

MarNIS 정보체계에 대한 고찰

김혜진* · 김선영** · 이문진** · 황호진**

*,** 한국해양연구원 해양시스템안전연구소

A Study on Information System of MarNIS

Hye-jin Kim* · Sun-Young Kim** · Moon-jin Lee** · Ho-Jin Hwang**

*, ** Maritime & Ocean Engineering Research Institute, KORDI, Korea

요 약 : 지난해 국제해사기구(IMO)의 MSC는 NAV 및 COMSAR 전문위원회에 E-Navigation에 대한 전략 개발을 지시하였다. 효율적이고 안전한 선박 운항을 위한 E-navigation 서비스 구현을 위해서 해상 정보와 정보체계에 대한 이해가 선행되어야한다. 본 연구에서는 현재 범유럽적 차원에서 진행 중인 MarNIS의 정보체계와 정보 에이전트에 대해서 살펴보았다. MarNIS는 에이전트의 정보 창구로서의 Single Window와 각 시스템 말단에서 데이터 변환기로서의 MarNIS 노드에 의해 범유럽의 해상정보체계를 수립하고 있다. 정보 에이전트들이 계층적으로 구조화되고 통합된 해상 정보체계를 기반으로 각종 해상정보를 종합분석하여 해상교통 지원 서비스와 해상안전 지원 서비스를 구현할 수 있다.

핵심용어 : MarNIS, E-Navigation, 정보체계, 정보에이전트

1. 서 론

선박 운항이 활발해지고 선박의 규모가 대형화에 따라 해상에서의 선박 안전과 효율적 운항에 대한 관심도 더욱 고조된다. 또한, 해양의 환경 보전의 측면에서도 안전하고 효율적인 선박 교통이 중요하게 인식되고 있다. 안전성과 효율성을 향상하기 위해서는 선박 자체의 장비가 고도화되어야하며 선박과 관련 에이전트에 서비스되는 정보의 양적이고 질적인 측면도 향상되어야 한다.

최근 진행 중인 우리나라의 GICOMS, 말라카해협 MEH, 미국의 IWS, 유럽의 MarNIS 등의 해상 교통 관련 프로젝트의 공통점은 정보과 정보체계가 강조되고 있다는 것이다. 또한, 국제해사기구(IMO)에서 제안하는 E-navigation 개발 전략에서도 정보의 정확성과 정보 전송체계 등을 강조하고 있으며, 현재 진행 중이거나 향후 진행될 해상 교통 관련 프로젝트들도 IMO의 E-navigation 개념을 적용하여 추진될 것이다. E-Navigation에 대한 국내외의 관심과 향후 시장 규모에 대한 기대가 커짐에 따라 이를 준비하고 주도하기 위한 해상에서의 정보체계에 대한 연구가 절실하다.

정보는 정보의 내용적 측면도 중요하지만 정보를 활용하고 서비스로 발전하기 위해서는 정보를 공유하고 활용하는 주체인 정보 에이전트들 간의 정보체계가 보다 중요하다.

본 연구에서는 최신의 정보 기술과 정보체계 수립 동향을 기

반으로 유럽에서 추진중인 범유럽형 MarNIS의 정보체계에 대해서 분석하고자 한다. MarNIS 프로젝트는 EU를 중심으로 여러 관련 기구와 기업이 참여하고 있다. 이 프로젝트는 유럽 교통 정책 2010의 주요 요소들을 실현하기 위해서 시작되었고, "One Stop Shopping"의 개념을 통하여 범유럽의 전역적인 교통 정보 체계를 수립하고자 한다.

본 연구에서는 MarNIS 클러스터 1에서 진행해온 해상정보 관리와 서비스의 내용을 분석하여 광역적 해상 정보 공유와 해상 교통 지원을 위한 서비스 체계에 대해 이해하고자 한다.

2. E-navigation 개요

국제해사기구(IMO)의 MSC 81차 회의에서는 정보 통신 기술을 이용한 전자 항해에 대한 논의를 진행하면서 E-navigation 개발 전략을 제안하였다. E-navigation의 개념은 선박의 안전과 효율을 고려한 총체적이고 체계적인 항해 지원 시스템의 구현을 목적으로 하며 다음과 같은 핵심 요소들로 구성된다.

- 최신의 전자해도 제공
- Fail-safe를 고려한 redundancy가 확보된 무결성의 항법 체계
- 해상교통지원 정보 준비
- 해상교통정보의 전송체계
- 정확하고 명확한 해상교통정보 표현
- 정보우선순위 및 경보 체계
- 해상조난 정보 전송

* 대표저자 : hjk@moeri.re.kr, 042-868-7235

MSC가 제시한 E-navigation 핵심 요소를 보면, 정보 관련 부분이 강조되는 것을 확인할 수 있다. 즉, E-navigation 개발을 위해서 해상 정보 관리와 정보 서비스 구현이 필수적이다.

현재 개발이 진행 중인 E-navigation은 아직 그 개념이 구체화되지 않았고, 더불어 E-navigation에서 중요하게 다루어지는 정보에 대한 이해와 합의도 이루어지지 못한 실정이다. E-navigation에서 강조하는 것은 “데이터”가 아닌 “정보”이며, 이 정보를 기반으로 하여 E-navigation “서비스”를 지향하고자 한다. 서비스될 수 있는 고품질의 정보를 생산하기 위해서 전자해도와 측위체계에 대해서 강조하고 있으며, 해상교통을 지원하기 위한 정보를 수집하고 항해에 이용될 수 있는 서비스로 구현하고자 한다. E-navigation의 정보 서비스는 개별적인 데이터 취득을 통한 소극적 정보 제공이 아닌, 고품질의 데이터로부터 정보를 생산하고 이를 해상교통에 활용하는 서비스를 구현하는 적극적인 정보 활용을 의미한다.

다양한 에이전트에 의해서 다양한 방법으로 획득되는 고품질의 정보가 통합되고 분석되어 해상교통 지원 서비스에 활용되기 위해서는 각 정보 생산 고객들과 서비스 제공 고객들 간에 원활한 정보 흐름이 가능해야 한다. 이를 위해서 정보의 우선 순위와 전송체계 등이 고려된 해상정보체계가 구축되어야 한다.

3. MarNIS 정보체계

MarNIS에서의 정보체계는 크게 SSN, MOSS, MarNIS 노드, Single Window로 구성된다. Fig1은 MarNIS의 정보체계를 간략히 표현하고 있다. 본 장에서는 각 요소들을 이해하고 각 요소들간 정보 공유와 교환이 이루어지는 정보체계에 대해서 분석하고자 한다.

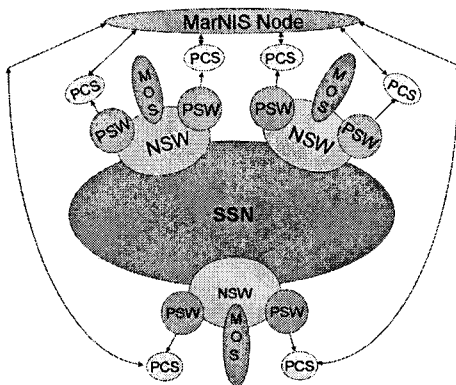


Fig. 1. Components of MarNIS.

3.1 SSN(SafeSeaNet)

SSN은 유럽에서 구축되어 활용되고 있는 시스템으로 각국의 SSN이 EMSA(European Maritime Safety Agency)에 의해서 운영된다. SSN은 MarNIS 정보체계의 근간이 되는 구성 요소라고 할 수 있다. 국가별로 SSN의 구성이나 이용 규칙이 다

르지만 각국의 정보가 유럽 중앙의 SSN으로 통합되어 유럽 전역에서 SSN의 정보를 공유될 수 있도록 구성되어 있다.

SSN시스템에 선박, 항만, 해역에 대한 정보를 입력하고 입력된 정보들을 조회할 수 있다. 이러한 정보의 입력과 출력은 웹 서비스 기반으로 처리되거나 XML 메시지 형식으로 처리된다. SSN에서 요청 및 처리 가능한 정보로는 항만, 선박, 위험물, 보안, 경보, 적하 목록 등이 있다.

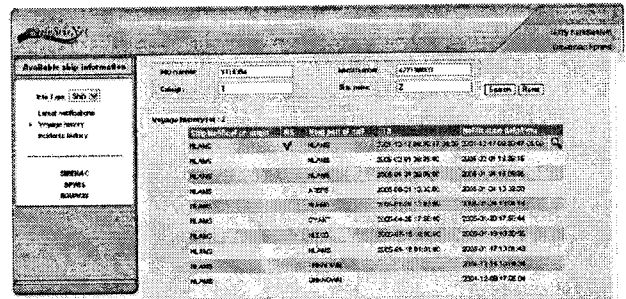


Fig. 2. Find Information Regarding a Ship Voyage History.

SSN은 한 번의 정보 제공을 통해 정보 공유가 가능한 One Stop Shopping의 개념을 지원한다. 이 개념을 시스템에 적용하여 해상 관련 업무의 부하를 최소화하고 항만의 경쟁력을 강화하였다. SSN은 해상의 잠재적 위험 상황 탐지, 해상의 안전과 환경에 대한 위협에 대응, 항내 선박 통제 개선, 항내 절차의 간소화와 효율화, 각종 해상정보의 통계 생성 등을 가능하게 한다.

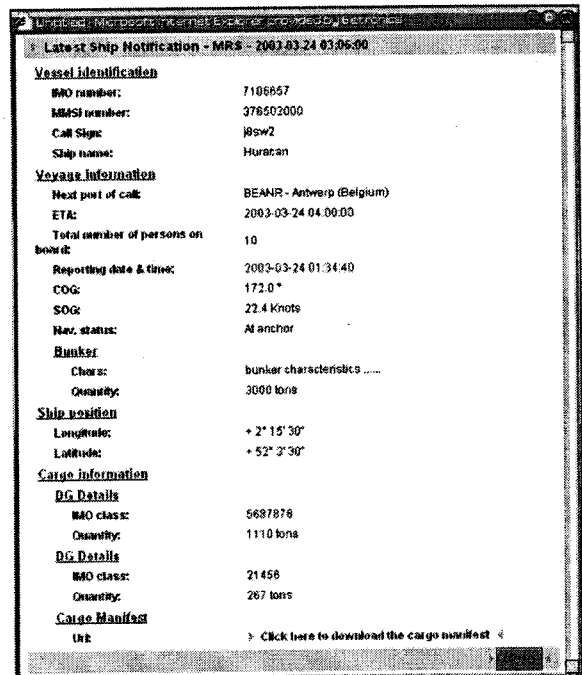


Fig. 3. Ship Notification Details.

SSN은 애플리케이션과 통신 체계와 결합한 데이터베이스 솔루션을 기반으로 운용된다. 유럽 중앙의 SSN은 정보에 대한 정보(메타정보)만을 저장하여 정보에 대한 요청이 있을 때 메타정보를 확인하고 그 메타정보가 위치한 Member State에 접속하여 정보를 추출하여 웹이나 XML 인터페이스로 제공한다. SSN 정보 결과 화면에서 EQUASIS, SIRENAC 등의 사이트와 연동되어 자동으로 관련 정보들이 팝업되기도 한다.

3.2 MOSS(Maritime Operational Support Service)

MarNIS에서는 해상 종합 정보체계를 기반으로 하여 해상 활동 지원을 위한 국가 차원의 서비스인 MOSS의 구성 요소를 다음과 같이 제안한다.

- 연안 VTS(Coastal Vessel Traffic Services)
- OPRC(Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation)
- MAS(Maritime Assistance Services)
- SAR(Search and Rescue)
- AtoN(Ais to Navigation)
- 환경 관련 기관
- 수로/기상 서비스
- 보안

MOSS의 서비스를 위해 MOSS 센터에서는 해상 유출유 사고 대응 및 재난 대응, 위험도 평가, ETV(Emergency Towing Vessel) 관리 등을 관할하여 해상 위험에 대응하고 있다. 해상에서의 선박 교통을 통제하기 위해서 MOSS센터는 선박의 AIS 정보를 이용하여 운항 경로를 생성 및 저장하며, LRIT 또는 센서 등의 다양한 선박 위치 보고 데이터를 통합하여 단일 정보화한다. 또한 위험 선박에 대한 위험도 인덱스(Risk Index)를 정의하여 동적으로 MaRA(MarNIS Risk Areas)를 관리하고 MaRA 정보를 서비스한다. 그 외에도 수로 및 기상 정보를 제공하기도 한다.

향후 보다 효율적인 해상 교통 모니터링과 관제를 위해서 MOSS센터는 NASA의 EOS(Earth Observation Systems) 정보를 처리하여 교통 관제 화면과 통합하는 기술을 구현하고, E-navigation 센터의 역할을 수행할 수 있도록 기능 확장의 가능성을 고려하고 있다.

국가 차원의 MOSS센터는 해상 교통 관리를 위한 장비와 선박 내 장비를 단일화하고, 선박에 대한 위험도 인덱스를 제시하고 활용하여 해상에서의 선박 안전과 해양 환경 보호를 도모한다. 또한 MOSS 센터는 국가 차원에서 해상에서의 다양한 서비스와 시스템들을 통합-운영하여 해상 운영 정보를 공유하고 효율적인 해상 정보 활용과 서비스 제공을 가능하게 한다. 또한 주변국의 MOSS센터와의 협조 체계를 기반으로 선박에 대한 연속적인 모니터링이 가능하고, 해상 교통의 효율성을 향상할 수 있다.

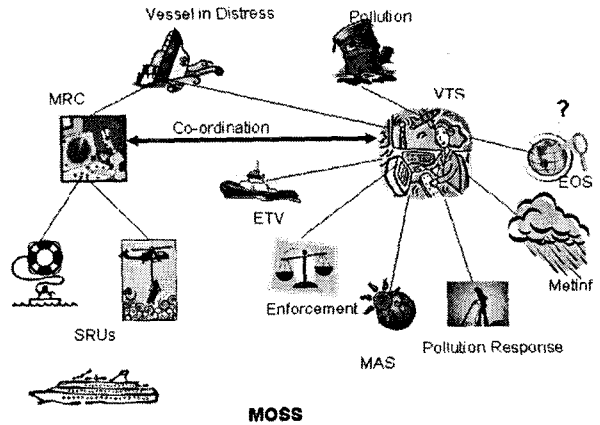


Fig. 4. Main Functions of MOSS Center.

3.3 MarNIS 노드

항만과 해사관련 기구들이 운영하고 있는 이기종 시스템간의 정보 교환을 위해서 각 시스템의 정보들에 대한 상호운용성이 확보되어야 한다. 각 항만 및 각 국가의 시스템이 동일한 시스템 아키텍처로 구성되는 것은 불가능하므로 개별 시스템간의 정보 교환을 위한 표준화가 필요하고 그 표준에 따라서 정보들이 변환되고 전달될 수 있어야 한다.

MarNIS에서는 정보망을 연결하는 접점 역할을 수행하는 요소를 MarNIS 노드로 정의하고, 시스템간 정보 교환시에 MarNIS 노드를 통해서 정보들이 변환되고 전달되도록 정보 교환 체계를 수립하였다. MarNIS 노드는 각 PCS(Port Community System)가 제공하는 데이터의 포맷을 변환하여 또 다른 PCS로 데이터를 전달한다. 이러한 정보체계에서는 각 시스템의 노드에서 포맷 변환이 이루어지고 대상 시스템에 맞게 변환된 데이터가 제공되기 때문에 각 PCS에 별도의 데이터 해석이나 정제 기능을 하는 애플리케이션이나 인터페이스가 불필요하게 된다. MarNIS 노드를 경유할 수 있는 모든 시스템은 다른 시스템들과 데이터를 공유할 수 있게 된다. MarNIS 노드를 통하여 모든 포맷과 프로토콜로부터 정보를 교환할 수 있기 때문에 PCS의 시스템 확장이나 다른 정보 체계와의 통합 운영이 용이하게 된다.

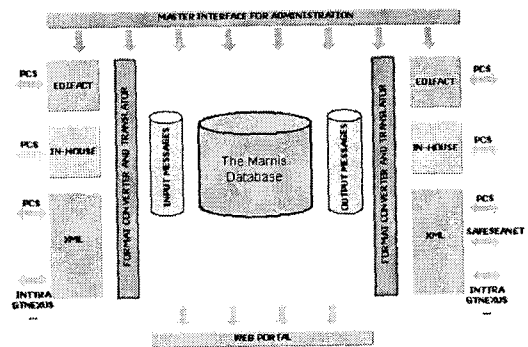


Fig. 5. MarNIS Node and Database.

MarNIS 노드가 이러한 정보 교환의 통로가 되기 위해서 물리적으로 다음과 같은 기능을 제공할 수 있어야 한다.

- 통신 인터페이스
- 메시지의 파라미터화, 메시지 검증
- 메시지 수신을 확인을 위한 증빙(receipt) 메시지
- 결과 전송
- MarNIS 데이터베이스 로딩과 복구
- 메시지 트레이스 및 전송
- 메시지 교환 상태 콘트롤 및 모니터링
- 사용자 관리, 파라미터와 프로시저 관련 기능
- 요청 정보의 생산과 리포트
- 검색, 보고, 트레이싱, 쿼리 등의 유저 인터페이스
- 사용자 인증, 프로파일 생성
- 백업 시스템

MarNIS 노드를 통한 데이터 교환 절차로는 사용자 식별, 데이터 조건 검색, 메시지 교환, 문서 전달, 번역 등이 포함된다. MarNIS 노드는 정보를 요청하는 사용자를 식별하고 사용자가 요구하는 검색 조건을 해석하여 데이터베이스 또는 연계된 서비스로부터 정보를 탐색하여 결과 정보를 산출한다. 산출된 정보는 메시지 전송을 위해서 적절한 포맷으로 변환되어 교환되고, 경우에 따라서는 문서의 형태로 전달되기도 한다. MarNIS 노드로 정보를 요청하고 그 결과로 전송되는 데이터는 메시지 번역을 통해서 다른 포맷으로 변환될 수 있다.

MarNIS 노드를 통해서 들어오는 데이터는 MarNIS 데이터베이스에 저장되고 데이터에 대한 쿼리가 발생하면 MarNIS 데이터베이스의 쿼리 결과가 MarNIS 노드를 통해서 결과로 전송된다. MarNIS 데이터베이스에 존재하지 않는 데이터에 대한 요청이 있을 경우는 다른 웹 포털 서비스를 통해서 데이터를 제공받아 처리하게 된다.

3.4 Single Window

Single Window는 유럽 각 항만의 복잡한 정보 체계에 효율적으로 접근하도록 정보 에이전트간의 창구라고 할 수 있다. 데이터의 저장처가 다양하고, 정보들이 다양한 시스템에서 가공되어 서비스되고 있을 때 정보를 사용하고자하는 사용자가 데이터의 출처를 파악하고 각 출처로부터 필요한 정보를 추출하여 활용하는 것은 정보의 접근성을 저하시키고 정보 활용을 제한하는 것이다. 정보를 효과적으로 접근하여 활용할 수 있도록 하는 것이 Single Window 개념의 목적이다.

유럽의 정보망으로 구축되어 운용되고 있는 SSN의 경우에도 SSN으로의 접근은 국가차원의 National Single Window를 통해서 허용되도록 구성되어 있다. SSN을 근간으로 하는 MarNIS의 경우 각 정보 에이전트마다 정보 접근을 위한 단일 창구로서의 Single Window 개념을 적용하여 정보 흐름을 통제하고 있다. National Single Window에서 국가내 위치한 항만에 대한 정보 접근은 Port Single Window를 통해서만 가능하다.

각 항만의 관련 에이전트들은 PCS(Port Community System)를 구성하고 이들은 MarNIS 노드를 통해서 정보 제공 에이전트 및 항만과의 정보를 공유한다. Single Window의 개념은 정보 제공처의 증가에 따른 무분별한 정보의 홍수 상태에서 정보 사용자가 정보 판독 능력을 상실할 가능성을 제거하며 시스템 내에서 정보 흐름을 간소화한다. Single Window가 모든 정보 제공처와 수요처의 창구 역할을 함으로써 정보 체계를 구성하는 정보 에이전트가 추가되거나 변경되어도 전체 정보 체계의 운영에는 영향을 미치지 않는다.

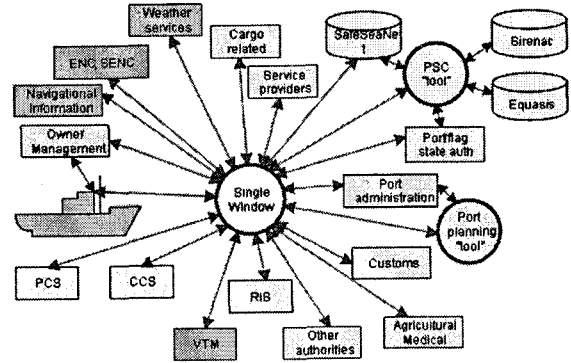


Fig. 6. Information Flow through MarNIS Single Window.

4. MarNIS 정보 서비스

4.1 선박 운항 지원의 예

MarNIS 정보 체계 기반의 선박 운항 지원 서비스로 선박 입출항 지원과 선박 운항 계획 지원이 가능하다. 선박이 출항하여 항해를 하고 입항하는 과정에서 AIS나 LRIT를 통해서 계속적으로 선박의 위치와 운항 계획이 VTS센터 또는 MOSS센터로 보고되고 이 정보들은 Voyage Planning Single Window를 통해서 SSN이나 전역의 E-Navigation 센터에서 선박의 운항 조회 및 운항 계획 정보로 서비스될 수 있다. 선박이 입항하게 되면 입항 항만의 VTS센터에서 중앙서버로 입항 관련 정보를 전송하게 된다. 선박이 항만을 출항하여 입항하기까지의 전체 경로를 중앙서버에 접속하여 파악할 수 있다. 선박의 위치는 Port Single Window를 통해서 MOSS센터에 제공하거나 MarNIS 노드를 통해서 MarNIS 데이터베이스에 제공하여 다른 항만의 PCS에 제공하게 된다. 선박의 위치와 운항 계획 정보는 선박이 위치하는 영역을 관할하는 센터에서 수집되며, 선박의 이동에 따라서 출항지의 VTS센터, MOSS센터, 입항지의 VTS센터 등으로 정보 수집처가 변경된다. 정보의 수집처가 바뀌더라도 이들 모든 정보를 MarNIS 데이터베이스나 SSN과 같은 중앙 시스템의 Voyage Planning Single Window를 통해서 접근할 수 있다.

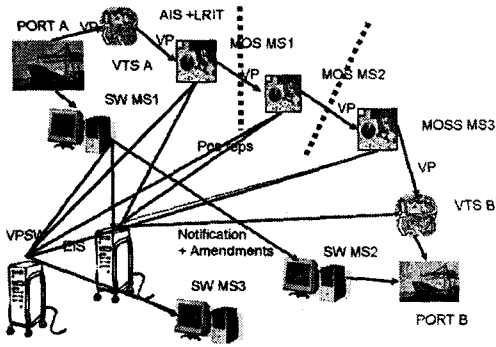


Fig. 7. Voyage Planning and Position Reporting through Single Window.

4.2 해상 안전 지원의 예

MOSS센터는 해상의 위험 영역(MaRa)을 산출하여 해상 교통의 안전을 강화한다. 또한 SAR영역에서의 선박의 동적 정보를 AIS 또는 LRIT로 전송하여 MOSS센터에서 이 정보들을 주변 항만이나 국가들과 공유할 수 있도록 한다. 해상에서 선박 사고나 오염 사고가 발생할 경우, MOSS센터에서 광역적으로 위험상황에 대응할 수 있도록 사고 정보와 SAR/OPRC에 대한 정보를 제공하고 사고 위험을 예측하고 위험도를 평가하여 효율적인 사고 대응 전략을 수립할 수 있는 정보를 제공한다.

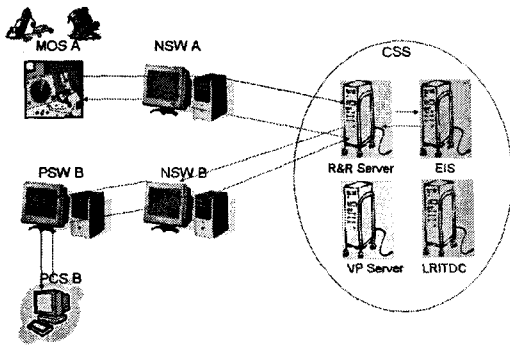


Fig. 8. Accident Information Sharing through Single Window.

Fig8에서 보는 바와 같이 사고가 발생하게 되면, 광역적 위기관리를 위해서 사고 정보가 National Single Window를 통해서 중앙으로 전달된다. 중앙서버의 사고 정보는 주변국가의 National Single Window와 Port Single Window를 통해서 PCS의 에이전트간 사고 정보를 공유하고 사고 대응을 할 수 있도록 지원하게 된다.

4. 결론

MarNIS의 정보체계에 따르면, 해상에서의 정보 에이전트를 크게 광역, 국가, 항만, 선박으로 분류할 수 있다. 이들 에이전트는 계층적 구조로 도식화될 수 있으며, 광역적 해상정보체계

를 마련하기 위해서 중앙서버 또는 시스템을 중심으로 하여 통합할 수 있다. 다양한 형태의 수많은 정보 에이전트들이 하나의 통합 정보체계에서 정보 공유를 하기 위해서는 정보교환의 표준과 정보 접근을 위한 Single Window가 필요하다. MarNIS에서 제시하는 해상정보체계의 구성요소와 해상정보서비스의 기능을 고려하여 해상의 정보 에이전트를 아래 그림과 같이 표현할 수 있다.

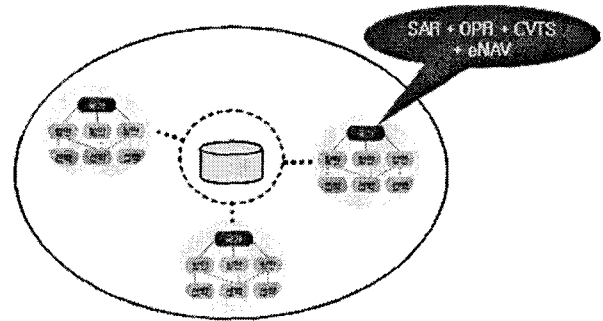


Fig. 9. Class and Function of Information Agents.

국제해사기구(IMO)가 제안하는 E-navigation 개발 전략의 핵심은 정확한 정보의 획득과 효율적인 정보전송 체계를 마련하는 것이다. 정확도 높은 최신의 정보가 정보 에이전트에 의해서 수집되면 이 정보를 최적으로 활용할 수 있는 정보체계와 정보전송 수단을 기반으로 다양한 해상교통 지원 및 해상안전 지원을 위한 E-navigation 서비스를 창출할 수 있을 것이다.

후 기

본 연구는 한국해양연구원 기본연구사업인 "네트워크 기반 항만관계 및 항법체계기술 개발(PE0117B)"과제의 지원에 의해 수행되었음.

참 고 문 헌

[1] 김선영, 김혜진(2007), E-Navigation 구현을 위한 해양 정보망 고찰. 한국항해항만학회 춘계학술대회논문집 31권 1호, pp.283-286.
 [2]EHMC(2004),Roles,statutorypowers,responsibilities, decisionprocesses, information needs by Harbourmasters & Port Entrance profiles, pp.44-48.
 [3]EUROPEAN COMMISSION(2005), SafeSeaNet User Manual.
 [4]Lijster, A. D., Tremeac, Y., Levy J-F. and Pinon(2006), Interim policy recommendations on WP 1.2 "Information Management for authorities", pp.7-11.
 [5]Magrassi, A., Rødseth, Ø. J., Lijster, A.D., Diaz-Pinés, Ó., (2004), Information Services in ports, p16.

[6] Vest K.(2003), Users Guide for The SafeSeaNet System in Norway.