점 및 개선방향

제 4 장 국가 ITS의 해상적용을 위한 비교분석

육상 ITS는 육상의 교통체계 효율화를 꾀하기 위한 것이 주를 이루고 있으므로 해상에서의 교통체계 효율화를 위한 종합적인 관제 및 정보제공시스템이라고 할 수 있다.

육상의 ITS를 해상에 적용하려면 해상의 교통체계에 적용할 수 있는가를 판단하는 것이 우선 필요할 것이다. 이를 위해 국가 ITS 기본계획을 통해 제시되었던 ITS 구성요소의 분류체계가 해상교통관련 요구사항에 적합한지 비교분석할 필요가 있다.

4.1 기능분류 및 제공정보의 분석

국가 ITS의 초기계획에서는 5개의 대분류로 ITS 구성요소를 제시하고 있으며 다음 절부터 각 분야별로 해상 분야에의 적용 가능성에 관하여 비교 분석하였다. 2장에서 육상 ITS를 분야별로 주요기능과 기대효과를 소개하였으므로 이 장에서는 해당분야에 대한 해상분야의 유사 기능 및 서비스와 적용가능성에 대하여 분석하였다.

4.1.1 첨단교통관리분야의 분석

4.1.1.1 해상분야의 유사 기능 및 서비스

해상교통의 관리대상은 우선적으로 선박이 될 것이며 선박의 관리 및 관제는 현재 각 연안의 해당지역을 중심으로 VTS, 혹은 VTS에 의해 이루어지고 있다.

선박교통의 돌발상황은 상황의 접수와 처리, 사고후 대응체계 등에 있어 다양한 경로가 있을 수 있으므로 현행 체계를 종합적으로 분석하여 유사 기능을 기능적으로 분류하고 이를 다시 통합하는 등의 서비스 체계화 작업이 필요할 것이다.

4.1.1.2 해상분야에의 적용 가능성

첨단교통관리분야는 선박의 교통을 관리, 관제할 필요가 있는 모든 지역에서 반드시 필요한 분야로 인식되고 있다.

신속한 선박 교통 상황의 파악과 효율적인 물류체계를 위한 교통관리, 그리고 위험상황을 회피할 수 있는 사전 교통관제가 주요 기능으로 필요할 것이다.

4.1.2 첨단교통정보분야의 분석

4.1.2.1 해상분야의 유사 기능 및 서비스

해상분야의 교통정보제공은 주로 안전항해를 위한 참고 성격의 정보제공이

주류를 이루고 있다.(예: NAVTEX 등)

위의 예에서 언급한 NAVTEX등은 특정 수신기를 이용하도록 하는 시스템으로, 다양한 매체를 통한 정보 제공은 현재 이루어지고 있지 않은 상황이다.

국외의 현황을 보더라도 항구의 교통정보, 혹은 관련 정보들이 인터넷을 통해 서비스되고 있으나 ITS의 관점이 아닌 개별적 필요에 의해 구축되고 서비스되고 있는 실정이다.

종합여행안내 기능은 주로 여객선을 위한 것이 될 것이며 현행 여객선과 관련된 정보는 여객 회사가 개별적으로 각 회사의 정보를 전화 및 인터넷을 통해 제공하고 있는 실정이다. (해상경찰청이 보유하고 있는 여객선운항관리시스템은 여객선의 제원과 출입항 기록을 유지하는 것으로 여객선의 사고에 대응하기 위한 것이 주목적이다)

최적경로 안내와 관련된 기능은 주로 선박 자체의 시스템에서 항해사에게 제공하는 것이 현 선박교통체계의 현황이고 선박 이외의 장소에서 최적경로를 안내할 필요가 있는가에 관한 요구사항 여부는 별도 판단에 따라야 할 것이다.

4.1.2.2 해상분야에의 적용 가능성

선박의 안전운항을 위해 이벤트 발생 시점에서 최대한 신속하게 교통관련 정보를 제공하는 것은 매우 중요한 MITS의 구성요소가 될 것이다.

육상에서의 도로 및 관련 시설물에 해당하는 항로와 항로표지 등에 관한 정보 제공과 교통상황에 관한 정보 제공이 MITS의 주요기능으로 구분될 것이다.

최적경로안내는 첨단교통정보분야보다는 선박의 특성에 따라 첨단차량 및 도로분야에 그 기능을 추가하는 것이 적절할 것이다.

4.1.3 첨단대중교통분야 분석

4.1.3.1 해상분야의 유사 기능 및 서비스

현재 해상분야에서 대중교통서비스와 관련된 시스템 및 서비스는 미미한 실정이며 오히려 안전 운항을 위한 여객 입출항의 관리와 단순 기록에 그치고 있다.

해상의 대중교통에 해당하는 여객선은 각 노선별로 여객선을 취항시키고 있는 개별 회사가 여객정보를 전화, 혹은 인터넷을 통해 제공하고 있으나 해상의 기상환경에 의존하고 있어 육상에 비해 상대적으로 가변성이 큰 상황이다.

4.1.3.2 해상분야에의 적용 가능성

여객정보를 제공하기 위해서는 무엇보다 날씨 등의 이유로 변경된 여객정보의 신속한 정보 업데이트와 다양한 매체를 통한 정보 확인이 가능하도록 하는 것이 주요 기능이 되어야 한다.

해상분야에서는 선박의 안전운항을 도모하는 것이 최우선순위이므로 선박교통정보와 관련된 MITS기능들에 비해 여객정보 제공은 구축계획에 있어 우선순위가 떨어질 수도 있을 것이다.

4.1.4 첨단화물운송 분야 분석

4.1.4.1 해상분야의 유사 기능 및 서비스

선박은 입출항시에 항만관제국에 여정에 관한 기초정보를 보고해야 하며 관제국은 이를 기록하여 자신의 관제 영역 내에서 그 위치를 추적하여 교통상황에 내에서 관리하게 된다.

현재 육상 ITS와 같은 화물 운송체의 추적과 관리를 그대로 비교하기에는 무리가 있으나 위성통신을 이용한 VMS(Vessel Monitoring System)가 선박 화물의 추적과 유사한 기능을 담당하고 있다.

현재 우리나라 연안에서는 유조선 통항금지 구역을 설정하여 운영하고 있으며 입항시에 항적 기록을 제출토록 하여 위험선을 관리하고 있는 제도가 있다.

4.1.4.2 해상분야에의 적용 가능성

국내 물동량의 95%이상을 담당하고 있는 해상분야에서 특히 화물의 추적과 관리 및 위험물 선박의 관리는 매우 중요한 MITS의 분야이다.

특히 화물 물동량의 급증으로 겪고 있는 물류대란의 문제를 상기해 볼 때, 화물 및 화물선에 대한 MITS개념 도입과 서비스 개발은 매우 시급한 문제이다.

현재 적용되고 있는 유조선에 대한 관리 뿐만 아니라 연안 및 항만을 운항하는 모든 위험물 적재, 또는 취급 선박에 대한 종합적이면서 실시간의 관리, 감

독이 이루어져야 할 것이다.

4.1.5 첨단차량 및 도로분야 분석

4.1.5.1 해상분야의 유사 기능 및 서비스

선박 운항의 자동화 및 첨단화는 오랜 기간동안 선박 장비 개발의 주요 관심사였고 항해장비의 첨단화는 IBS(Integrated Bridge System)으로 확대 적용되고 있다.

육상의 도로 및 시설물들을 해상으로 보면 항로표지 및 관련 시설물로 볼 수 있고 이에 대한 정보화 및 첨단화 작업이 수행중에 있다.

4.1.5.2 해상분야에의 적용 가능성

MITS의 한 분야로 꼭 반영되어야 할 분야이며 선박 항해장비의 첨단화는 다양한 항해사 요구를 반영해야할 MITS의 중요 구성요소이다.

항로표지 및 관련 시설물은 항해에 있어 매우 중요한 역할을 하는 것이므로 MITS의 주요 구성요소로 그 중요성을 인식해야 한다.

4.2 제공서비스별로 분류된 7개 서비스체계의 비교분석

5개 ITS 대분류에 이어서 육상 ITS의 7개 분야 제공서비스를 해상분야에 적용시켰을 경우의 실현 가능성을 비교분석하였다.

국가 ITS의 서비스와 단위 서비스에 유사한 기능을 가진 해상 서비스를 비교하고 해상적용가능성을 세가지 단계로 나누었다. ○는 적용가능성이 큼, △는 적용가능성이 보통, ×는 적용 불가능을 나타낸다.

4.2.1 교통관리 최적화 분야

교통관리 최적화 분야의 해상적용은 <표 4-1>과 같다. 교통관리 최적화 분야는 대부분의 서비스가 가능하나 해상교통의 특성상 관제의 개념은 강하지만 단속분야는 필요성이 떨어진다.

<표 4-1> 교통관리 최적화 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
교통류 관리	실시간교통제어 고속도로교통류제어 광역교통류제어 교통제어정보제공	- 현행 VTS체계와 유사 - 현 체계의 표준화를 전제로 해상 분야에도 그대로 적용할 분야임	○
돌발상황 관리	돌발상황감지 돌발상황대응조치 긴급차량운행관리 지원	- 다양한 돌발상황감지 경로를 일원화, 혹은 통합망으로 구축 필요 - 대응조치를 관장할 통합 관리 기구나 서비스체계 구축 필요 - 위 사항을 전제로 해상서비스에도 그대로 적용해야 함	○
자동교통 단속	속도위반차량단속 전용차로위반차량 단속 차선위반차량단속 신호위반차량단속 과적차량단속	- 해상에는 교통에 관해 관제의 개념이 강하므로 위반단속의 개념은 크게 부각되지 못할 것임 - 해상에 있어 자동교통단속 서비스는 교통류 관리의 일부 단위 기능으로 포함 가능함	×
교통공해 관리지원	교통공해관리지원	- 항만 및 지정 지역에서의 오염물 배출 기준 등을 적용 및 관리하는 방식의 서비스 제공이 가능할 것임	△
교통시설 관리지원	교통시설유지/관리 /지원	- 항로표지에 대한 시설유지/관리를 위한 서비스 제공은 필수적임	○

4.2.2 전자지불처리 분야

전자지불처리 분야의 해상적용은 <표 4-2>와 같다. 해상에서는 무해통항권이 인정되어 통행료 전자지불이 불필요한 서비스이며 요금 전자지불 또한 여객선 이용자수가 적어 투자대비 효율이 상당히 떨어질 것으로 사료된다.

<표 4-2> 전자지불처리 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
통행료 전자지불	유료도로통행료 전자지불 혼잡통행료 전자지불	- 해상분야에서는 선박이 직접 통행료를 지불하는 행위가 이루어지지 않으므로 이 서비스의 해상분야 직접 적용은 맞지 않음	×
요금 전자지불	대중교통요금 전자지불 주차요금 전자지불	- 해상의 대중교통인 여객선의 요금 전자지불은 구현 가능하나 여객체계가 대형화되지 못하여 투자대비 효율화 측면에서 낮은 우선순위를 갖게 될 것임	×

4.2.3 교통정보유통 활성화 분야

교통정보유통 활성화 분야의 해상적용은 <표 4-3>과 같다. 해상교통환경의 특성상 지체의 감소 보다는 사고방지 목적으로 이용하는 것이 바람직하며 위치정보의 제공은 낮은 수준이어야 한다.

<표 4-3>교통정보유통 활성화 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
기본교통 정보제공	기본교통 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> - 선박은 자신의 위치가 타인에게 노출되는 것을 꺼리는 경향이 있어 대중의 정보 제공은 낮은 수준으로 이루어져야 함 - 관리당국 등의 감시, 관제 목적을 위한 교통정보 제공과 공유는 반드시 구현될 필요가 있음 - 선박통항의 기본이 되는 교통정보와 해도갱신, NTM등의 정보제공은 MITS에 필수적임 	○
교통정보 관리·연계	교통정보 관리·연계	<ul style="list-style-type: none"> - 교통정보의 깊이에 차이가 있을 수 있으나 해상분야에도 정보시스템간의 연계는 반드시 고려되어야 할 사항임 	○

4.2.4 여행자정보 고급화 분야

여행자 정보제공의 경우 해상에서 적용할 경우 <표 4-4>와 같이 나타낼 수 있다. 여객선을 이용하지 않은 여행이 불가하므로 여객선을 이용한 정보제공이 가능하다.

<표 4-4> 여행자정보 고급화 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
차량여행자 부가정보 제공	여행자 정보제공 출발전 여행정보 제공 운전중 교통정보 제공 주행안내 주차정보제공	- 항해사에게 제공가능한 부가 정보는 다양할 수 있으므로 출발전, 운전중 교통정보 제공은 적용가능 할 것임 - 안전운항과 관련된 주행안내 정보등의 제공이 가능할 것임	△
비차량 여행자 부가정보 제공	보행자 경로제공 자전거 경로안내 장애자 경로안내 기타 부가정보 제공	- 해상분야 서비스와는 맞지 않음	×

4.2.5 대중교통 분야

대중교통 분야의 해상적용은 <표 4-5>와 같이 나타낼 수 있으나 해상에서의 대중교통에 해당하는 여객선 관련 정보제공 분야는 육상에 비하여 정보제공의 우선순위가 떨어질 것으로 예상된다.

<표 4-5> 대중교통 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
대중교통 정보제공	시내버스 정보 제공 고속버스 정보 제공 시외버스 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> - 해상의 대표적인 대중교통은 여객선이므로 연근해 및 국제 여객선의 여객정보제공이 가능할 것임 - 해상의 특성상, 제공정보의 량, 정확성 등에 있어 육상에 비해 그 우선순위가 떨어질 것임 	△
대중교통 관리	시내버스 운행 관리 고속버스 운행 관리 시외버스 운행 관리 좌석 예약관리 환승 요금관리 대중교통 안전 관리 대중교통 시설 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 좌석예약 및 환승요금 관리는 MITS의 단위 서비스에는 맞지 않을 것으로 판단됨 - 여객선의 운행관리 및 대중교통 관련 안전관리와 시설관리는 여객선 서비스 질 향상과 안전도 확보에 필요한 서비스임 	△

4.2.6 화물운송 효율화 분야

화물운송 효율화 분야의 해상적용은 <표 4-6>과 같으며 물류 효율화를 위해서 꼭 필요한 서비스라고 할 수 있다.

<표 4-6> 화물운송 효율화 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
물류정보 관리	화물추적관리 화물차량운행관리 화물차량안전 관리지원 화물차량경로안내	- 화물의 단위를 선박, 또는 컨테이너로 하는 등의 구분이 필요하나 화물추적관리와 안전관리지원은 해상에 꼭 필요한 단위서비스임 - MITS에 의한 해상물류 효율화 증대를 위해 꼭 필요한 서비스임	○
위험물 차량관리	위험물사고처리 위험물 관리 위험물 차량경로 안내·관리	- 유조선 및 화학운반선 등의 위험물 적재/운반선에 관한 관리는 해상에 특히 필요한 분야임	○
화물 관리행정	화물전자통관 화물전자행정	- 해상물류 효율화를 위해 꼭 필요한 분야임	○

4.2.7 차량·도로 첨단화 분야

차량·도로 첨단화 분야의 해상적용은 <표 4-7>과 같으며 선박 자동화 시스템에서 많은 서비스가 가능할 것이며 해상 고유의 특성으로 인하여 군집운행과 같은 서비스는 적용정도가 떨어질 것이다.

<표 4-7> 차량·도로 첨단화 분야의 해상적용

국가 ITS 서비스	단위 서비스	해상서비스	해상 적용 정도
안전운전 지원	사고발생자동경보 차량전후방 충돌예방 차량측방 충돌예방 교차로 충돌예방 철도건널목 안전관리 감속도로구간 안전관리 차량안전 자동진단 보행자 안전지원 장애인 안전지원 운전자 시계향상 위험운전 방지	<ul style="list-style-type: none"> - 안전운전지원은 해상에 적용되어야 할 분야이나 단위 서비스의 도출은 현행 기술과 향후 기술발전 추이에 따라 해상을 위한 재정립이 요구됨 - 선박 선교에 설치되는 항해 장비의 첨단화, 항로표지와의 상호정보 제공성 확보 등이 고려 대상임 - 특히 선박의 접이안 관련 서비스 개발이 필요함 	○
자동운전 지원	차량간격제어 자동조향운전 군집운행	<ul style="list-style-type: none"> - 선박의 운항자동화와 관련하여 부분 적용할 필요가 있으나 군집운행 등은 선박의 특성과 맞지 않음 	△

4.3 국가 ITS의 MITS 적용

앞의 비교분석에 따라 국가 ITS의 기본 아키텍처(7개 서비스 분야, 62개 단위서비스)를 유지하여 해상분야에 적용하면 다음과 같이 도출할 수 있다. ITS에 해당하는 단위 서비스를 유사한 기능을 가진 해상 서비스 용어로 바꾸어 해상 적용정도와 같이 표로 나타내었다.

4.3.1 교통관리 최적화 분야

<표 4-8>에서는 교통관리 최적화 분야의 MITS는 자동교통단속이 불필요한 서비스로 판단되어 제외한 후 서비스의 성격이 유사한 해상 서비스를 제시하였다.

<표 4-8> 국가 ITS의 MITS 적용 - 교통관리 최적화 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용 정도
교통류 관리	실시간교통제어 고속도로교통류 제어 광역교통류 제어 교통제어정보 제공	실시간 항만통항제어 광역선박감시제어 선박통항제어정보 제공	○
돌발상황 관리	돌발상황 감지 돌발상황 대응조치 긴급차량 운행관리 지원	운항위험상황 감지 위험상황대응조치	○
자동 교통단속	속도위반차량단속 전용차로위반차량 단속 차선위반차량 단속 신호위반차량 단속 과적차량 단속	×	×
교통공해 관리지원	교통공해 관리지원	선박오염물배출 감시 관리 지원	△
교통시설 관리지원	교통시설유지/관리/지원	항로표지시설 유지/관리/지원	○

4.3.2 전자지불처리 분야

전자지불처리 분야는 <표 4-9>와 같이 해상에서 적용이 불필요하기 때문에 해상 서비스 분야 전체를 제시하지 않았다.

<표 4-9> 국가 ITS의 MITS 적용 - 전자지불처리 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용정도
통행료 전자지불	유료도로통행료 전자지불 혼잡통행료 전자지불	×	×
요금 전자지불	대중교통요금 전자지불 주차요금 전자지불	×	×

4.3.3 교통정보유통 활성화 분야

교통정보유통 활성화 분야의 해상적용은 항행안전을 위한 정보의 제공을 기본적인 서비스를 시작으로 선박의 통항정보를 이용한 다양한 방면의 정보이용이 가능한 관리·연계기능까지 갖추도록 <표 4-10>에 제시하였다.

<표 4-10> 국가 ITS의 MITS 적용 - 교통정보유통 활성화 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용정도
기본교통 정보제공	기본교통정보 제공	선박통항정보 제공 해도갱신정보 제공 NTM 제공	○
교통정보 관리·연계	교통정보관리·연계	통항정보관리·연계	○

4.3.4 여행자 정보 고급화 분야

여행자 정보 고급화 분야는 여객선 정보 제공에 부가하여 해상에서 제공 가능한 서비스를 <표 4-11>과 같이 제시하였다. 여객선을 이용하지 않는 해상에서의 여행이 불가능하므로 해상적용정도가 떨어진다.

<표 4-11> 국가 ITS의 MITS 적용 - 여행자 정보 고급화 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용정도
차량여행자 부가정보제공	여행자정보제공 출발전 여행정보 제공 운전중 교통정보 제공 주행안내, 주차정보 제공	여행정보 제공 해상기상정보 제공	△
비차량여행자 부가정보제공	보행자 경조제공 자전거 경로 안내 장애자 경로 안내 기타 부가정보 제공	×	×

4.3.5 대중교통 분야

대중교통 분야는 여객선 이용자를 위한 서비스에 해당하나 투자대비 이용자 수가 적어 해상 적용정도는 다소 떨어지는 것을 볼 수 있으며 해상에서 적용 가능한 서비스를 <표 4-12>에 나타내었다.

<표 4-12> 국가 ITS의 MITS 적용 - 대중교통 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용 정도
대중교통 정보 제공	시내버스 정보제공 고속버스 정보제공 시외버스 정보제공	여객선 정보제공	△
대중교통관리	시내버스 운행관리 고속버스 운행관리 시외버스 운행관리 좌석 예약관리 환승요금관리 대중교통안전관리 대중교통 시설관리	여객선 운항관리	△

4.3.6 화물운송 효율화 분야

화물운송 효율화 분야는 해상에서 모든 서비스가 가능하며 해상 적용정도도 높은 것으로 판단되며 <표 4-13>에 나타내었다.

<표 4-13> 국가 ITS의 MITS 적용 - 화물운송 효율화 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용정도
물류정보 관리	화물추적관리 화물차량운행관리 화물차량안전관리지원 화물차량경로안내	선박화물추적관리 상선운항관리 상선안전관리 지원 상선항로안내	○
위험물 차량관리	위험물사고처리 위험물 관리 위험물 차량 경로 안내·관리	위험선 사고처리 위험선 감시/관리 위험선 지정항로 안내·관리	○
화물 관리행정	화물전자통관 화물전자행정	화물전자통관 화물전자행정	○

4.3.7 차량·도로 첨단화 분야

차량·도로 첨단화 분야의 MITS 적용은 선박 자동화 시스템을 고도화 하는 방향으로 서비스가 가능하며 해상에서 불필요한 군집운행에 해당하는 서비스는 제외하였다. 해상에서 수요가 예상되는 서비스를 <표 4-14>에 나타내었다.

<표 4-14>국가 ITS의 MITS 적용 - 차량·도로 첨단화 분야

ITS 서비스	단위 서비스	해상 서비스	해상 적용정도
안전운전 지원	사고발생 자동경보 차량전후방 충돌예방 차량측방 충돌예방 교차로 충돌예방 철도건널목 안전관리 감속도로구간 안전관리 차량안전 자동진단 보행자 안전지원 장애자 안전지원 운전자 시계향상 위험운전방지	사고발생경보 선박 접이안 지원 선박충돌회피지원 선박항로안내 항해사 시계향상 항해사 위험운항 방지 운항상황 자동판단 등	○
자동운전 지원	차량간격제어 자동조향운전 군집운행	자동운항 충돌회피 운항	△

4.4 추가될 수 있는 MITS의 서비스

ITS에서 제시하지는 않았지만 해상고유의 수요가 예상되는 서비스를 <표 4-15>에 제시하였다.

<표 4-15> 국가 ITS의 MITS 적용 - 추가해야할 서비스 분야

해상 서비스	해상 적용 정도
선박 및 항만시설물 보안관리 서비스	○
불법조업감시 서비스	△
해양사고관리 서비스	○
선체안정성 감시관리 서비스	○

ITS에서는 보안관리가 제시되지 않았지만 해상에서는 선박이나 항만시설물의 고유한 특성 때문에 선박 및 항만시설물 보안관리 서비스는 ISPS Code의 원활한 적용을 위해서 반드시 해상서비스가 필요하다고 예상된다. 늘어나는 해적의 출몰에 대비하여 지원체제를 구축하는 것도 이 서비스 분야에 해당된다.

해상에서 유일하게 감시의 목적으로 예상되는 서비스로 실시간으로 조업중인 어선의 운항 상황을 감시하여 불법어로작업의 여부를 실시간으로 확인하여 어업자원보호와 EEZ에서의 분쟁을 지원하기 위한 서비스의 수요가 예상된다.

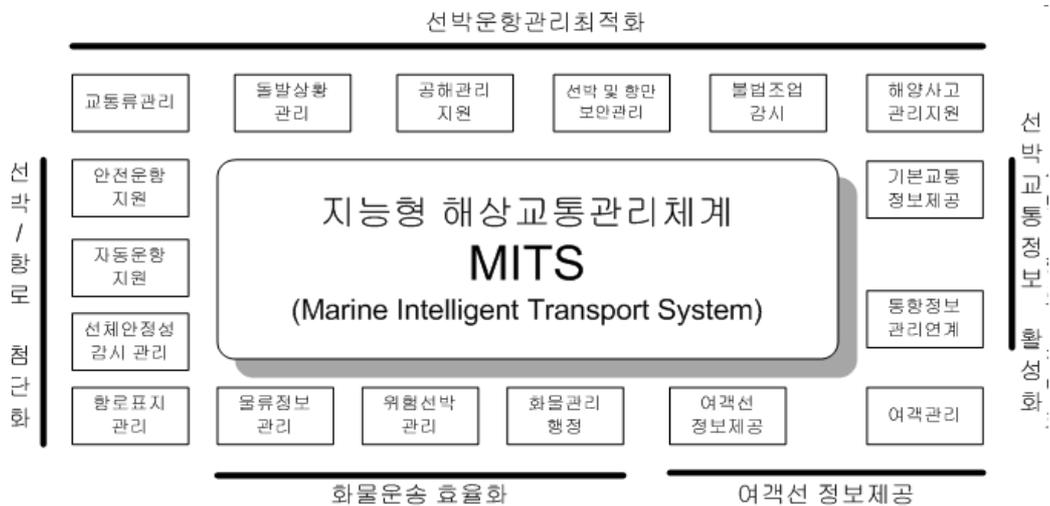
해양사고 발생시 실시간 지원서비스와 사고상황시의 데이터를 수집하고 분석하여 추후 해양안전사고 심판에 기여할 수 있도록 통합된 서비스의 수요가 예상된다.

대형화되고 고속화되는 선박에서 실시간으로 기상정보·항행경로 및 적화상태 등의 자료를 수집하고 분석하여 선체 안정성을 감시하고 관리하여 관련정보를 제공하는 서비스의 수요가 예상된다.

제 5 장 지능형 해상교통관리체계

5.1 개념

지능형 해상교통관리체계는 선박의 운항관리, 교통정보의 제공, 화물 및 선박의 안전한 관리와 선박 및 항로시설의 제조에 이르기까지 해상운송 전 분야에 걸쳐 전자, 정보, 통신, 제어 등의 지능형 기술을 접목시킨 차세대 교통관리 시스템이라고 할 수 있다. 선박과 항로 중심의 기반시설에 통신, 전자, 제어 등의 기술을 결합하여 기반시설들이 상호보완적으로 작동하여 안전하고 효율적인 해상운송이 가능하도록 한 정보통신네트워크간의 통합시스템이다.



<그림 5-1> MITS의 구성

5.2 MITS의 제공서비스

4장에서 분석하였던 해상서비스가 필요한 전자지불처리 시스템을 제외하고 적용 가능한 MITS의 분야별 서비스 요건을 정리하였다.

5.2.1 선박운항관리 최적화 분야

선박운항관리를 최적화하는 서비스 분야로 6개 서비스와 19개의 단위 서비스로 구성하였으며 <표 5-1>과 같이 제시하였다.

○교통류 관리서비스

항만내에서나 혹은 연안해역, 원양해역 등의 전해역을 실시간으로 감시하여 선박통항정보를 수집·관리·제공하고 선박을 통제함으로써 사고를 방지하고 최적의 교통흐름을 유지할수 있도록 하는 서비스

○돌발상황 관리서비스

해양안전사고, 선박의 결함, 해상에서의 작업 등 비정상적인 상황에 관한 정보를 실시간으로 수집·관리하고 체계적으로 대응·처리하는 서비스

○공해관리 지원서비스

대기오염, 해양오염 등 공해정보를 실시간으로 수집·관리·제공함으로써 해상에서의 환경오염을 자동으로 관리하는 서비스

<표 5-1> 선박운항관리최적화 분야

서비스	단위 서비스
(1) 교통류 관리	1) 항만통항제어 2) 광역선박 감시제어 3) 선박통항제어정보 제공 4) 선박입출항정보제공 5) 선박자동식별 서비스 6) 원양선박 위치정보 제공
(2) 돌발상황 관리	7) 운항위험상황 감지 8) 위험상황 대응조치 9) 돌발상황정보제공 10) 해상교통방송
(3) 공해관리 지원	11) 선박오염물 배출감시 관리 지원
(4) 선박 및 항만시설물 보안관리	12) ISPS Code 지원 서비스 13) 해적 및 피랍방지 서비스
(5) 조업정보 관리	14) 불법조업감시 서비스 15) 조업위치, 어획량 감시 서비스
(6) 해양사고 관리	16) 해양사고 기록 및 분석, 열람 서비스 17) 해양사고 심판 서비스 18) 수색구조, 구난방제 서비스 19) 침몰선 관리 서비스

○선박 및 항만시설물 보안관리

ISPS Code의 적용에 따라 선박 및 항만시설물의 보안관리를 효율적으로 지원하는 서비스

○조업정보 관리 서비스

항행 및 조업중인 어선의 효율적인 관리를 통해 어업자원을 보호하기위한 서비스

○해양사고 관리 서비스

해양사고 발생시 초기 대응에서부터 사고처리, 사고기록관리, 해양안전심판에 이르기까지 해양사고와 관련된 모든 정보를 지원하는 서비스

5.2.2 선박교통정보 활성화 분야

MITS에서 수집된 교통정보를 이용자에게 제공하는 서비스 분야로서 2개의 서비스와 5개의 단위서비스로 구성되었으며 <표 5-2>에 제시하였다.

<표 5-2> 선박교통정보 활성화 분야

서비스	단위 서비스
(7) 기본교통정보 제공	20) 선박통항정보 제공 21) 해도갱신정보 제공 22) 기상정보 제공 23) 조류신호정보 제공
(8) 통항정보관리·연계	24) 통항정보관리·연계

○기본교통정보 제공서비스

MITS가 일반적으로 수집하는 선박통항정보를 선박운항관련자에게 제공하는 서비스

○통항정보관리·연계서비스

MITS가 수집·관리하는 기본통항정보를 종합하여 타 시스템 및 부가사업자에게 제공하는 서비스

5.2.3 여객선 정보제공 분야

여객정보 고급화 분야는 선박을 통한 여행자의 여행정보 제공은 필요한 서비스라고 생각되지만 이용자수가 적어 투자에 대한 이익은 그렇게 크지 않으리라고 생각된다. 해양기상정보의 제공 또한 여객선 정보제공분야와 함께 다루는 것이 효율적이라고 생각한다. 여객선 정보 제공 분야의 서비스와 단위 서비스를 <표 5-3>에 제시하였다.

<표 5-3> 여객선 정보제공 분야

서비스	단위 서비스
(9) 여객선 정보제공	25) 운항정보제공
(10) 여객선 여객관리	26) 여객선 예약서비스

○여객선 정보제공

여객선의 운항정보를 제공하여 도착시간, 위치, 운항간격 등 여객선의 운항정보를 수집·관리하여 제공하는 서비스

○여객선 여객관리 서비스

수집된 운항정보를 이용하여 여객선 이용자에게 운항시간 조회 및 예약이 가능한 서비스

5.2.4 화물운송 효율화 분야

화물운송 효율화를 위한 서비스 분야로서 3개의 서비스와 10개의 단위서비스로 구성되며 <표 5-4>에 제시하였다.

<표 5-4> 화물운송 효율화 분야

서비스	단위 서비스
(11) 물류정보관리	27) 선박화물추적관리 28) 상선운항관리 29) 상선안전관리 지원 30) 상선항로 안내
(12) 위험선박 관리	31) 위험선 사고처리 32) 위험선 감시/관리 33) 위험선 지정항로 안내·관리
(13) 화물 관리행정	34) 화물전자통관 35) 화물전자행정 36) 전자종합민원

○물류정보관리

화물 및 적재선박의 위치·종류·적재량 등의 물류정보를 수집·관리하여 화물운송을 최적화하는 서비스

○위험선박관리

위험물적재선박의 운항경로, 사고상황 등 실시간 운항정보를 수집·관리하여 위험물을 효율적으로 관리하고 사고발생시 체계적으로 대처하는 서비스

○화물관리행정

화물의 통관절차를 자동화하고 화물관련 행정처리를 최적화하는 서비스

5.2.5 선박 · 항로 첨단화 분야

선박 및 항로의 첨단화를 통하여 안전하고 경제적인 운항을 지원하는 서비스이며 3개의 서비스와 11개의 단위서비스로 구성하였으며 <표 5-5>에 제시하였다.

<표 5-5> 선박 · 항로 첨단화 분야

서비스	단위 서비스
(14) 안전운항지원	37) 사고발생경보 38) 선박 접이안 지원 39) 선박충돌회피지원 40) 선박항로안내 41) 항해사 시계향상 42) 항해사 위험운항 방지 43) 운항상황 자동판단
(15) 자동운항지원	44) 자동운항 45) 충돌회피 운항
(16) 항로표지 관리지원	46) 항로표지시설 유지관리 지원 47) 위성항법보정서비스

○안전운항지원

근접선박의 운항상태, 사고상황, 군집운항 선박의 상황 등 항행안전과 관련한 실시간 운항정보를 수집·관리·제공하여 선박운항자의 안전을 지원하는 서비스

○자동운항지원

항행중 필요한 실시간 통항정보를 수집·가공하여 근접선박과의 거리제어, 항해장비 조작 등 자동운항을 지원하는 서비스

○항로표지관리 지원서비스

해상에서의 교통시설에 해당하는 항로표지의 상태정보를 실시간으로 수집·관리함으로써 항로표지를 효율적으로 관리하는 서비스

5.3 MITS의 분야별 목표 시스템

MITS의 5가지 각 분야 및 추가될 수 있는 서비스를 시스템의 기능이나 성격에 부합하는 서비스와 결합하여 단위서비스의 제공이 가능한 시스템 구축방안, 시스템간 연관관계를 제시하여 단위서비스를 효율적으로 제공하고 시스템간 호환성을 확보하는 서비스 구현의 기본틀이 되도록 하였다.

단위서비스를 제공하기 위한 단위시스템을 제시하고 현재 구축된 시스템과의 비교하여 구축방안을 제시하였다.

5.3.1 선박운항관리최적화 분야

5.3.1.1 추진목표

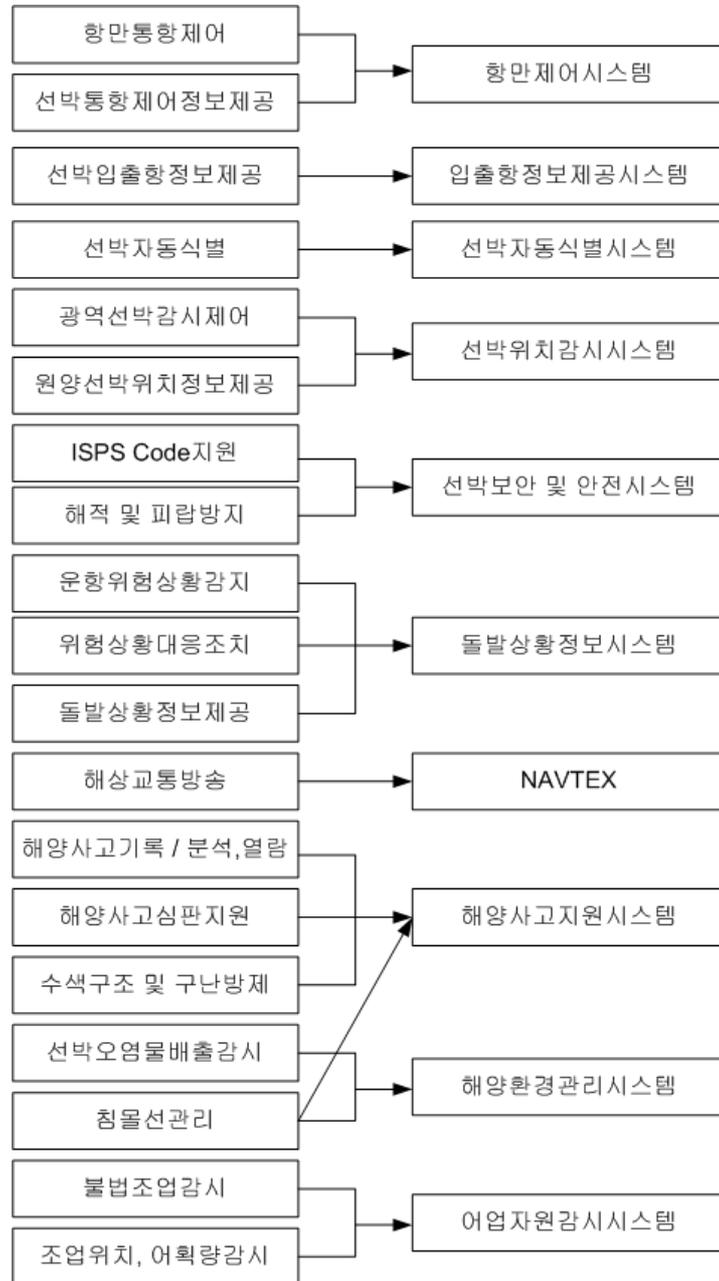
최적의 선박운항관리 체계를 구축하여 선박운항의 흐름을 효율적으로 관리하며 환경을 보호하고 어업자원을 관리하기 위한 시스템의 구축을 목표로 한다.

5.3.1.2 시스템의 구성 및 구축방안, 추진계획

19개 단위서비스를 위한 11개 단위 시스템으로 <그림 5-2>에 제시하였다.

교통류 관리 서비스의 6개 단위서비스를 구현하기 위하여 제시한 5개의 단위시스템이다. 항만통항제어 서비스와 선박통항제어정보 제공을 위해서 항만제어시스템을 제시하였다. 항만제어시스템은 현재 구축되어있는 VTS의 서비스와 같은 성격의 서비스를 제공할 것이므로 현재의 VTS가 이러한 시스템을

대신할 수 있을 것으로 사료된다.



<그림 5-2> 선박운항관리 최적화 분야

선박입출항 정보제공 서비스를 위하여 제시한 입출항 정보제공시스템은 현재의 PORT-MIS가 제공할 수 있다고 본다. 다만 현재 조회후 수작업으로 입력하는 현행의 서비스를 타 시스템과 결합하여 자동화할 수 있도록 해야겠다.

선박자동식별서비스는 선박자동식별시스템(AIS)에서 제공할 수 있다.

광역선박 감시제어 서비스와 원양선박위치정보제공 서비스는 선박위치감시시스템(VMS)에서 제공할 수 있다.

선박 보안관리 서비스를 구현하기 위해서 제시한 두 개의 단위서비스를 구현하기 위하여 선박보안 및 안전시스템을 제시하였다. 현재 구축되지 않은 시스템이므로 GICOMS의 하부시스템으로 구축됨이 바람직하다.

돌발상황 관리 서비스를 구현하기 위해 제시한 4개의 서비스를 구현하기 위해서 돌발상황 정보 시스템과 NAVTEX를 제시하였다. NAVTEX는 현재 구축되어 있는 시스템이며 활용도를 높이기 위해서 타 매체를 통한 정보제공도 가능하도록 발전해야 하겠다. 돌발상황정보시스템은 현재의 VTS의 서비스로 제공하여도 가능하리라고 사료된다.

해양사고관리 서비스를 위하여 제시한 3개의 단위서비스를 구현하기 위하여 해양사고지원시스템을 제시하였다. 이 시스템은 사고 발생부터 처리 및 사고의 기록, 원인분석, 자료열람까지 가능한 하나의 통합시스템으로 구현되는 것이 바람직하다고 본다.

공해관리지원 서비스를 위해서 제시한 2개의 단위서비스를 구현하기 위하여 해양환경관리시스템을 제시하였다. 침몰선으로 인한 환경오염까지 한 시스템에서 제공할 수 있도록 환경관리를 하나의 시스템에서 구현하도록 제시하였다. 침몰선 관리시스템은 해양사고에도 관련이 있으므로 해양사고 지원시스템으로 연관이 되도록 하였다.

조업정보관리를 위해서 제시한 두 개의 단위서비스를 구현하기 위해서 제시한 어업자원 감시시스템은 해양환경관리시스템과 같이 감시가 목적이 되는 시스템이다.

5.3.2 선박교통정보 활성화 분야

5.3.2.1 추진목표

선박운항의 안전성과 효율성을 증대시키기 위한 정보제공 시스템을 구축하며 통항정보를 최대한 활용할 수 있는 서비스의 개발을 제시하였다.

5.3.2.2 시스템의 구성 및 구축방안, 추진계획

5개 단위서비스 구현을 위한 5개 단위시스템 구축을 제시하였으며 <그림 5-3>에 제시하였다.



<그림 5-3> 선박교통정보 활성화 분야

각각의 단위서비스를 구현하기 위해서 개별 단위시스템의 구축을 제시하였다.

선박통항정보제공시스템과 통항정보관리 연계시스템은 현재 VTS의 서비스와 일부 공통적인 성격이 있으므로 공동으로 운영하는 방안이 바람직하다고 본다. 현재 VTS가 안전관리에 주목적을 가지고 있으나 수집된 정보를 다양한 방향으로 제공할 수 있는 유용한 시스템이 될 수 있다.

해도갱신정보제공 서비스는 현재 Notices to Mariner로서 선박에 문서로 제공되나 이를 전달하는 과정에서 많은 시간이 소요되고 선박에서 이용방법 또한 수작업을 함으로써 정확한 정보의 전달이 지장을 받고 있다. 위성을 통한 정보의 제공 및 전자해도에 즉시 반영함으로써 실시간으로 해도정보의 갱신이 가능한 시스템의 구축이 되어야 하겠다.

조류신호정보제공 서비스는 현재 조류신호소가 설치되어 있으나 육안으로 확인해야 하는 정보제공 방식으로 인하여 시계가 불량한 경우 이용이 불가능

하다. NAVTEX나 해도갱신정보제공시스템과 같이 실시간으로 필요한 정보를 선택하여 수신 및 이용할 수 있는 시스템의 구축이 되어야 하겠다.

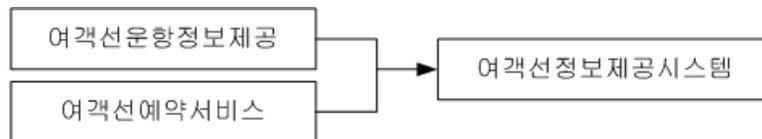
5.3.3 여객선 정보제공 분야

5.3.3.1 추진목표

여객선 이용자의 편의를 최대한 제공하는 것이 목적이다.

5.3.3.2 시스템의 구성 및 구축방안, 추진계획

2개 단위 서비스 구현을 위한 1개 단위시스템 구축하도록 <그림 5-4>에 제시하였다.



<그림 5-4> 여객선 정보제공 분야

여객선정보제공시스템의 경우는 여객선 이용자의 수가 시스템의 투자비용에 비하여 적으므로 하나의 시스템에서 모든 서비스를 제공하도록 제시하였다.

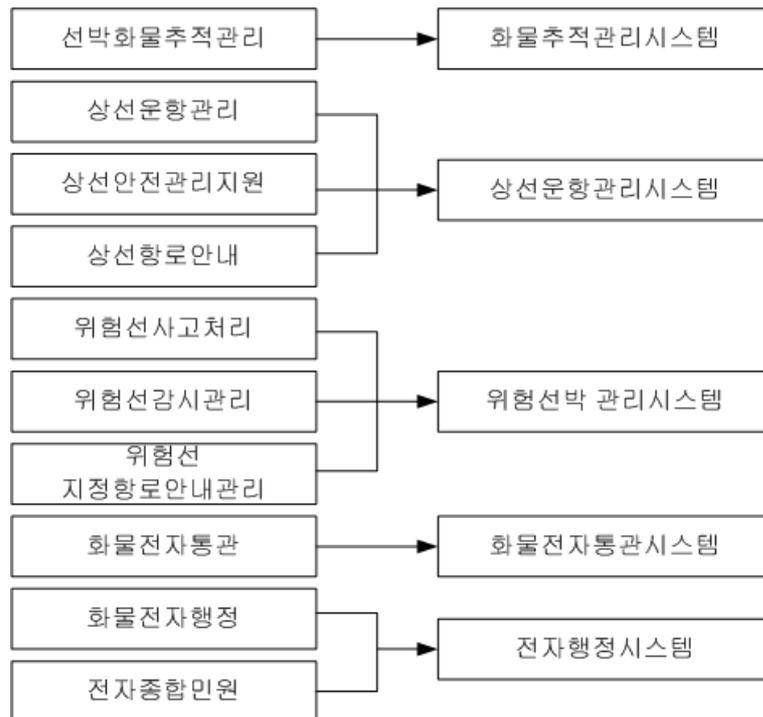
5.3.4 화물운송 효율화 분야

5.3.4.1 추진목표

신속한 화물운송을 지원하기 위한 통관 및 행정시스템의 구축하고, 실시간 화물추적 서비스를 제공하는 것이 목적이다.

5.3.4.2 시스템의 구성 및 구축방안, 추진계획

10개 단위 서비스 구현을 위한 5개 단위시스템 구축을 <그림 5-5>에 제시하였다.



<그림 5-5> 화물운송 효율화 분야

물류정보관리 서비스를 위하여 4개의 단위서비스를 제시하였으며 이를 구현하기 위하여 2개의 단위시스템을 제시하였다. 개별화물을 추적하기 위하여 화물추적관리시스템을 구축하고 선박운항관리를 지원함으로써 화물추적관리가 용이한 시스템이 되도록 제시하였다.

위험선박관리 서비스를 위하여 3개의 단위서비스를 제시하였으며 이를 구현하기 위하여 위험선박관리시스템을 제시하였다. 추후 위험선박의 수가 증가할 경우 단위서비스 구현을 위해서 여러 시스템으로 분산될 수 있도록 해야 한다.

화물운송의 효율화를 위하여 전자통관 시스템과 전자행정 시스템은 필수적이라고 생각된다. 현재 구축이 되어있으나 서류형식 제공 등의 기초적인 서비스만 제공하고 있으므로 기술발전의 추이에 따라 서비스의 고도화가 필요하다.

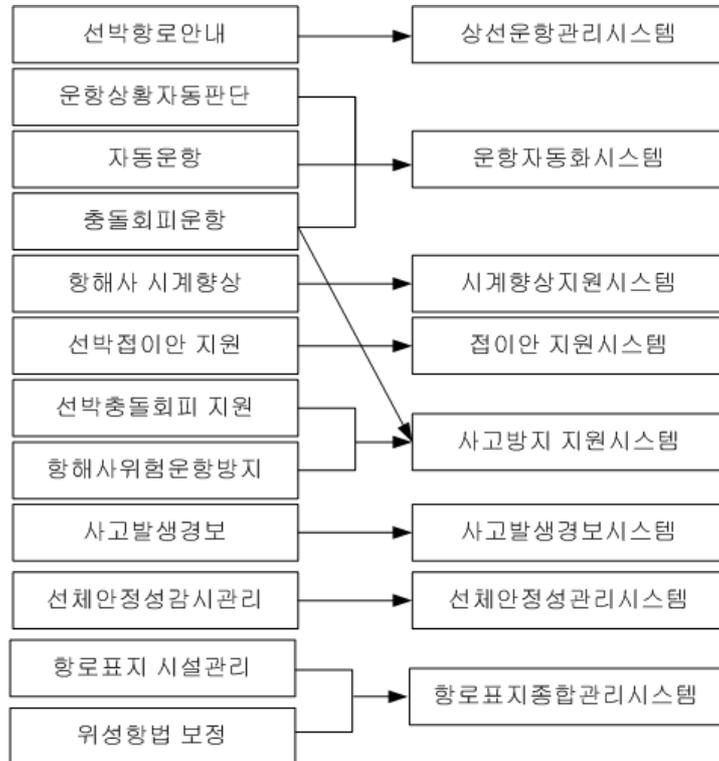
5.3.5 선박 · 항로 첨단화 분야

5.3.5.1 추진목표

사고방지 및 사고발생경보를 통하여 제3의 사고를 방지할 수 있는 시스템의 구축과 선박 자동화를 통한 지능형 선박의 개발을 지원하고 항로표지의 활용을 극대화하는 것이다.

5.3.5.2 시스템의 구성 및 구축방안, 추진계획

9개 단위 서비스 구현을 위한 7개 단위시스템 구축을 <그림 5-6>에 제시하였다.



<그림 5-6> 선박·항로 첨단화 분야

항로·선박의 첨단화 분야는 육상의 시스템의 고도화 보다는 선박에서의 자동화시스템의 성능이나 기능을 향상시키는 과정을 병행해야 한다고 생각된다.

선박항로안내 서비스는 화물운송효율화 분야에서 제시한 시스템과 같이 구축목적이 화물운송의 효율화인지, 선박의 안전성이나 경제성의 측면인지를 구분하여 시스템을 구축하여야 하겠다.

운항자동화시스템은 현재 진행되고 있는 자동화 시스템에 이 연구에서 제시한 모든 서비스를 제공받을 수 있는 시스템의 구현이 되도록 해야겠다.

시계향상지원시스템은 천후에 관계없이 정상적인 운항이 가능하도록 운항자동화의 한 부분으로 구축될 수 있으나 안전성 측면에서 중요한 시스템의 하나이므로 별도로 분리된 시스템의 구축을 제시하였다.

접·이안 지원시스템은 해상상태가 양호하지 않은 경우 도선사가 승선하지 않고도 접·이안이 가능하여 선박이나 항만의 효율을 증대시킬 수 있는 시스템의 구현이 되어야 하겠다.

사고방지 지원시스템은 다른 시스템과 연계하여 선박이 위험상황에 처하지 않도록 다양한 위험분석기법을 활용하여 위험상황 발생 시 경고 및 제어 가능한 시스템의 구현이 되어야한다. 사고방지 동작이 효과적이지 못했을 경우 해양사고지원시스템으로 연계되어 후속조치를 취할 수 있는 기능도 가지고 있어야 한다.

운항중 조우하게 될 기상정보와 적화상태를 기초로 한 선체의 안정성을 검증하여 불안전할 경우 대책을 수립하고 조치사항을 제시할 수 있는 선체안정성 관리시스템의 도입이 요구될 것이다.

항로표지관리지원을 위해서 2개의 단위서비스를 제시하고 항로표지 종합관리 시스템을 제시하였다. 전과표지에서 위성항법 보정지원 서비스를 부가적으로 할 수 있도록 구현해야 한다.

제 6 장 결 론

육상에서는 분야별로 세분하고 제공해야 할 서비스별로 분석하여 시스템을 구축하고 추진방안과 전략을 세워 진행하는 것에 비하여 해상에서는 추진방안이나 전략 없이 안전관리를 주목적으로 하여 진행되었다. 향후 구축예정인 시스템의 경우도 해상안전을 증대하기 위한 목적으로 계획되고 있으며 체계적인 서비스의 제공방안이나 시스템의 구축방안이 수립되어 있지 않다.

늘어나는 해상물동량을 소화하기 위하여 새로운 항만의 개장, 대형선박의 등장 안전하고 효율적인 운항을 지원하기 위한 관제시스템의 구축 등을 실행하고 있으나 투자비용이 많이 소요되고 증가하는 수요를 만족하지 못하여 향후 해결책으로 지능형 해상교통관리체계를 제시하였다.

이 논문에서는 해상에서 현재 제공 중인 서비스와 향후 수요가 예상되는 서비스를 분석하여 체계적인 지능형 해상교통관리체계를 수립하였다. 수립된 서비스를 바탕으로 단위시스템을 제시하였으며 추진목표와 추진전략을 수립하였다.

지능형 해상교통관리체제를 5개 분야로 대분류하고 이것을 16개의 서비스로 제시한 후 이를 구현하기 위한 47개의 단위서비스를 제시하였다. MITS의 도입으로 현재 운영 중이거나 구축 예정인 시스템의 문제점으로 지적되었던 사항을 다음과 같이 해결할 수 있을 것으로 예상된다.

첫째, 현재 해상교통관리체계의 문제점으로 지적되었던 유관시스템간의 연

계체제가 미흡했었던 점은 MITS가 도입되어 타 시스템과의 연계가 가능하게 되므로써 해결할 수 있게 되었다. 현행 관리체계가 유관기관이나 권역별로 운영되고 있는 반면 MITS의 도입으로 타 시스템과의 연계가 가능해져 음영지역을 감소시켜 광역관제가 가능하고 종합적인 정보망의 구축이 가능하게 될 것이다.

둘째, 각 시스템의 자료의 조회 및 입력과정에 있어서 객관성이 증가하게 될 것이며, 긴급상황 발생시 대응방안도 제시할 수 있는 더욱더 지능화된 시스템으로의 발전이 예상된다.

셋째, 어업자원감시시스템의 도입으로 어업 자원의 보존 및 EEZ관련 분쟁의 감소가 기대된다. 어업자원감시시스템은 어선의 통신시스템 구축이 이루어져야 할 것이다.

넷째, 선박 자동화 시스템의 고도화를 진행함으로써 생성된 정보를 선박에서 최대한 이용할 수 있는 장비의 출현이 예상되어 정보의 활용도를 높이게 될 것이다.

다섯째, MITS가 기존의 시스템의 목적에 부합하여 각각의 시스템들을 타 시스템과 결합함으로써 생산된 정보를 더욱더 많은 분야에서 사용할 수 있게 될 것이다.

향후의 연구과제로 교통환경의 변화나 기술의 발전할 경우, 다양한 서비스의 제공이 가능하도록 개별시스템의 개발에 관한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 문범식, “연안해역의 해상교통관제 방안에 관한 연구(2003)”, 한국해양대학교 대학원 석사학위 논문
- [2] “해상교통안전관리시스템(CITS)구축을 위한 연계기술 표준화 방안 연구용역(2004)”, 해양수산부
- [3] “항로표지종합관리정보센터 구축을 위한 조사연구·기본 및 실시설계 용역(2001)”, 해양수산부
- [4] “National Intelligent Transportation System Program Plan: A Ten-Year Vision(2002)”, US department of Transportation
- [5] “지능형교통시스템(ITS)정보통신사업 보고서(1999)”, 한국전파진흥협회
- [6] VTS 시스템 주요시설현황(http://www.ptms.info/about/a2_1.asp)
- [7] 이용택(2002), “국가 ITS 표준화 추진체계 운영효율화방안”, 대한교통학회지
- [8] “해양안전종합정보센터 구축 타당성 조사 및 기본설계 용역 제안서(2002)”, 해양수산부
- [9] ITS KOREA(www.itskorea.or.kr), 국가 ITS 기본계획
- [10] ITS AMERICA(www.itsa.org)