

AIS-ASM 기반 신규 서비스 도입을 위한 선행 연구

김건웅^{1*} · 박계각²

Preliminary Researches for the Deployment of New AIS-ASM Services

Geonung Kim^{1*} · Gyei-Kark Park²

¹ Department of Computer Engineering, Mokpo National Maritime University, 530-729, Korea

² Faculty of International Maritime Transportation Science System, Mokpo National Maritime University, 530-729, Korea

요 약

AIS는 해양안전 분야의 핵심서비스이다. 그 중 바이너리 메시지를 전달하는 6번 메시지와 8번 메시지를 활용한 다양한 서비스들이 등장하고 있으며, 이에 MSC는 2010년 AIS-ASM 사용에 대한 권고를 발표한 바 있다. AIS-ASM을 통한 해양안전정보 제공은 해양사고 예방이나 안전 제고 등에 기여할 수 있지만, 새로운 서비스가 VDL에 추가 부하를 가져올 수 있으므로 서비스 도입 절차가 반드시 필요하다.

본 논문에서는 AIS-ASM 서비스 분석을 통해 각 서비스를 도입하기 위해 확장되어야 하는 기능 또는 체계들을 정리하고, 지속적으로 수집한 AIS 정보 분석을 통해 현행 AIS 운용 환경을 관찰한 결과를 소개한다. 또한 이를 바탕으로 신규 AIS-ASM 서비스 도입을 위해 수행하여야 하는 선결 연구주제들을 정리한다. VDL 활용 감시시스템, 비정상 AIS 기기 감지 및 제거, 해양안전서비스 가치분석 등이 요구된다.

ABSTRACT

AIS is a core service in the maritime safety domain. AIS Message type #6 and #8(for binary data) can be used for carrying any kind of MSI(Maritime Safety Information). The MSC(Maritime Safety Committee) approved SN/Circ. 289 on Guidance on the use of AIS Application-Specific Messages in 2010. The MSI that carried by AIS-ASM can support to reduce the maritime accidents. Since a new AIS-ASM service places an additional load on the VDL(VHF Data Link), there should be a deployment process for new AIS-ASM services.

In this paper we analyze the AIS-ASM services and survey the extended functions and systems for each AIS-ASM service. We also present the survey of the statistical analysis of local AIS messages. and suggest preliminary research topics for the deployment of new AIS-ASM services. VDL monitoring system, system for detection and removal of malfunctioning AIS equipments, and value analysis process of the MSI services are required.

키워드 : 해양안전, AIS, AIS-ASM, 보고 주기, 가치 분석

Key word : AIS, AIS-ASM, Maritime Safety, Reporting Rate, Value Analysis

접수일자 : 2013. 05. 02 심사완료일자 : 2013. 05. 19 게재확정일자 : 2013. 05. 30

* **Corresponding Author** Geonung Kim(E-mail:kgu@mmu.ac.kr, Tel:+82-61-240-7261)

Department of Computer Engineering, Mokpo National Maritime University, 530-729, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2013.17.7.1515>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

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

I. 서 론

AIS(Automatic Identification System)는 해양안전 분야에서는 핵심 서비스 중의 하나이며, SOLAS(Safety of Life at Sea) 협약에 의해 여객선, 국제 항해를 하는 300톤 이상의 선박, 500톤 이상의 선박은 반드시 탑재하도록 되어 있다. AIS 메시지는 여러 종류가 있는데, 1번부터 3번 메시지는 위치 보고용으로, 4번은 기지국 보고, 6번, 8번은 어떠한 종류의 데이터도 전송할 수 있는 바이너리 메시지 전송용도로 이용한다[1][2][3].

현재 6번, 8번 메시지를 이용한 다양한 MSI(Maritime Safety Information) 서비스가 제공되고 있는데, 국내에서도 폐기물 관리, 위험화물 관리 등에 이용하고 있다. MSC(Maritime Safety Committee)는 2004년 AIS 바이너리 메시지 사용에 관한 권고 SN/Circ.236[4]을 발표한 바 있으며, 2010년 AIS-ASM(Application-Specific Messages)의 국제적 활용에 관한 권고 SN/Circ.289[5]를 발표하였다.

새로운 AIS-ASM 서비스는 AIS를 활용하는 기존 VHF 데이터 링크에 추가적인 부하를 줄 수 있으며, 따라서 신규 서비스 도입 전에 시행해야 하는 선행 절차들이 필요하다. [5]에서는 AIS-ASM을 활용한 해양안전정보 서비스 도입 절차를 제안한 바 있는데, 본 논문은 AIS-ASM 서비스를 분석 정리하고 신규 서비스 도입 여부를 결정하기 위해 고려해야 하는 사항들을 정리한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 AIS-ASM 서비스 관련 권고를 정리하고, 3장에서는 각 서비스를 분석한 내용을 정리한다. 4장에서는 [6]에서 제시했던 신규서비스 도입 절차를 보완한 내용을 소개하고, 5장에서는 현재 AIS 운용 환경을 확인하기 위해 수집한 AIS 메시지 분석을 통해 나타난 문제점들을 정리한다. 6장에서는 신규 서비스 도입 여부를 판단하기 위해 고려해야 하는 사항들을 정리하고 결론을 맺는다.

II. AIS-ASM 개요

AIS-ASM은 AIS의 고유 기능인 선박의 위치 정보 외에 다양한 해양안전정보를 을 제공하기 위한 연구 중 하나로, 2004년부터 관련 규정을 정비하여 진행 중이

다. AIS-ASM은 AIS 바이너리 메시지를 이용하여 특정 응용에 특화하여 적용하는 방안이다. 2003년 항해 안전 세부위원회(Sub-Committee on Safety of Navigation) 49차 세션에서 7개의 바이너리 메시지를 4년간 실험하도록 결정하였고 2004년 MSC(maritime Safety Committee) 78차 회의에서 SN/Circ.236 문서를 승인하였다. 이후 2010년 MSC 87차 회의에서 SN1./Circ.289 “Guidance on the Use of AIS Application-Specific Messages”가 논의되었다. 여기서는 기존에 실험적으로 이용하던 11-15 메시지를 2013년 1월 이후에는 폐기하는 것으로 정리하고, 16, 17 메시지는 수정하였으며, 새로 18-32 메시지를 정의하였다. 또한 국제적인 사용을 위해 성능 조사나 성능 응답, 메시지 응답 등의 사용을 권고하였다[5].

예를 들면 31번 기상-수로(Meteorological and Hydrographic) 메시지는 측정 장소에 대한 정확한 위치 정보가 있을 때에만 전송되어야 하는데, 여기에는 발신자의 위치 정보와 평균 풍속, 최대 풍속, 풍향, 지난 10분간의 최대 풍향, 기온, 상대습도, 이슬점, 기압, 기압변화, 수평 시계, 수위, 수위 경향, 표면 해류 속도 및 방향, 해저 해류 속도 및 방향, 파고, 주기, 파도 방향, 놀 높이, 놀 주기, 놀 방향, 바다 상태, 수온, 강수, 염도, 빙하에 대한 정보를 담고 있다.

특정 지역에 대한 경보를 알려주는 22번, 23번 메시지는 지역의 형태(원, 직사각형, 다각형 등)와 경보의 종류(해양생물 서식지, 조업 또는 정박 금지 구역, 해양사고지역, 잠수부 활동 등)가 정의되어 있으며, 공식적인 해도나 출판물로 얻을 수 없는 동적 정보만 제공하도록 되어 있다.

이러한 서비스를 실제 활용하기 위해서는 선박과 해안국은 AIS-ASM 송수신 기능이 추가되어야 하며 특히 단말에서는 MKD(Minimum Keyboard and Display)의 기본 탑재 사양이 아니므로, 추가적인 하드웨어와 전용 소프트웨어가 필요하다.

권고 문서에서는 시스템의 과부하를 막기 위해 AIS-ASM 메시지의 숫자나 전송 주기는 제한될 수 있고, 특히 신규 서비스에 대한 강한 필요성이 있는 경우에만 승인되어야 한다고 강조하고 있으며, GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System)나 SAR(Search and Rescue)와 같은 표준 서비스를 대체하는 것은 아니라고 명백히 밝히고 있다[5].

III. AIS-ASM 서비스 분석

다음 표는 [5]에서 제시된 AIS-ASM 서비스를 관련 전문가들의 공동 분석을 통해 정리한 내용을 보여준다. 정보의 생산에서 소비로 이어지는 흐름과 해당 서비스를 지원하기 위해 육상에서 준비되어야 하는 기능 또는 체계, 해상 단말에 추가로 구현되어야 하는 기능, 그리고 별도로 추가되어야 하는 기기들로 나누어 분석하였다.

표 1. AIS-ASM 서비스 특성
Table. 1 Characteristics of AIS-ASM services

FI	서비스	정보 흐름	육상 기능/지원 체계	확장 단말 기능	선박 관련 기기 추가	비고
16	승선 인원수	선박 ->육상	요청	입력		
17	VTS 생성/합성 물표	육상 ->선박	VTS 물표생성	물표 표출		
18	입항 승인 시간	양방향 (선박:요청, 육상:승인)	입항승인 체계	메시지 출력		
19	해상 교통 신호	육상->선박	교통신호 체계	신호 출력		
20	정박 자료	양방향 (선박:요청, 육상:승인)	정박승인 체계	메시지 출력		
21	선박으로 부터의 기상 관측 자료	선박 ->육상	기상정보 수집-활용체계	기상센서 정보 가공	기상 센서	
22	영역 통고 - 방송	육상 ->선박	관련정보 생성체계	영역 표출		
23	영역 통고 - 주소 지정	육상 ->선박	관련정보 생성체계	영역 표출		
24	확장된 선박의 정적 정보 및 항해 관련 자료	선박 ->육상		항해센서 정보 가공, 입력	항해 센서	

25	위험화물 표시	선박 ->육상	요청, 정보전달	입력		최대 28개
26	환경 정보	육상- >선박	센서 운용	정보 표출		최대 8개
27	항로 정보 - 방송	육상 ->선박	항로결정 체계	정보 표출		
28	항로 정보 - 주소 지정	육상 ->선박	항로결정 체계	정보 표출		
29	문자 설명 - 방송	육상 ->선박	정보 생성	메시지 출력		보조 역할
30	문자 설명 - 주소 지정	육상 ->선박	정보 생성	메시지 출력		보조 역할
31	기상/수문 자료	육상 ->선박	정보 생성	메시지 출력		
32	조수로 인한 가용시기	육상 ->선박	정보 수집	메시지 출력		최대 3개 지점

AIS-ASM 서비스를 제공하기 위해서는 육상과 선박 모두 기능 확장 또는 체계 구축이 필요하다. 선박에서 운용하는 단말의 경우 관련 메시지를 해석하고, 단말에 관련 메시지를 출력하는 기능의 확장이 필요한데, VTS 생성/합성 물표(17번), 영역 통고(21번, 22번), 항로 정보(22번, 23번) 서비스의 경우 단순한 메시지 창 출력이 아닌, 전자해도 상에 관련 정보를 표출하기 위한 기능 확장이 반드시 필요하다.

AIS-ASM은 단지 관련 메시지를 전달하고, 이를 표출할 수 있도록 단말의 기능을 확장하는 것만으로 제공 가능한 것은 아니다. 하나의 서비스마다 그것을 지원하기 위한 육상 지원 체계가 같이 구축되어야 한다. 예를 들면, 환경정보(26번) 서비스의 경우 육상, 해상에 설치한 센서 정보를 선박이나 육상에 전달하는 서비스인데, 이를 위해서는 관련 센서를 설치하고 운용하는 체계가 필요하다. 현재 정의된 센서 보고 종류는 사이트 위치(0), 육상국 ID(1), 바람(2), 수위(3), 2D 해류(4), 3D 해류(5), 수평 해류(6), 바다 상태(7), 염도(8), 기후(9), 에어 갭(air gap)/드래프트(draft)(10)이다. 항로에 있는 선박들에게 에어 갭 정보를 제공하고자 하는 경우 다리에서 해당 센서를 설치하고 운용하는 체계가 먼저 구축되어야 한다.

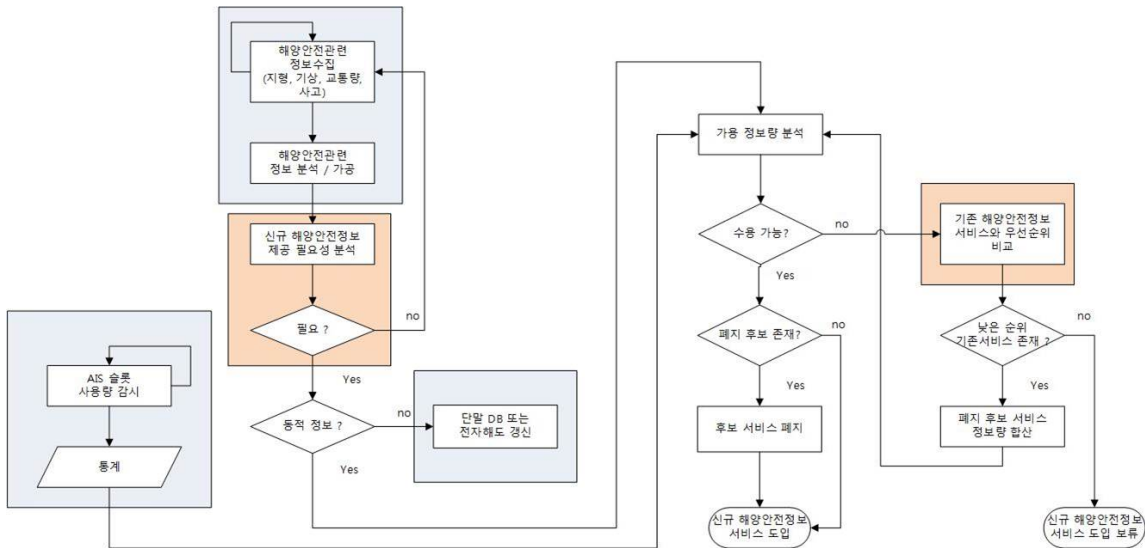


그림 1. AIS-ASM 도입을 위한 절차
Fig. 1 Deployment process for new AIS-ASM Service

IV. AIS-ASM 신규 서비스 도입 절차

다음 그림은 [6]에서 제시하였던 신규 서비스 도입 절차를 보완한 내용이다.

해양안전관련 정보 수집 및 분석, 가공은 지속적으로 이루어져야 하는데, 그렇게 생산된 해양안전정보를 AIS-ASM 서비스를 통해 제공할 것인지의 여부는 신중히 판단해야 한다.

먼저 고려해야 할 점은 데이터베이스나 전자해도 등 다른 매체를 통해 제공이 가능한지 여부이다. 데이터베이스나 전자해도를 통해 제공이 가능한 정보는 AIS-ASM을 이용하지 않도록 권고되고 있다.

다음에는 현재의 AIS 슬롯 사용현황을 고려해야 한다. 가용 AIS 슬롯이 충분한 경우에는 신규 서비스 도입이 가능하지만, 그렇지 않은 경우에는 기존 서비스와 신규 서비스간의 우선순위 비교분석이 요구된다. 신규 서비스의 우선순위가 높은 경우 기존 서비스의 패지를 고려해 볼 수 있다.

또한 이러한 AIS 운용 환경이나 신규 서비스의 필요성은 지역마다 다른 특성을 보일 수 있다. 따라서 각 해역의 상황을 고려하여 이러한 결정을 내릴 필요가 있다.

V. AIS 메시지 분석을 통한 현황 파악

본 장에서는 현재 운용 중인 AIS 실태를 파악하기 위해 실험실에서 지속적으로 AIS 메시지를 수집하고 저장하면서 관찰한 내용들을 소개한다.

다음 그림은 데이터 수집 기간 중 특정한 날에 하루 동안 수집된 AIS 위치정보를 지도에 표시한 것이다.

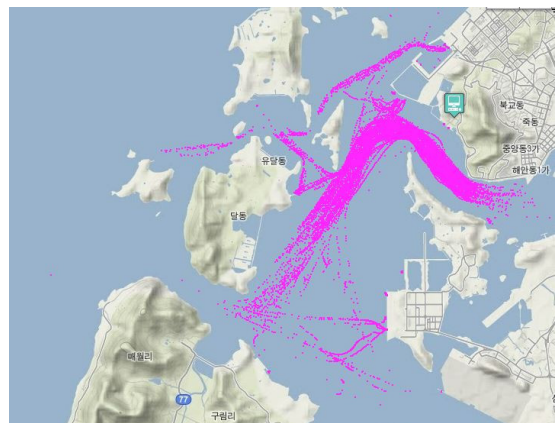


그림 2. AIS 위치 정보 분포
Fig. 2 Dispersion of AIS Position Data

컴퓨터 아이콘으로 표시한 위치가 수집 서버가 존재하는 곳이며, VTS 센터와 같이 AIS 정보를 수집하기에 적합한 곳에 안테나가 설치되어 있지 않은 관계로 수집한 정보에 제한이 있으며, 동북쪽으로 산과 내륙이 이어져 상대적으로 수집한 정보가 적다.

다음은 2013년 3월 1달간 수집된 AIS 메시지들을 분석하여 정리한 내용이다.

표 2. 2013년 3월 AIS 메시지 통계
Table. 2 Summary of AIS Messages in 2013. 03

유형	#1	#3	#4	#5	#6	#7	#9
양	1152966	152691	263193	78536	7028	1915	1358
%	49.76	6.59	11.36	3.39	0.30	0.08	0.06
유형	#10	#11	#12	#13	#18	#19	#21
양	18	46	63	2	6312	13	652988
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	28.18

다음은 AIS 메시지의 유형별 분포를 보여주고 있다. 1번 메시지, 21번 메시지, 4번 메시지 순서로 나타났다. 여기서 AIS 핵심 기능을 담당하고 있는 1번 메시지가 주로 수집된 것은 바람직하나, 21번 AtoN 메시지가 차지하는 비중이 큰 것은 개선이 필요하다.

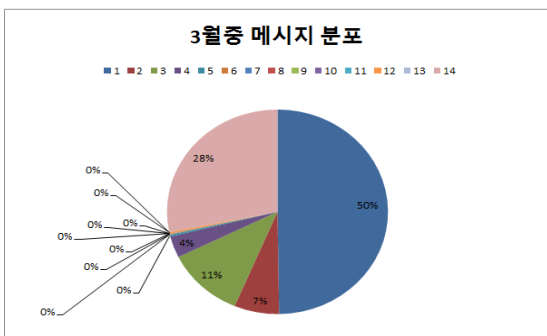


그림 3. 2013년 3월 메시지 유형별 분포
Fig. 3 Distribution chart of AIS messages in 2013. 3

다음은 2013년 3월 수집한 AIS 각 메시지들의 일일 변화를 보여주고 있다. 변화량이 큰 1번 메시지의 경우 통항량의 변화로 인한 현상이라고 볼 수 있다. 4000개 미만의 메시지가 수집되던 시기와 40,000개 이상의 메시지가 수집되던 시기가 교차로 나타나는 21번 메시지

의 경우 전송주기를 준수하지 않은 장비로 인한 문제로 판단된다.

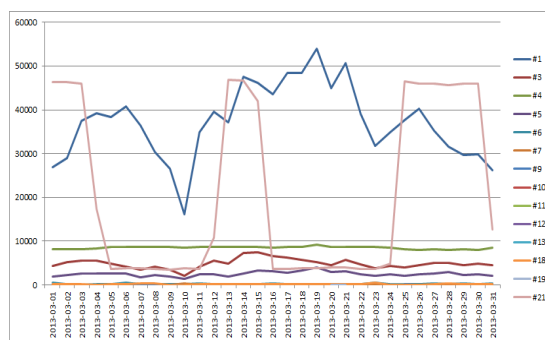


그림 4. 2013년 3월 메시지 유형별 일간 분포
Fig. 4 Distribution chart of AIS messages per day in 2013. 3

다음 그림은 특정 AtoN 장치가 전송한 메시지를 수신한 시간과 일부를 캡처한 것이다. [3]에 제시된 권고 주기는 3분임에도 불구하고 (a)는 3초마다 동일한 메시지를 2회 전송하고 있으며, (b)는 30초마다 전송하고 있다.

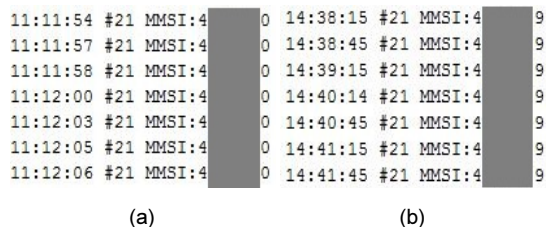


그림 5. AIS 메시지 캡처 1
Fig. 5 AIS Message Capture 1

따라서 각 AIS 기기의 정상적인 동작 여부 특히 전송 주기 준수 여부를 확인하고, 이를 위반한 기기들을 시정할 수 있는 후속조치가 필요하다.

이외에도 무의미한 데이터를 전송하고 있는 기기에 대한 후속조치도 필요하다. 다음 그림은 특정 선박에서 주기적으로 전송한 자료를 캡처한 화면이다. GPS 좌표값을 비롯한 모든 값이 의미 없는 값들이 전송되고 있다. 해당 선박은 당일 24시간 내내 10초 간격으로 의미 없는 데이터들을 전송하여 채널의 낭비를 가져왔다.

```

01:20:39 #1 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:20:49 #1 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:20:58 #1 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:21:09 #1 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:21:19 #1 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:22:45 #3 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:23:07 #3 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
01:23:17 #3 MMSI:44 0 E181.000000 N91.000000 SOG:102.3 COG:360.0 Head:511 RoT:--128
    
```

그림 6. AIS 메시지 캡처 2
Fig. 6 AIS Message Capture 2

그 외에도 드물게 나타나지만 1번 메시지와 3번 메시지 내용이 불일치한 경우도 관찰되었다.

VI. 신규서비스 도입을 위한 선결 과제

6.1. AIS 슬롯 활용 감시

4장에서 언급한 바와 같이 현재의 AIS 슬롯 활용 상황을 고려하여 기존 서비스에 영향을 미치지 않는 상황 일 때만 신규 서비스를 도입하는 것이 타당하다. 이를 위해서 각 해역에서의 AIS 슬롯 활용 현황을 지속적으로 감시하고 이를 분석할 필요가 있다. 계측기를 통해 VHF 채널 활용도를 감시하는 방식이 가장 정확한 정보를 얻을 수 있는 방법이지만, 고가의 계측 장비가 요구되어 예산이 많이 소요되고, AIS 수신기를 활용한 방법은 동시에 송신하여 충돌이 발생한 경우를 빈 슬롯으로 오인하는 문제와 수신기의 디코딩 능력에 따라 일부 메시지를 처리하지 못해서 역시 빈 슬롯으로 오인할 수 있는 약점이 있다. 따라서 두 가지 방법을 조합하여 서로 보완하는 방법을 찾을 필요가 있다.

6.2. 비정상 AIS 기기 적발 및 시정 체계

5장에서 살펴본 바와 같이 현재 운용 중인 AIS 기기 중에는 권고 주기를 준수하지 않거나 잘못된 정보를 지속적으로 송신하는 기기들이 있다. 이들을 적발하고 시정 조치를 취할 수 있는 체계 구축이 시급하다.

6.3. AIS-ASM 서비스 가치분석

해역마다 AIS 운용 환경과 필요로 하는 해양안전정보서비스가 다를 수밖에 없다. 따라서 각 해역별로 운용 중인 서비스의 가치와 신규 서비스의 기대 가치를 비교하여 도입 또는 폐지 여부를 결정하는 체계를 갖추어야 한다.

VII. 결 론

본 논문에서는 AIS 표준과 AIS-ASM 권고안 분석을 통해 각 서비스 도입을 위해 필요한 단말 기능 및 육상 지원 체계 확장을 정리하고, 현재의 AIS 운용 환경을 관찰하여 신규 서비스 도입 여부를 결정하기에 앞서 수행되어야 하는 연구들을 정리하였다.

향후 여기에 언급한 각 주제별로 연구를 계속 진행하여 AIS-ASM을 기반으로 하는 신규 해양안전정보서비스 도입을 통한 해양안전 강화 방안을 강구하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2012년 해양수산부 재원으로 한국해양과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임 (지능형 해양사고 예방 및 구난기술 개발)

REFERENCES

- [1] Gyei-Kark Park, Jae-Yong Jung, Ju-Whan Lee, Ki-Yeol Seo, "A Study on the Current State and Improvement of the AIS," *Proceedings of KOSOMES Spring Conference*, pp. 209-213, 2005.
- [2] Geonung Kim, Gyei-Kark Park, Jo-Cheon Choi, "Survey on the Korean MCS Systems and Development Issues," *JKIMICS*, vol. 13, no.10, pp. 2019-2029, Oct. 2009.
- [3] ITU-R M.1371-4, *Technical characteristics for an automatic identification system using time-division multiple access in the VHF maritime mobile band*, April 2010.
- [4] IMO Ref. T2-OSS/2.7.1 SN1./Circ. 236, *Guidance on the application of AIS binary messages*, 2003.
- [5] IMO Ref. T2-OSS/2.7.1 SN1./Circ. 289, *Guidance on the Use of AIS Application-Specific Messages*, 2010
- [6] Geonung Kim, Do-Yeon Kim, Gyei-Kark Park, "Deployment Process for MSI Service using AIS-ASM," *Proceedings of KIIS Spring Conferences*, vol. 22, no.1, pp. 53-54, 2012.



김건웅(Geonung Kim)

1990년 고려대학교 공과대학 전자전산공학과 공학사
1994년 고려대학교 대학원 전자공학과 공학석사
1998년 고려대학교 대학원 전자공학과 공학박사
현재 목포해양대학교 해양컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 인터넷 주소자원, 해양정보통신



박계각 (Kyei-Kark Park)

1982년 한국해양대학교 항해학과 공학사
1986년 한국해양대학교 항해학과 공학석사
1993년 동경공업대학 시스템과학과 공학박사
2010년 전남대학 무역학과 국제경제학전공 경영학박사
현재 : 목포해양대학교 국제해사수송과학부 교수
※관심분야 : 지능시스템, 해양정보시스템, 항만 물류 및 국제경제학