

사고저감을 위한 “통합 항해환경 정보시스템”개발 계획에 관한 기초 연구

A Study on the Establishment plan of ‘Integrated Navigation Environment Information System’ for Preventing Maritime Accidents

송태한*, 김영두*

Tae-Han Song[†], Young-Du Kim*

요 약 문

본 연구에서는 2009년부터 5년간의 해양사고 유형별 원인분석을 통하여 사고의 주요 원인에 대해 분석하였고, 국내외 해양안전정보 사례에 대한 분석 및 국내 항해환경정보 제공·활용의 문제점과 국외 사례로부터의 시사점 도출을 통하여, 사고저감에 대한 대책으로 항해환경에 대한 정보의 통합 필요성, 이용자 정보중심의 정보제공의 필요성 등을 제안하였으며, 항해관련 안전정보들의 통합을 통한 이용자 중심의 배분을 위한 가칭 ‘통합 항해환경 정보제공시스템’을 제안하였다.

※ **Keywords** : 해양사고의 원인, 해양안전정보, 이용자 중심의 정보제공, 정보의 통합, 통합 항해환경 정보제공 시스템

1. 서 론

최근 발생하고 있는 여러 해양사고들을 분석해

보면 대부분의 해양사고는 기계의 결함과 같은 선박자체의 문제보다는 선박운항자의 과실, 판단 착오 등의 인적요인과 선박관리자의 안전에 관한

† 논문 주저자

* 선박안전기술공단

의식부족 및 교육 부재 등 시스템적 요인에 의한 사고의 비율이 증가하고 있음을 알 수 있다.

이러한 사고의 예방대책으로서 “해양사고의 발생원인과 방지대책¹⁾(박성일, 2003)”에서는 해양사고의 방지대책으로 승무원의 충돌예방 규칙 준수 등 항해법규의 철저한 준수와 해사 교육의 철저, 선박소유자의 안전에 관한 책임 강화, 사고사례중심의 교육강화를 제시하였고, “해상충돌사고의 원인과 대책에 관한연구²⁾(이부근, 2012)”에서는 ‘선박직원법’과 ‘선원법’에서 정한 각종 교육 외에 선박의 조종훈련, 선교당직 훈련, 레이더교육, 하위급 해기사에 대한 항해 계획, 항해계기 작동 및 취급, 선박자동식별 장치, 경계업무와 조기 충돌회피 동작에 대한 교육을 제시하는 등선박운항자에 대한 교육과 같은 대책이 주를 이뤄 실제적인 사고 저감에 기여하지 못하고 있다. 특히 국내 해양사고 대부분이 발생하는 소형선박이나 어선 운항자와 같은 경우, 선주들의 선박운영의 경제적 어려움으로 안전을 위한 교육 참여가 어렵고 교육이나 훈련이 대형선박 및 일반화물선 운항자에 비해 제대로 이뤄지지 않아 실효를 거두기가 어렵다. 또한 소형선박과 어선의 경우에는 NAVTEX, VHF 등을 법적인 의무설치 해야하는 선박이 아니므로, 항해안전을 위한 기상 및 안전관련 정보 등 항해 안전관련 정보 습득에 한계가 있다.

한편 기상, 조류, 해양사고, 어업정보 등 해양 안전관련 정보를 제공하는 육상의 기관에서는 자체적인 정보시스템을 갖추고 개별적인 정보 제공을 선박에 하고 있다. 그러나 통계적인 수치 위주의 정보, 텍스트 위주의 정보 등 정보의 이용자 위주가 아닌 정보제공자 위주의 정보를 제공하고

있어(최종희, 2013) 해양안전정보 접근에 어려움이 있고 여러 정보시스템이 존재하여 어떠한 정보를 어느 정보제공처에서 얻어야 하는지에 대한 이용자의 판단이 쉽지 않은 상황이다.

이에 본 연구에서는 2009년부터 2013년까지의 최근 5년간의 국내해양사고 재결서 분석을 통한 사고현황 분석과 해양사고의 원인을 분석하고, 국내외 해양안전정보 제공/활용 현황과 국내 해양안전정보 제공/활용의 문제점 및 국외사례를 통한 시사점 도출을 통하여 해양사고예방 및 최근 해양사고 예방의 핵심요소인 e-Nav의 부각에 따른 선박항해안전관련 통합정보의 필요성에 따라 수요자 중심의 “통합항해환경 정보 제공 시스템(Integrated Navigation Environment Information Service)” 구축을 제시하였다.

2. 본 론

2.1 국내 해양사고(2009~2013)현황

본 연구에서는 2009년부터 2013년까지 5년간의 중앙해양안전심판원(KMST, 2013)의 사고통계 및 재결서 분석자료를 활용하여 해양사고를 분석하였다.

Table 1 2009년~2013년 선박 등록척수와 해양사고 발생척수

연 도	2009	2010	2011	2012	2013
선박등록척수	86,087	86,015	85,025	84,466	80,360
해양사고발생척수	915	961	1,197	941	818

2009년부터 2013년 사이에 선박 등록척수와 해양사고발생척수를 분석해본 결과, 선박 등록

척수는 2009년 86,087척에서 2013년 80,360척으로 감소하는 추세이며, 해양사고발생척수는 정부의 해양사고 예방노력으로 인하여 2009년 915척에서 2011년 1,197척으로 일시적 증가세를 보이긴 하였으나 2013년 818건으로 감소하고 있는 추세이다.

또한 2009년부터 2013년까지 발생한 해양사고중, 원인이 명확하게 밝혀진 사고를 분석해본 결과, 5년동안 약 80%의 사고가 출항준비 불량, 수로 조사 불충분, 항천대비·대응불량, 묘박·계류의 부적절 등의 운항과실로 인하여 발생하였고, 이는 ‘인적과실’에 기인한 사고로 볼 수 있다. 기상 악화로 인한 불가항력적인 사고도 있었으며, 기타 기계의 취급불량, 설비결함, 여객·화물의 적재 불량, 선박운항관리 부적절에 의한 사고가 발생한 것으로 분석되었다.

기관손상, 폭발등 기기 결함이나 설비 결함으로 발생할 수 있는 사고유형을 제외한 운항과실로 인하여 발생할 수 있는 충돌, 접촉, 좌초, 침몰 사고의 지난 5년간 사고 분석의 결과는 Fig. 1과 같다.

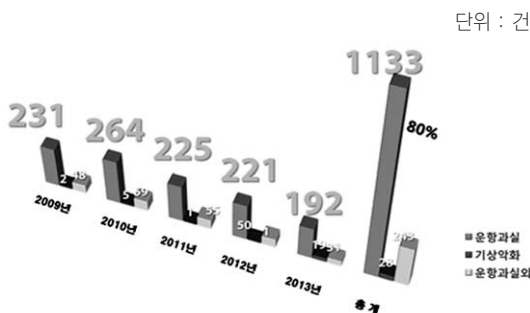


Fig. 1 운항과실에 의한 사고발생 현황

가. 충돌사고의 원인

최근 5년간 해양사고 원인별 발생빈도 통계

에서 충돌사고의 원인은 대부분 운항과실에 의한 사고로 분석되었으며, 운항과실을 세부적으로 살펴보면 조선부적절, 경계 소홀, 침로의 선정유지 불량, 선위확인 소홀, 항천대비·대응 불량 등으로 파악되었다.

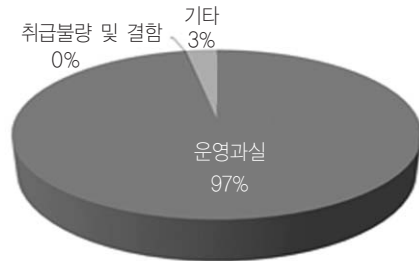


Fig. 2 충돌사고의 원인

나. 접촉사고의 원인

접촉사고는 해저와의 접촉이 아닌 외부시설물 (방파제, 부두시설물)에 부딪치거나 닿은 것으로 접촉사고의 원인으로는 운항과실이 약 91.4%정도를 차지하고 있다. 대부분 경계 소홀, 부적절한 조선, 근접항해가 원인이었으며, 접안 및 정박시보다 항해시 발생하는 접촉사고가 많았다.

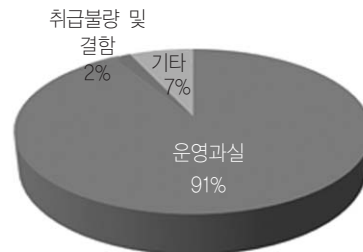


Fig. 3 접촉사고의 원인

다. 좌초사고의 원인

좌초사고는 해서 혹은 수면아래에 있는 암초 등에 얽히는 사고로, 운항과실이 약70.6%이며, 취급 불량 및 결함이 25.1%로 분석되었다. 좌초사고의

운항과실별 원인을 살펴보면 선위확인소홀, 당직 근무 태만 및 황천대비·대응이 불량하여 발생한 것으로 분석되었다.

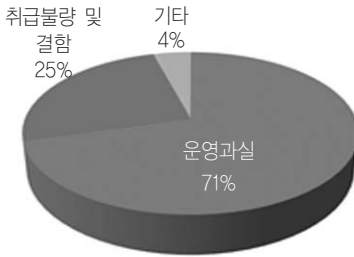


Fig. 4 좌초사고의 원인

라. 침몰사고의 원인

침몰사고는 충돌 혹은 폭발 이외의 내부적, 외부적인 원인으로 인한 사고로 선체가 침몰한 것으로, 황천조우로 인한 외판의 균열, 부적절한 화물 적재로 인한 복원력 상실 등이 있다. 침몰 사고의 원인으로는 운항과실이 50%, 취급불량 및 결함이 34.9%로 분석되었고, 침몰사고의 원인으로 황천대비·대응불량 및 조선부적절로 인한 사고 유형이 많은 것으로 분석되었다. 또한 기상 악화 시에 발생한 침몰사고가 일반 기상상태에서 발생한 사고보다 더 많은 것으로 분석되었다.

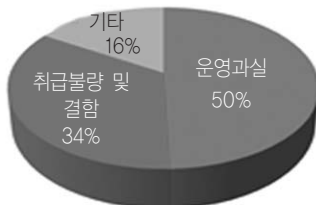


Fig. 5 침몰사고의 원인

2.2 국내해양사고 사례 원인분석 및 시사점

2.2.1 화물선 A호 좌초사고

탱커선 A호가 일본의 가와사키항에서 아크릴로

니트릴(Acrylonitrile) 약 1,000톤을 적재하고 선장 A을 포함한 선원 11명이 승선하고 울산항을 향해 출항하여 일본 도쿠시마현 나루토대교를 통과한 후 선체가 강한 조류에 압류되어 전진하지 못하고 뒤로 밀리자 되돌아가기 위해 선박을 회두시키던 중 나루토 대교 남단 약 0.1마일 거리인 저수심 해역에 좌초된 사고였으며, A호가 적절한 항해계획과 항행구역 부근에 대한 항해환경 정보 없이 무리하게 최강조류시에 해협을 통과하다가 조류에 압류되어 저수심 해역에 좌초된 사건이다.

항해계획을 수립하지 않고 항해를 하고 강한 조류에 적절하게 대처하지 못한 인적과오(Human Error)로 발생한 사고로 볼 수 있으나 사전에 항행 구역 통과시기가 강조류가 흐르는 시기가 될 것이라는 정보를 인지하고 있었을 경우 사고를 예방할 수 있었을 것이다.

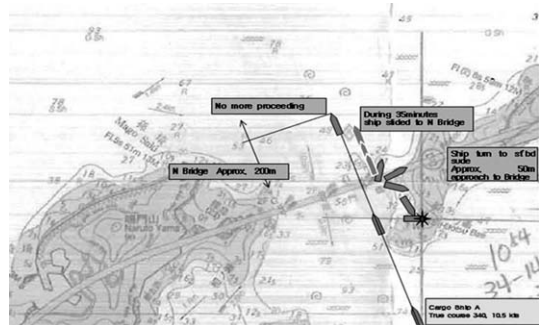


Fig. 6 침몰사고의 원인

2.2.2 카페리 B호 전복사건

일반화물선(카페리선박) B호가 신안군 흑산면 가거도항에서 선원 3명과 여객 12명 등 총 15명이 승선한 가운데 냉동탑차 4대(5톤 3대, 24톤 1대)를 묶어 매지 아니한 채 차량갑판에 적재하고 출항,

목포항 북항물양장을 향하여 항해하던 중, 강한 바람과 높은 파도의 영향으로 차량갑판에 묶여 매지 아니하고 적재된 차량이 한쪽으로 쏠리면서 우현으로 대각도 경사되어 등대로부터 약 160도 방향, 약 11마일 떨어진 해상에서 복원력을 상실하여 전복되었다.

이 사고의 경우, 선적된 화물의 고박을 제대로 하지 않은 상태로 약천후를 조우하여 화물이 한쪽으로 쏠리면서 전복된 전형적인 인재(人災)이지만, 사전에 항해구역의 정확한 기상상태에 대한 정보를 얻지 않은 채 출항한 것 역시 사고의 원인으로 볼 수 있다.

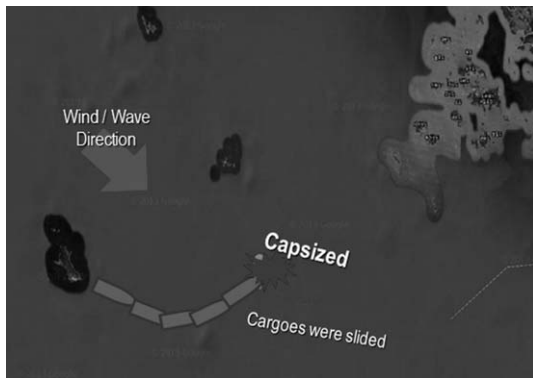


Fig. 7 화물선 A호 사고개요도

2.2.3 유람선 C호 좌초사건

C호는 유람선으로 2009년 4월 11일 05시 30분경 출항하여 덕적도 북서쪽 낚시포인트로 향하였으며, 낚시 포인트의 북쪽 가까이에 위치한 암초는 해도 상간출암으로 상부가 굴곡지지 않고 평탄하며 넓은 구조로서 선장은 경험에 의해 만조시로부터 전후 약 3시간까지는 이 암초 위를 지나 다녀도 문제가 없으나 만조 후 3시간이 경과하면 좌초의 위험이 있는 곳이라는 것을 잘 알고 있었다. 출항 전 선장은

만조시간대를 다른 시간으로 잘못 알고 있었기 때문에 만조 이후 3시간이 경과하지 않았다고 판단하고서 암초에 가까운 낚시 포인트에 도착 즉시 주기관 작동상태에서 클러치를 중립에 두고 정류한 상태로 평소와 같이 낚시승객들로 하여금 선상낚시를 하도록 하면서 선위나 수심을 확인하지 아니하였다. 이 선박은 썰물로 인하여 계속 수심이 낮아지는 가운데 약 0.4노트의 유속을 가진 반류에 떠밀리면서 북동쪽으로 표류하던 중 같은 날 08시 39분경 웅진군 선미도등대로부터 약 135도, 약 1.6마일 해상인 북위 37도 16분 09초 동경 126도 06분 06초 지점에서 선체 중앙부 선저에 0.4미터 정도 돌출되어 있던 정6각형 모양의 어탐기 송수신기(높이 0.4미터 x 폭 0.4미터)가 암초 위에 부딪치면서 선박 전체가 암초의 상부에 좌초하였다.

이 좌초사건은 만조시간대를 잘못 알고 수심이 얇은 수중 암초 지역을 낚시조업장소로 선정함으로써 발생한 것이다. 항해 구역에 대한 정확한 정보(수심, 조석정보)를 제공 받았을 경우, 충분히 이러한 사고를 발생할 수 있었을 것이다. 또한 사고 당시의 해역의 바람, 조류에 대한 정보를 제공 받았을 경우, 선박의 표류속도와 방향을 고려한 조선을 시행하여 사고를 피할 수 있었을 것이다.

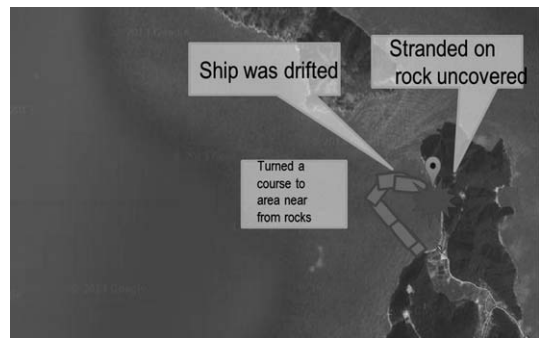


Fig. 8 카페리 B호 사고개요도

위의 사고사례를 분석한 결과, 사고의 주요원인은 운항자의 과오이나, 안전항해를 위한 충분한 정보가 제공되지 않음으로 올바른 판단을 내리지 못한 것 역시 일인이었다고 할 수 있으며 사고사례가 주는 시사점으로서 안전항해를 위하여 항해구역 주변에 대한 충분한 정보(조류정보, 기상정보, 조석정보 등)의 제공이 유사한 유형의 사고를 예방하는 조치가 될 수 있음을 알 수 있다.

3. 국내외 해양안전정보 제공 활용 현황

3.1 국내 해양안전 관련정보 제공·활용 현황

3.1.1 GICOMS

2003년부터 시행되고 있는 해양안전정보시스템(GICOMS: General Information Centre on Maritime Safety & Security)은 해양수산분야의 안전, 보안 및 환경보호에 관한 종합정보시스템으로서, 전 세계 항해중인 우리나라 선박의 위치를 파악·관리하고, 해양안전분야의 모든 정보를 연계·통합하여 유관기관 간 정보를 공동 활용케 함으로써, 해양사고 예방 및 사고발생 시 피해를 최소화하기 위한 국가차원의 위기관리시스템이다. (해양수산부) GICOMS 시스템은 다음의 Fig. 9와 같이 “해상교통정보관리체계”, “안전정보통합관리체계”, “정보제공서비스체계”, “종합상황관리체계”로 구성된다.

GICOMS의 주요 기능을 보면, 대표적으로 선박 모니터링시스템(Vessel Monitoring System, VMS)를 들 수 있다. AIS나 LRIT를 활용하여 국내 연안 항행선박 및 국제항해에 중사하는 국적선의



Fig. 9 GICOMS의 구성

위치를 실시간 추적, 관리할 수 있는 시스템이다. 통합DB 시스템은 선박/선원정보, 해상교통정보, 항만운영정보 등 해양안전관련 정보의 DB를 통합하여 일괄적으로 조회가 가능하도록 하고 있다. 그 외에도 유관기관들 간의 정보교환 및 시스템 연계를 위한 체계로서 선박위치정보 및 통합 DB를 공유할 수 있게 하였고, 선박보안경보시스템(Ship Security Alert System, SSAS), 사건 사고 상황접수 및 전파를 위한 종합상황관리체계 등이 있다.

이러한 GICOMS의 활용은 주로 해운선사들이 자사 선박의 동정확인을 위하여 선박모니터링 시스템을 이용하고 있고, 해적대응을 위한 선박보안경보시스템이 주로 활용되고 있다.

3.1.2 국가해양환경정보 통합시스템(MEIS)⁴⁾

국가해양환경정보 통합시스템(MEIS)은 해양환경 관측 통합, 환경관리해역, 유류오염 DB를 통합하여 한국해양환경 관측정보 포털서비스 제공, 환경관리해역 정책지원, 해안유류오염 평가 결과 및 해양수산부의 다양한 정책소개 기능을 수행하고

있다. 정보의 제공형태는 해양환경관리공단, 국립수산과학원, 국립해양조사원, 해양경찰청, 기상청 등 국내 주요 해양환경 관측기관으로부터 Raw data를 받아 표준화를 통한 통일된 형식으로 일반국민들에게 정보를 제공하고 있으며, 특히 GIS 기반으로 한 정보의 시각화, 이용자 편의를 위한 표시항목 분류 등 이용자 위주의 정보제공을 하고 있다.



Fig. 10 MEIS의 체계

3.2 국회 해양안전 관련정보 제공·활용 현황

3.2.1 일본-해양대장(Marine Cadastre)*

2011년에 일본 해상보안청이 자국 근해의 항해 환경정보를 한눈에 파악할 수 있도록 구축한 시스템으로서 일본 근해 항해환경정보 일원화 시스템이다. 해저의 지형과 해류, 수온 이외에도 어업구역, 미군 훈련지역 등을 확인할 수 있도록 하여 국가와 지방자치단체의 정책입안과 민간 자원개발 이용에 도움을 줄 수 있도록 하고 있고 평균 선박통항량에

따른 추천항로도 제시하고 있다.

특히 다양한 데이터베이스를 활용 하에 이용자의 요구에 따라 정보를 분류하여 확인 가능하여 GIS 기반으로 한 정보의 시각화로 이용자가 정보의 재가공/분석 할 필요 없이 직접적인 정보 습득이 가능하다. 또한, 특별한 가입절차나 승인절차 없이 오픈되어 있어 누구나 접근 가능한 점도 본 시스템의 큰 장점이라 할 수 있다.



Fig. 11 일본 해양대장 정보제공 화면

3.2.2 미국- 지능형수로시스템(IWS)

미국해안경비대(USCG)의 지능형수로시스템(IWS, Intelligent Waterways System)과 수로 정보네트워크(WIN, Waterway Information Network)를 들 수 있다. IWS는 선박운항의 안전성을 보장하고 정부기관 및 업체 간의 정보 공유를 형성하기 위한 전자정보 네트워크로 볼 수 있다. IWS는 아래의 그림과 같이, 선박의 충돌 회피, 선박 교통흐름 관제, 선박 모니터링을 담당하는 AIS와 항행통보 및 해도, 그 외 항해에 필요한 정보의 전송에 관련된 MIDEP(Marine Infor-

* <http://www.kaiyoudaichou.go.jp>

mation Data Exchange Program), 개선된 Navigation 디스플레이를 통해 종합적, 실시간 정보를 항해사에게 제공을 목적으로 하는 AN-SAR(Advanced Navigation System-Augmented Reality), 그리고 이러한 정보를 관계자들에게 연속적이고 즉각적인 전송을 하는 해양정보 네트워크인 WIN으로 구성된다.⁵⁾

3.2.3 유럽-MarNIS 프로젝트

MarNIS 는 Maritime Navigation and Information Service(해사항해정보시스템)의 약자로서, EU 해역내에서 해양안전, 환경보호, 운항효율성, 정보흐름의 효율성 등을 목적으로 2004년부터 연구가 시작되었고, “One Stop Shopping”의 개념을 통하여 범유럽의 전역적인 교통 정보 체계를 수립하고자 개발되었다.

MarNIS에서의 정보체계는 크게, SSN(Safety SeaNet), MOS(Maritime Operational Support Service), MarNIS node 및 Single Window로 구성된다. 다음의 Fig. 12, 13은 MarNIS의 정보 체계를 나타내고 있다.

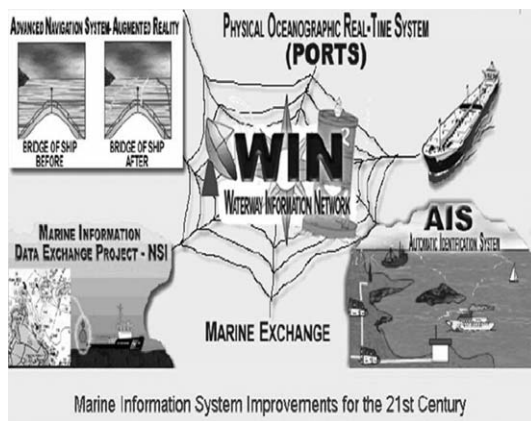


Fig. 12 IWS(지능형 수로시스템) 개요

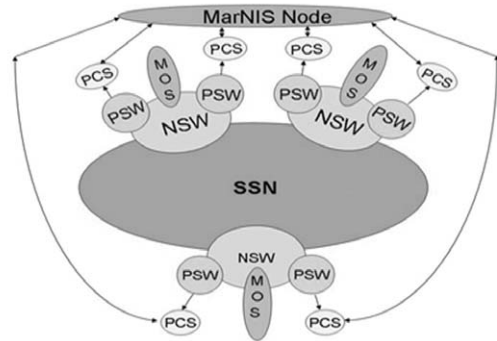


Fig. 13 MarNIS 의 구성요소

구성요소들 중, MarNIS에서 제안하고 있는 MOSS의 주요 서비스내용은 MAS(Maritime Assistance Service)와 SAR(Search And Rescue), AtoN(Aids to Navigation), 수로/기상 서비스 등이 있으며, MOSS의 서비스를 위해 MOSS 센터는 국가 차원에서 해상에서의 다양한 서비스와 시스템을 통합·운영하여 해상 운영 정보를 공유하고 효율적인 해상 정보 활용과 서비스를 제공한다.⁶⁾

3.3 국내 항해환경정보 제공·활용의 문제점과 국외사례의 시사점

3.3.1 국내 항해환경정보 제공·활용의 문제점

현재 GICOMS, MEIS, 기상정보 시스템과 같은 항해안전과 관련한 여러 정보시스템이 잘 갖추어져 있으나 여러 가지 항해안전관련 정보 시스템을 관리하는 주체가 다원화되어 있어 원하는 정보의 제공처를 찾기가 쉽지않고, 일부 시스템의 경우 제한된 정보만을 제공하고 있어 이용자들의 정보에 대한 접근성이 떨어져 항해환경정보의 원활한 이용이 힘들고, 일방적인 정보제공으로 이용자가

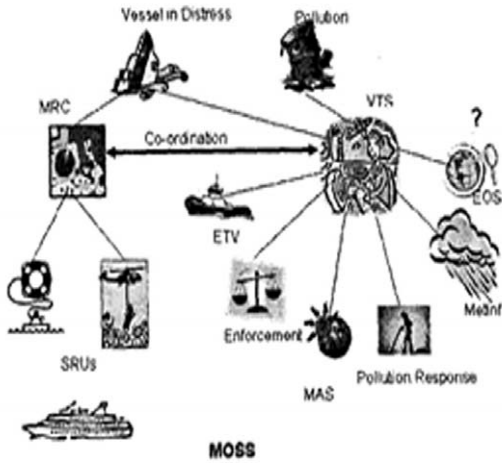


Fig. 14 MOSS의 구성요소

원하는 정보를 취사선택하여 활용하는데 어려움이 있다.⁷⁾

GICOMS의 경우 선원, 선박, 항만운영, 재난관리 등 연관 정보의 연계 및 통합이 이루어져 시스템이 잘 구축되어 있으나, 선박항해와 관련한 해상안전 정보, 기상정보 등을 연계하여 활용하는 데에는 여전히 이용에 불편함이 일부 존재하고 있어 향후 e-Nav에의 활용을 위해서는 정보 연계와 활용도 증가의 필요성이 존재한다.

또한, 항해에 중요한 요소가 되는 조류, 조석등의 해양정보와 기상정보의 경우, 특화된 해양정보 제공시스템이 없고, 기관별 통합 자료 구축에 어려움이 있으며, 초기 가공형태의 자료제공으로 이용자가 원하는 정보를 습득하기 힘들다. 더욱이, 제공되는 정보 역시 이용자가 이해하기 쉬운 포맷이 아닌 텍스트 및 복잡한 수치자료들로 구성되어 있고, 일부 시스템에서 제공하고 있는 GIS 기반의 시스템 역시 직관적인 인터페이스가 제공되지 않아 원하는 정보를 찾아내는데 어려움이 있다.

3.3.2 국외사례의 시사점

일본의 ‘해양대장’에서 볼 수 있듯, 종합적인 정보제공 및 이용자 중심의 단순화된 인터페이스는 이용자의 정보접근성을 높이고 있고, 웹페이지 (<http://www.kaiyoudaichou.go.jp>)에 접속할 경우 별다른 절차 없이 시스템 상에 공개된 정보에 접속할 수 있어 정책입안자, 해운회사 뿐 아니라 일반 국민에게도 자국해양에 대한 자긍심과 충분한 정보를 제공하고 있다. 아직까지 연계된 정보의 종류가 한정적이지만, 과거 월간 교통량 흐름, 어망 및 어장 정보 및 통계에 의거한 추천항로 제시 등 선박의 항해안전에도 도움을 주는 정보들이 표현되고 있다.

미국의 ‘지능형 수로시스템’과 유럽의 ‘MarNIS’는 항해안전관련 정보의 통합을 통한 선박안전항해 지원, 강화된 선박 관제(Enhanced Traffic Control), 유관기관간의 정보교환을 목적으로 하고 있다. 일원화된 체계(Single Window)를 통해 정보를 효과적으로 접근하여 사용할 수 있게 하고 있다. 또한 정보의 통합으로 인하여 선박의 예상 항로상의 자연조건, 안전정보 등을 사전에 예측하여 항해 위험도를 평가하여 관리할 수 있어 선박의 안전항해에 도움을 줄 수 있다. 특히 지능형 수로 시스템의 경우 Web, 선박용 디스플레이 솔루션을 통해 육상, 선상에서도 통합된 안전, 환경 정보를 활용할 수 있다

해외의 해양안전정보 제공 현황을 파악해 본 결과, 수요자 중심의 살아있는 정보생산, 편리한 해양 안전정보의 이용, 선박의 향상된 운항관제, 일반 대중에게 정보제공의 장을 열어주는 해양안전정보 제공시스템이 필요함을 알 수 있었다.

4. 시스템구축을 한 통합 항해환경 정보제공시스템 구축

‘통합항해환경 정보제공시스템’은 해사안전정보, 사고정보 등 텍스트로 제공되고 있는 정보와 기상, 해양환경 등 수치모델화된 정보, 관측자료 및 통계에 기반한 정보 등을 통합 혹은 정보 네트워크를 형성하여 데이터베이스의 효율적인 관리를 추구하고, GIS 기반의 표현, 선박용 디스플레이 솔루션, 분석되어진 수치모델 자료제공, 어플리케이션 등 사용자 편의를 고려한 정보제공 방식으로 이용자에게 제공하는 시스템이다. 위에서 살펴본 국내외 사례에서와 같이, 원하는 정보를 원하는 때에 쉬운 방법으로 이용자가 얻을 수 있어야 정보의 활용이 가능해 질 것이다. 따라서 본 논문에서는 ‘통합 항해환경 정보제공시스템’이 가져야 할 필수 요건으로 첫째, 항해 안전에 필요한 정보에 대한 원활한 접근성을 확보, 둘째, 이용자가 취사선택하여 원하는 정보를 얻을 수 있도록 하는 이용자 중심의 정보제공과 셋째, 이용자가 요구한 정보를 이해하기 쉬운 형태로 제공하여야 함을 제시하였다.

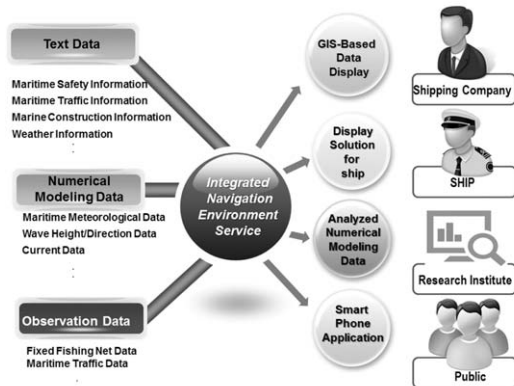


Fig. 15 통합 항해환경정보 제공 시스템 예시

4.1 정보에 대한 원활한 접근성

항해안전을 위한 각각의 정보들이 다양한 시스템에서 가공되어 서비스되고 있을 때, 정보를 이용하고자 하는 이용자가 데이터의 출처를 파악하고 각 출처로부터 필요한 정보를 추출하여 활용하는 것은 정보의 접근성을 저하시키고 정보활용을 제한할 수 있다. 이러한 정보에 대한 접근성 저하 및 제한된 정보활용을 해결하기 위하여 정보의 통합을 통하여 정보의 제공처를 일원화 함으로써 이용자의 정보에 대한 접근성을 높일 수 있고, 보안상의 이유로 제공되지 않는 공공정보들의 보안등급을 주기적으로 파악, 변경하여 정보의 민간 활용을 활성화할 필요가 있다.

4.2 이용자 중심의 정보제공

정보 제공자 중심의 일방적인 정보 제공으로 인하여, 이용자가 필요로 하는 정보 이외에도 많은 정보가 동시에 제공되어 정작 이용자가 필요로 하는 정보를 얻어내지 못하는 경우가 발생하고 제공되는 정보가 여러 시스템에서 중복적으로 제공되어 정보의 일관성을 상실할 때 정보에 대한 신뢰성을 확보할 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 또한 정보의 제공형식이 다양하지 않을 경우 취득한 정보를 연구, 정책적 활용 및 자료의 통계적 활용, 상황 분석 등 다양하게 활용하기 어려우므로 다양한 형태의 정보제공이 필요하다.

이에, 유사·중복 정보제공처를 통합할 필요가 있으며, 제공되는 정보의 종류와 제공 방식을 이용자의 니즈에 맞게 다양한 형태로 제공하여야 한다.

4.3 이해하기 쉬운 정보의 제공

이용자가 원하는 정보를 선택하였다고 하여도, 그러한 정보를 활용하기 위한 부가적인 조치가 수반되거나, 어려운 데이터 과정을 거쳐야 할 경우, 이용자에게 그러한 정보는 무의미하다고 할 수 있다.

이에 GIS 기반으로 데이터를 시각화시키거나, 정보의 처리과정이 힘든 선박의 경우에는 데이터 처리를 할 수 있는 솔루션을 제공하여 가공되지 않는 정보를 이용자가 원하는 형태로 변환, 활용할 수 있게 하여야 한다. 또한 위성과 같은 통신 시설이 발달하지 않은 국내연안의 어선과 소형 선박들을 위하여 선박용 솔루션을 단순화 한 스마트폰 어플리케이션을 활용한 정보의 제공도 고려해 볼 수 있을 것이다.

항해환경정보 제공 시스템 구축을 위하여 통합·제공되어야 할 정보의 종류와 출처 그리고 시스템을 통해 얻는 정보를 활용하는 방법은 다음의 Table 2와 같다.

Table 2. 식별데이터 종류, 출처 및 기본개념

식별 Data	Data 출처	기본 개념
기상 정보	기상청	해상에서의 기상정보를 활용하여 항로 설정시 참조함
조류 정보	국립해양조사원	해상에서의 실시간 조류정보를 항로 설정시 참조함
교통통항 정보	VTS, 해양수산부	주요 항만의 실시간 교통통항정보를 항로 설정시 참조함
표지 정보	해양수산부, 지방청, 항로표지기술포럼	주요 항로 표지정보를 항로 설정시 참조함
혼잡도 정보	KST, 해양수산부	각 지역별 시기별 혼잡도 정보를 항로 설정시 참조함
정치어망 정보	해양수산부, 각 지자체	각 지역별 최신 어망 위치 정보를 항로 설정시 참조
양식장 정보	해양수산부, 각 지자체	각 지역별 최신 양식장 정보를 항로 설정시 참조
구역별 해양 사고 정보	해난심판원	해난사고 발생 지점 및 유형정보를 본선 항로설정시 참조
사고/구조 정보	해양경찰청	해양사고 발생 및 구조 정보 등을 인근 선박에 통보
돌풍 정보	기상청	실시간 돌풍정보를 본선 항로설정시 참조
공사 정보	지방청, 지방자치단체	해양에서 공사를 하는 경우 위치를 표시함

Table 2와 같이 다양한 정보 출처에서 생산되는 항해환경정보의 일원화를 통하여 항해안전에 도움을 주기 위해서는 통합된 정보를 어떻게 생산, 제공 및 활용하는지가 가장 중요한 문제라고 할 수 있다. ‘통합 항해환경 정보제공 시스템’을 통해 일원화된 항해환경 관련 정보를 이용자의 편리한 인터페이스를 통하여 제공함으로써 최근 해양사고의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 ‘운항과실’로 인하여 발생하는 사고예방에 일익을 담당할 수 있을 것으로 보인다.

5. 결 론

본 연구에서는 최근 5년간의 해양사고 유형 분석을 통하여 ‘운항과실’로 인하여 발생한 사고의 비중이 많음을 알 수 있었고, 이러한 ‘운항과실’로 인한 사고의 예방책으로 항해환경에 대한 정보의 통합 필요성 및 이용자 중심의 정보제공이 필요함을 제안하였다. 이와 관련하여 국내의 해양안전정보의 국내 항해환경정보의 제공 및 활용의 문제점과 국외 유사 사례로 부터의 시사점을 밝혀 가치 ‘통합 항해환경 정보제공시스템’을 제안하였다.

‘통합항해환경 정보제공시스템’은 해사안전정보, 사고정보 등 텍스트로 제공되고 있는 정보와 기상, 해양환경 등 수치모델화된 정보, 관측자료 및 통계에 기반한 정보 등을 통합하여 이를 GIS 기반의 표현, 선박용 디스플레이 솔루션, 분석되어진 수치 모델 자료제공, 어플리케이션 등 이용자 편의를 고려한 정보제공 방식으로 이용자에게 제공하는 시스템이며 시스템이 가져야 필수요건으로 ‘정보에의 원활한 접근성’, ‘이용자중심의 정보제공’, ‘이해하기 쉬운 정보의 표현방법’을 제시하였다.

추후 연구과제로서, 이러한 “통합 항해환경 정보제공시스템”의 실제 수요자들이 어떠한 정보의 제공을 필요하는지에 대한 조사를 통하여 시스템의 안전성과 체계성을 확보할 필요가 있으며 이러한 시스템이 충분한 통신환경을 갖추지 못한 우리나라 해양사고의 대부분을 차지하는 소형선박에 적극적으로 활용될 수 있는 방안에 대하여 연구가 필요할 것으로 보이며, 이러한 후속연구를 통하여 향후 “통합 항해환경 정보제공시스템”은 한국형 e-navigation 서비스 체계 구축 시 기본 개념으로서의 가치를 가질 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- (1) 박성일, 「해양사고 원인과 방지대책에 관한 연구」, 2003
- (2) 이부근, 「해상 충돌사고의 원인과 대책에 관한 연구」, 2012
- (3) 선박안전기술공단, 「해양사고 분석 및 저감 방안에 대한 연구」, 2012
- (4) 이문진, 김혜진, 김선영, 「실시간 항해안전정보 제공을 위한 해양환경정보제공시스템 개발 방안 연구」, 한국항해항만학회 춘계학회 발표 논문, 2011
- (5) J.W Spalding, K.M. Shea, Intelligent Waterway System and the Waterway Information Network, ION website,
- (6) 최태일, 「해양안전 확보를 위한 해양안전정보 시스템 구축방향에 관한 연구」, 목포해양대학교 학위논문, 2011
- (7) 나성준, 정성철 외, 「해양안전관리용 기상정보 시스템 구축」 최종보고서, 2010