

선박식별 및 추적장치의 국제동향과 전자항해전략에 관한 연구

정중식*, 남택근*, 김철승*, 박성현*, 임정빈*, 안영섭*

*목포해양대학교

International Trends on Vessel Identification and Tracking and E-Navigation Strategy

Jung-Sik Jeong*, Taek-Kun Nam*, Chul-Seung Kim*, Sung-Hyeon Park*, Jeong-Bin Yim*,
Young-sup Ahn*

*Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

요 약 : IMO COMSAR 10차 회의의 결과로 선박장거리추적식별장치(LRIT)에 대한 SOLAS 성능기준안 초안이 MSC. 81차 회의에 승인을 받기 위하여 제출되었다. LRIT는 선박자동식별장치(AIS)와 함께 모든 SOLAS 대상선박에 대한 선박모니터링시스템(VMS)에 중요한 데이터를 제공할 것이다. 본 연구는 AIS 및 LRIT의 국제적인 동향을 조사하고, 이와 관련하여 최근 이슈가 되고 있는 전자항해 시스템의 성공적인 도입을 위한 추진방향 및 비전을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 선박장거리식별 및 추적장치, 선박자동식별장치, 선박모니터링 시스템, 전자항해, 해상보안, 해상안전

ABSTRACT : In the IMO COMSAR 10th meeting, the SOLAS performance standard draft for Long-range Identification and Tracking(LRIT) was submitted to MSC. 81 meeting for its approval. The LRIT and AIS would provide an important data in monitoring SOLAS vessels at shore. This paper aims to suggest the vision and future directions for a successful E-navigation development in co-orporation with vessel monitoring.

KEY WORDS : LRIT, AIS, VMS, E-Navigation, Maritime Security, Maritime Safety

1. 서론

국제해사기구(International Maritime Organization, IMO), 무선통신 및 수색구조전문위원회(Sub-Committee on Radio communications and Search and Rescue, COMSAR) 10차 회의에서 선박모니터링에 관련된 의제로는 선박 장거리식별 및 추적 장치(Long Range Identification & Tracking of Vessels, LRIT)의 도입추진에 따른 해상인명안전협약(International Convention for the Safety of Life at Sea : SOLAS)성능기준 초안의 개발과, 선박 자동식별 장치(Automatic Identification System, AIS)의 장거리 이용을 위한 위성탐지 기술의 적용가능성 검토가 포함되었다(해양수산부¹, 2006). 또한 IMO 항해안전전문위원회(Sub-

Committee on Safety of Navigation : NAV)에서 논의되어 온 사항으로 Class B AIS를 Non-SOLAS 선박 및 항로표지용으로 확대적용하기 위하여 기존 AIS 통신방식과의 상호호환성 및 상호운용 가능성에 관한 것이다(정, 2005).

한편, 영국, 미국, 노르웨이 등 몇몇 해운 선진국들이 중심이 되어 전자항해 전략의 개발, 'Development of an E-Navigation Strategy'이란 주제의 의제를 IMO 해상안전위원회(Maritime Safety Committee : MSC)에 제출하였다(IMO MSC 81/23/10, 2005). 현재까지, 전자항해(E-Navigation)의 개념이 구체화 되지 않았지만, 전자해도 표시 및 정보시스템(Electronic Chart Display and Information System, ECDIS), AIS, 통합항법시스템(Integrated Navigation System, INS)등과 같은 디지털 항법장비가 E-Navigation의 실현에 기본이 될 수 있다는 점, 기존의 시스템을 적극적으로 활용하는 것이 필요하다는 점에서 E-Navigation을 정의할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 선박식별 및 추적 장치의 국제동향을

* 대표저자 종신회원 : jsjeong@mmu.ac.kr 061-240-7238

* 공저자 종신회원 : (tknam, cskim, shpark, jbyim,
ysahn@mmu.ac.kr) 061-240-7069

소개하고, E-Navigation의 추진방향 및 비전을 제시하는데 있다. 이를 위하여 먼저, 기존 시스템의 활용차원에서 선박 식별 및 추적 장치를 이용하는 VMS를 E-Navigation에 적용시킬 수 있는 방안을 제시하였다. 선박식별 및 추적 장치를 이용하여 기존의 선박 모니터링 시스템이 E-Navigation을 실현하는데 기여할 수 있는 점을 찾는 것은 의미 있는 일이다. 특히, LRIT의 강제탑재가 SOLAS 규정에서 채택되면 LRIT 정보를 수집하게 되는 각 국가별 또는 지역별 LRIT Data Center(LDC)의 기능을 하게 되는 선박 모니터링 시스템(Vessel Monitoring System, VMS)이 중요한 역할을 수행하게 될 것이다. 국가의 VMS는 기존의 AIS 정보뿐만 아니라 LRIT정보도 이용할 수 있다. 마지막으로 E-Navigation과 관련된 통신 및 항법장비의 국제동향과 관련하여 E-Navigation을 성공적으로 도입하기 위한 추진방향을 몇 가지 제시하였다.

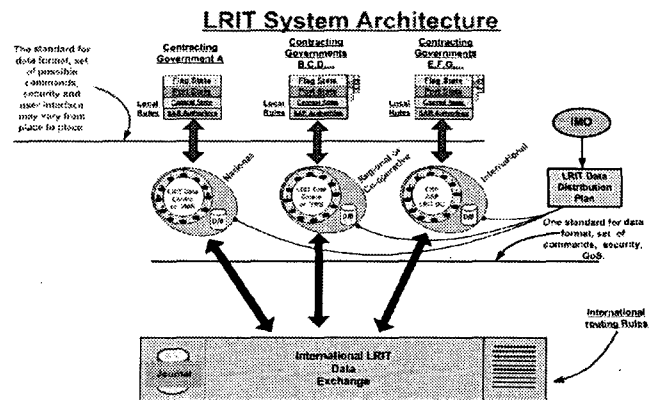
2. 선박식별 및 추적 장치

2.1 선박장거리식별 및 추적 장치(LRIT)

선박장거리식별 및 추적 장치(Long Range Identification & Tracking of Vessels, LRIT)란 대상선박이 세계의 어느 곳을 항행하거나 위성통신시스템을 이용하여 주기적으로 정해진 LRIT데이터 센터에 LRIT 데이터에 해당하는 선박 ID, 위치, 해당위치에서의 시각을 자동적으로 송신하게 함으로써 기국, 항만국 및 연안국들이 상시 대상선박에 대한 LRIT 데이터를 이용가능하게 하여 그 이동상황을 모니터링할 수 있게 하는 장비이다. LRIT는 2001년 911 테러 이후 미국이 해상보안강화를 목적으로 MSC에 그 도입을 제안하였고, MSC 주도하에 2002년 COMSAR 6차 회의 때부터 LRIT의 도입타당성 검토와 함께 LRIT 시행을 위한 운용규정 및 협약개정작업이 추진되어 왔다. 그 이후 SOLAS 개정 초안이 COMSAR 8차 회의를 거쳐 2004년 MSC 78차 회의에 상정되어 COMSAR 9차 회의 및 MSC 79차 회의에 이르기 까지 논의되었으나 “LRIT가 SOLAS 협약에 몇 장에 삽입되어야 하는가?” 라는 도입목적에 명확히 하는 문제, “연안국에서의 LRIT 정보의 수신거리는 얼마로 설정하여야 하는가?” 라는 민감한 문제에 이르러 각국의 의견이 첨예하게 대립되었다. 이에 따라, COMSAR 9차 회의에서는 LRIT 관련 논의를 MSC 81차 회의 6개월 전까지는 마무리 할 수 있도록 LRIT에 관한 9개의 주제를 가지고 통신작업반이 결성되었다. MSC 80차 회의에서는 LRIT 통신작업반에 5개의 주제를 추가하여 LRIT에 관한 운용 및 성능기준을 검토하였다. COMSAR 10차 회의 1주전에는 회기간 작업반을 구성하여 대부분의 LRIT 성능기준 초안이 마무리 되었다. COMSAR 10차 회의에서는 LRIT 운영주체 및 LRIT 보고주기 등 몇 가지 사항에 대해서만 논의되었으며

그 결과로 MSC81차 회의에 제출할 LRIT 성능기준 초안이 완성되었다(IMO COMSAR 10/WP.6, 2006). LRIT 성능기준 초안이 MSC 81차 회의에서 승인될 경우 2008년부터 SOLAS 협약에 따른 모든 선박에 강제화가 예상된다.

LRIT 시스템은 선박의 LRIT 장비, 국가/지역/국제 LRIT Data Center(LDC), 데이터 센터내의 LRIT Data Base(LDB), 국제 LRIT Data Exchange(LDEX), LRIT Coordinator, LDCs 사이의 인터페이스, LDC와 LDEX사이의 인터페이스 장비 등으로 구성된다. (그림 1)은 LRIT시스템의 일반구조를 나타낸 것이다. 선박의 LRIT장비에서는 최소 6시간의 보고주기로 자동적으로 LRIT 데이터를 국가, 지역 및 국제 LDC 전송하고, LRIT 정보를 필요로 하는 기국, 항만국, 연안국 및 수색·구조 기관에서는 국가, 지역 및 국제 LDC 중의 어느 한 곳과 연계하여 LRIT 정보를 이용할 수 있도록 하였다. LRIT 정보의 이용료는 해당정보를 이용하는 국가가 부담하도록 할 예정이다. 우리나라의 경우에는 현재 운용 중인 해양안전종합정보시스템(General Information Center on Maritime Safety and Security : GICOMS)이 국가 및 지역 LDC의 역할을 담당할 수 있게 된다(유, 2006), (홍, 2004). 기국선박에 대한 LRIT 정보는 GICOMS를 통하여 이용할 수 있으며, SAR 목적이나 연안국, 항만국의 입장에서 LRIT 정보를 이용할 경우에는 GICOMS에 연결된 다른 국가, 지역 또는 국제 LDC로부터 LRIT 정보를 가져올 수 있다. 이 경우에는 반드시 라우팅 및 메시지 처리시스템(Message Handling System : MHS)의 역할을 하는 국제 LDEX를 경유하여야 한다.



(그림 1) LRIT 시스템 아키텍처

LRIT Coordinator는 LRIT 시스템의 구축에서부터 LRIT의 감독기능을 수행하고 그 결과를 IMO에 보고하는 역할을 한다.

2.2 선박 자동식별 장치(AIS)

선박 자동식별 장치(Automatic Identification System : AIS)는 IMO에서 해상에서 안전과 보안강화를 목적으로 SOLAS에 채택한 시스템으로서, 선박-선박/선박-육상간 선박의 제원과 운항정보를 자동 송수신하는 시스템이다. AIS는 연안해역 관제, 수색·구조지원 및 선박교통관제시스템(Vessel Traffic System, VTS)을 지원하며, 연안해역의 선박운항 모니터링에 활용된다. AIS는 통신방식에 따라 SOTDMA(Self-Organized Time Division Multiple Access)방식의 Class A AIS와 Class B AIS, 그리고 CSTDMA(Carrier Sensing Time Division Multiple Access)방식의 Class B AIS으로 나누어진다. 이 중에서 SOLAS 제5장에 규정되어 2002년 7월 1일부터 강제적으로 탑재의무화된 것은 SOTDMA 방식의 Class A AIS이다.

그러나 국제항해에 종사하는 300톤 미만의 여객선 이외의 선박, 국제항해에 종사하지 않는 500톤 미만의 국내항해선박, 연안어선, 레저보트 등 Non-SOLAS 선박은 AIS 탑재의무가 없다. 그러나 국제적으로 해양사고 방지의 관점에서 Non-SOLAS 선박에도 AIS의 탑재를 추진하기 위하여 Class A AIS 보다 더 다운사이징 된 Class B AIS의 기술표준화에 관한 논의가 IMO 항해안전전문위원회(Sub-Committee on Safety of Navigation : NAV)에서 진행되고 있다(정, 안, 2005), (IMO NAV 52/INF.2, 2006).

최근 미국 해안경비대(USCG) 연구개발센터에서 2006년 7월에 개최될 IMO NAV. 제52차 회의에 제출한 의제문서에 따르면 CSTDMA 기술은 기존의 AIS 방법에 필적할 만한 기술이고, 채널부하가 훨씬 높은 상황에서 Class B SOTDMA보다 더 좋은 성능을 가지고 있음이 보고 되고 있다(IMO NAV 52/INF.2, 2006). 특히, Class B CSTDMA는 Class B SOTDMA가 Class A SOTDMA와 공용으로 사용될 때보다 Class A SOTDMA 수신에 미치는 영향이 적은 것으로 나타났다.

다른 한편으로, AIS에 대하여 IMO에서 논의되고 있는 또 하나의 사항은 AIS전파의 위성탐지를 통한 장거리 이용가능성 문제이다. COMSAR 9차 회의에서 노르웨이가 AIS 기반으로 저궤도 위성을 이용하여 LRIT 시스템을 구축하는 제안을 하였고 그 실현가능성을 제시한 바가 있다. 미국에서는 Orbcomm 위성을 사용하는 방법으로 AIS 운용 및 기술적인 특성, 위성에서의 AIS메시지 검출, Link Budget 분석, 시스템간 간섭분석 및 기존 이동통신시스템과의 호환성 분석 등의 문제를 연구하여 왔다. COMSAR에서는 AIS 데이터의 위성탐지 기술의 도입을 위해서는 현재 2개의 AIS 채널로는 부족하고 추가적인 AIS 채널의 확보가 필요하며, 기존 AIS 채널 및 VHF 채널 70은 보호되어야 한다는 점을 강조하였다. 따라서 AIS 위성탐지를 위한 추가적인 AIS 채널확보에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 결론지었다. AIS의 추가 채널확보에 대한 문제는 ITU-R WP8B에서 추후 검토될 것이다.

2.3 LRIT와 AIS의 비교

LRIT와 AIS는 레이더 이외의 선박식별 및 추적을 위한 장치로서 그 특징은 다음 표와 같이 설명될 수 있다.

구분	특징
LRIT	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본 전송 데이터 <ul style="list-style-type: none"> - 선박 ID, 선위, 해당선위에서의 시간 - 선박으로부터 LRIT Data Center(LDC)에 단방향 전송(송신) - 육상으로부터 거리, 보안등급에 따라 보고주기의 다양화 ○ 추가 데이터 <ul style="list-style-type: none"> - 속력, 침로, 도착항 등 - LDC로부터 Polling에 응답하여 전송하는 양방향 전송 ○ 이용자는 기국, 연안국, 항만국, 수색구조 기관이 되고, 이용시에는 LDC에 요청하여 CSP를 경유하여 데이터를 전송받음 ○ 타 선박에서 LRIT 정보의 수신이 불가함
AIS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본 전송 데이터 <ul style="list-style-type: none"> - 선박 ID, 위치, 해당선위에서의 시간 - 속력, 침로, 흘수, ETA, ETD - 항행안전, 항로, 기상정보 등 ○ 탑재한 모든 선박이 실시간 방송, 양방향(송수신) ○ 선속에 따라 다양한 보고주기 ○ 타 선박에서 AIS정보의 수신이 가능하여 항해안전용으로 이용

3. 국가별 선박모니터링 동향

3.1 영국

최근 영국에서는 AIS에 의한 전국망을 2010년까지 구축하고 AIS 데이터 통달거리내의 전 선박을 음영지역 없이 모니터링하려는 계획을 발표하였다(UK Department of Transport, 2006). 이에 따르면 AIS 통신망을 영국 전 해역에 구축하고 항로표지 설비에도 AIS를 구축하여 전 해상의 운용현황(maritime surface picture)을 모니터링 할 계획이다. 이러한 AIS 통신망은 최근 논의되고 있는 E-Navigation을 구현하기 위한 전략의 일환으로 보고 있다. E-Navigation 시스템은 정확하고 신뢰할 수 있는 선박의 위치전송, 선박의 항로에 대한 정보, 조종파라미터, 선박과 육상에서 항해수역에 대한 명확하고 통합된 디스플레이 환경, 위험상황에서의 정보의 우선순위 결정 및 경보능력의 제공을 목표로 한다. 영국의 MCA(Maritime and Coast-guard Agency)는 다음과 같은 관점에서 E-Navigation을 구현할 계획이다.

- ① UK시스템의 표준화 및 무결성 확보
- ② AIS 서비스 저하를 예방하기 위한 고수준의 협조체제 구축
- ③ 규정상의 의무사항을 만족시킬 수 있는 인프라 규정의 조정
- ④ AIS 데이터를 합의한 서비스 수준으로 제공할 수 있도록 하고 AIS 데이터를 상업적으로 이용하기 위한 안전한 골격의 구축
- ⑤ GLAs(The General Lighthouse Authorities)가 항로표지용 AIS를 관리하고, AIS를 이용한 항로표지설비의 무결성 제공 및 AIS데이터에 의한 트래픽 데이터를 분석하도록 함

3.2 미국

미국에서 2004년 12월 발표된 해상보안정책에 따르면 해상보안에 관한 국가전략개발을 위한 8가지의 이행계획을 제시하고 있다(USA Department of Homeland Security, 2005). 그 중의 하나가 MDA(Maritime Domain Awareness)를 위한 국가계획이다. MDA를 달성하기 위한 국가계획에 따르면 "MDA는 미국의 보안, 안전, 경제 및 환경에 영향을 미칠 수 있는 전 해상에 관련된 모든 것을 이해하는 것이다."라고 정의하고 있다. 전 해상에 관련된 모든 것에 대한 이해라 함은 선박 및 항공기, 화물, 선원 및 여객을 포함한 관심해역을 지속적으로 모니터링 하는 것을 의미한다. 이를 위하여 전 해상의 모든 운용상황을 거의 실시간으로 볼 수 있는 상황에서 제반 정보의 수집, 공유 및 통합이 이루어져야 하고, 해상보안의 위협이 있을 경우 조속한 의사결정 및 대응조치를 할 수 있도록 계획하고 있다. 해상정보를 수집하는 센서 및 플랫폼으로서 육상의 레이더 및 카메라 등에 의한 해상감시시스템, AIS 등이 포함된다. 특히, 조만간 선박에 강제 탑재가 의무화 될 LRIT 데이터의 이용도 MDA를 지원하는 한가지 정보원이 될 것이다.

3.3 국내

국내의 경우, 해상에서의 안전과 해양환경 및 해상보안을 종합적으로 관리하는 해양안전종합정보시스템(General Information Center on Maritime Safety and Security : GICOMS)을 2003년~2008년(6년간) 사이에 약 63억 원을 투자하여 구축할 계획이다(유, 2006). GICOMS에서 추진 중인 세부사업 중에 VMS는 국내 전 항만과 연안해역 및 원양해역에서 운항하는 모든 선박의 운항상황을 실시간으로 모니터링 한다(홍, 2004). 해양수산부에 설치된 해양안전종합정보센터에서는 Inmarsat C, AIS 및 단측파대 통신장비(Single Side Band Transceiver : SSB)와 같은 수단을 이용하여 선박으로부터 송신된 선박의 위치, 운항정보를 전자

해도 화면에 표시하여 추적·관리한다. 100km이내의 A1은 AIS, A1해역을 포함하여 100km~300km 사이의 A2 해역은 SSB, 300km이상의 A3해역은 위성통신을 이용하여 선박위치를 실시간 추적한다. 해양안전종합정보센터와 VTS에서 선박과 양방향 통신이 가능한 통신망을 구축함으로써 선박의 항행안전 지원 및 해상 위기상황 발생에 대비하기 위한 목적으로 이용한다. 이 중에서 AIS는 국내 연안을 항행하는 선박을 모니터링 하기 위한 필수장비로 AIS 설치대상 선박을 SOLAS협약보다 더 강화하여 선박안전법령에 규정해 두고 있다.

4. 선박식별·추적 장치의 활용과 문제인식

4.1 LRIT

2.1절에서 언급한 것처럼 LRIT 정보는 선박에서 직접 이용할 수 있는 데이터가 아니다. LRIT 정보는 주관청이 되므로 기국, 연안국 및 항만국 및 수색구조 기관의 자격으로 LDC로부터만 획득이 가능하다. 이렇게 획득한 LRIT 데이터는 자국의 MDA에 이용함으로써 선박 모니터링 차원에서 해상안전 및 해상보안을 강화할 수 있는 계기가 될 것이다. 우리나라 선박의 경우 GICOMS 센터에서 기국 선박 외의 LRIT를 설치하게 되는 모든 선박들에 대한 LRIT 정보를 연안국 및 항만국의 자격으로 이용할 수 있게 될 것이다. 이 경우 LRIT 정보이용료는 정부가 부담해야 한다.

4.2 AIS

한편, 2005년도의 1년간 발생한 선종별 해양사고 통계에 따르면 어선에 관련된 해양사고가 약74%이며, 20톤 미만의 선박에 의한 해양사고가 약 41%를 차지하고 있다(해양수산부2, 2006). 이러한 사고선박들은 Non-SOLAS 선박으로 VHF 무선전화, AIS가 없다. 선박안전법에 따르면 연근해 어선의 경우에 중파대의 SSB 무선전화의 설치에 강제사항으로 되어 있다. 또한 전장 24미터 미만의 연근해 어선의 경우에는 27MHz대(27.821kHz)의 SSB 무선전화기 설치되어 있다. 2005년 12월부터는 선박안전법상 무선설비 설치대상 5톤 이상 선박은 정부가 50%의 보조금을 지급하여 VHF(DSC)를 설치할 수 있도록 규정하였다.

우리나라의 해양사고의 78%가 20마일 이내에서 발생하고 있는 현실을 감안할 때 A1 해역에서 이용될 수 있는 Non-SOLAS 선박을 위한 통신수단의 확보는 절실하다. 이러한 통신수단은 VTS와 모든 선박, Non-SOLAS 선박간, Non-SOLAS선박과 SOLAS 대상선박 간에 사고예방을 위한 중요한 안전통신 수단임과 동시에 조난 시에 비상통신수단이 되기도 한다. 해양사고에 관련하여서는 그 원인을 전적으로 통신기기의 미비로만 돌릴 수는 없지만 적어도

Non-SOLAS가 포함된 선박간의 교신의 부재, 선박과 VTS 간의 충분한 통신수단의 확보는 사고예방을 위한 최저 필요요건으로 고려되어야 할 것이다.

A1해역에서 이용 가능한 통신수단으로는 휴대전화, VHF 무선전화 및 AIS를 들 수 있다. 이 중에서 AIS는 이용자의 인위적 데이터 조작, 전원차단 등의 상황이 발생하지 않는다면 항해자 및 VTS 운용자에게 유용한 장치임에 틀림없다. 그러나 AIS를 탑재하기가 어려운 점은 가격과 어업정보의 노출일 것이다. 다운사이징 된 Class B AIS라 하더라도 영세한 어선주에게는 비싼 장비가 될 것이며 무엇보다 어민들은 AIS를 자선에 탑재하여 자선의 위치를 노출시키기를 원하지 않을 것이다. 이러한 점을 예방하기 위하여 단지 소형어선에 탑재할 AIS를 송신기능만 부여하도록 하여 그 활용영역을 제한하는 방법도 고려할 수 있으나, 기술적 가능성 및 효율성 등의 측면이 재고되어야 한다.

5. 전자항해 전략

5.1 VMS를 활용한 Viewer Navigation의 도입

제2장과 3장에서 살펴본 바와 같이 선박식별 및 추적 장치로서 AIS 및 LRIT는 해상안전 확보 및 해상보안 강화를 위하여 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 특히, VMS에서 항행선박의 감시를 가능하게 하는 주 장비중의 하나이다. 미국에서는 자국의 해안을 AIS를 주 장비로 하여 감시하고, 이를 확대하여 LRIT라는 장비를 통하여 전 세계의 SOLAS대상 모든 선박을 감시하려 하고 있다. 미국에서는 선박식별 및 추적 장치를 해상보안의 강화의 차원에서 더욱 비중 있게 다루고 있지만 우리나라의 경우에는 오히려 해상안전의 확보에 적극 활용이 가능하다면 그 부가가치가 더욱 높을 것이다.

GICOMS 사업의 주 구성요소인 VMS는 주요 항구에 설치된 VTS 및 AIS 기지국을 통하여 연안의 모든 선박들의 움직임에 관한 전 해상 정보를 모니터링 할 수 있게 된다. 그러나 이러한 모니터링 정보는 관제 및 비상대응, 상황관리 등의 관점에서는 유익하게 활용될 수 있지만, 선장, 항해사 및 도선사와 같은 이용자가 직접 항해 중에 이용할 수 있는 방법에 대해서는 많은 연구가 이루어지지 않았다. 최근 인공위성에 탑재된 개구합성 레이더(Synthetic Aperture Radar, SAR)로부터 얻을 수 있는 항구의 주변해상의 선박 움직임에 대한 화상정보를 VMS 화면 또는 VTS 레이더 화면과 통합하여 표시하는 방법이 제안되었다(양, 2006). 이 방법은 Non-SOLAS 선박을 포함하여 더욱 광범위한 영역을 관제할 수 있다는 점에서 커다란 장점을 가질 수 있다. 그러나 이러한 VTS 운영자 위주의 관제방식은 해상에 선박을 운항하는 이용자들을 제어하는데 한계를 지닐 수 밖에

없다.

선박들에 대한 VMS는 선박 모니터링 위주가 아닌, VMS가 가지고 있는 유익한 기능들이 이용자에게 안전항해를 위하여 충분히 활용될 수 있도록 하여야 한다. 이런 측면에서 이용자들은 VMS 화면을 적극적으로 이용하여 해상 상황을 인식하는 Viewer Navigation의 실현이 필요하다. 즉, 입출항 예정의 선박은 항해시작 전에 입출항 항로의 사정을 VTS 센터로부터 수신하거나, 본선에서 요청하는 항로정보를 수신하여 입출항 항로의 정적, 동적인 해상상황을 충분히 인식한 후 항해를 개시하는 것이다. 이것은 투명한 항해(transparent navigation)를 실현하는 하나의 방법이다.

5.2 E-Navigation을 둘러싼 국제동향

최근 해상무선통신시스템은 AIS-SART의 출현이 예상되고, 항로표지 및 Non-SOLAS 선박을 위한 Class B AIS CSTDMA기술을 통한 확대적용방안을 모색하고 있는 중이다. 또한 LRIT 시스템과 같은 데이터 교환통신망 기술이 SOLAS 협약에 채택될 예정이다. 이에 추가하여 또한 AIS의 위성탐지 기술의 적용가능성 검토 및 추가채널의 확보방안을 위한 연구가 IMO 및 ITU-R에서 진행되고 있다.

한편, 영국, 미국, 노르웨이 등 몇몇 해운 선진국들이 중심이 되어 전자항해 전략의 개발에 관한 의제를 제81차 MSC회의에 제출한 상태이다. 또한, IMO 제52차 NAV.의 제문서는 INS 및 ECDIS의 SOLAS 성능기준(안)의 개발을 다루고 있으며 E-Navigation의 구축과 밀접한 관련성을 가지고 있다(IMO NAV 52/4, 2006). 먼저, 'Integrated Navigation System(INS) 및 Integrated Bridge System(IBS)의 성능기준안 개정안'에는 다음과 같은 사항들이 포함되어 있다.

- ① 항해정보의 통합방법
- ② 브릿지탑 또는 도선사의 업무경감 및 수월하게 할 수 있도록 하기 위한 요건
- ③ 충돌회피동작 및 항로감시 및 항로계획을 위한 INS구성
- ④ INS 디스플레이의 기능요건
- ⑤ 휴먼에러를 줄일 수 있는 휴먼인터페이스에 기초를 둔 시스템의 설계
- ⑥ INS장비에 친숙해질 수 있도록 적절한 훈련자료의 제공 등

둘째, NAV.52차 회의에 통신작업반이 제출한 ECDIS 성능기준안 개정(안)에는 다음과 같은 사항이 다루어지고 있다(IMO NAV 52/5, 2006).

- ① SOLAS 2000 V/19규칙에서 모든 선박에 강제탑재 하도록 요구하는 해도와 동등한 것으로 인정되는 장치임

- ② ECDIS를 전자로그 북으로 이용하는 방안
- ③ ECDIS를 VDR과 같은 외부장비와 인터페이스 하여 필요한 정보의 전송
- ④ 일반적인 항해상황의 인식을 위하여 AIS정보를 ECDIS에 표시
- ⑤ 각종 센서데이터(전자해도, 레이더, GPS, 컴퍼스, 속력계 등)
- ⑥ ECDIS 상에 ARPA 레이더 표시 오버레이
- ⑦ 항로감시, 항해정보표시, 항적기록, 항로계획, 위험경고 기능

INS 및 ECDIS의 성능기준안에서 다루어지고 있는 기능들을 고려하면, 단순한 기술위주의 시스템 개발이 아닌 이용자의 사용환경에 대한 많은 요소를 고려하고 있으며 특히, INS의 경우에는 휴먼인터페이스 측면의 요소들도 고려되고 있음을 알 수 있다. INS 및 ECDIS이 향후 개발될 E-Navigation을 조화롭게 지원할 경우, 선박 운항환경은 항해사들의 항해패러다임을 변화시키고, 육상의 해상교통관제 센터와 같은 곳에서도 선박 입출항 및 통항관리의 변화에 크게 영향을 미칠 것으로 전망된다. 최근 ECDIS 및 AIS 등 디지털 항법장비의 운용추세 및 확대이용 가능성을 고려할 때 우리나라에서도 E-Navigation 개발전략에 박차를 기하여야 할 시점이다.

5.3 E-Navigation의 추진방향 및 비전

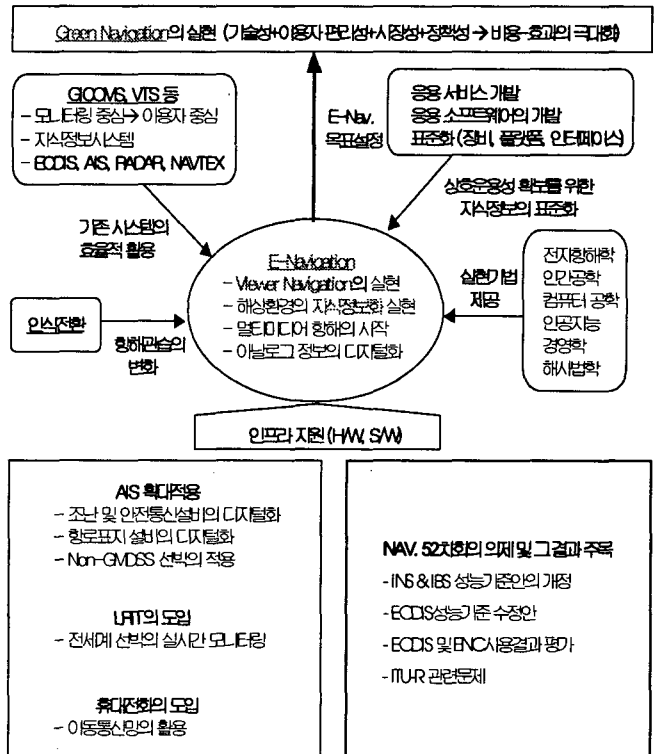
해상무선통신시스템은 과거에 단순한 아날로그 통신위에 의한 업무에서 벗어나 주 항법기기로 자리를 잡아 가면서 디지털 통신시스템의 비중이 높아지고 있다. 미래의 해양 정보통신시스템은 해상안전 및 해상보안의 확보라는 관점에서 깨끗하고 안전한 해상환경실현하기 위한 녹색항해(Green Navigation)를 목표로 구축되어야 할 것이다. 현재 IMO에서 논의되고 있는 E-Navigation도 Green Navigation을 성취하기 위한 최상의 수단이 될 것이다. E-Navigation의 추진방향은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- ① VMS와 같은 기존의 육상의 항해지원 및 안내시스템, ECDIS와 같은 최근의 시스템의 활용 측면과 이를 구체적으로 실현하기 위한 방법은 기술위주가 아닌 사용자 편리성, 시장성, 정책성을 조화롭게 고려하면서, 동시에 비용-효과성의 극대점을 찾아야 한다.
- ② E-Navigation이 구현되어야 할 방향은 이용자 및 교통관제, 또는 육상관리자간의 쌍방향 정보교환에도 비중을 둔 Viewer Navigation이어야 한다.
- ③ 또한 최종적인 판단은 도선사, 선장 및 항해사가 내릴 것이지만 Viewer Navigation이 지식정보시스템을 통하여 지원이 될 수 있다면 그 효과를 극대화 할 수 있을 것

이다(John Kingston, 2004).

- ④ 녹색항해의 관점에서 현재 IMO와 ITU-R의 논의 방향을 주목하고, 그 결과를 예상하면서 비전을 찾아 가야할 것이다. 그러나, E-Navigation을 실현하기 위한 정보교환의 표준화(장비, 인터페이스, 플랫폼) 유도, 시스템들 사이의 상호운용성 지원할 수 있는 방안이 되어야 할 것이다. 브릿지에 디지털화 시스템이 도입되어 갈 때 항해자간 얻을 수 있는 정보는 넘쳐날 것이다. 이러한 과잉정보는 항해자 별로 다른 판단을 유도한다. 이런 점에서 정보의 활용을 위한 표준화된 전문가 시스템을 설계할 필요가 있다.

(그림 2)는 상기의 E-Navigation의 추진방향을 고려하여 그 비전을 제시한 것이다.



(그림 2) E-Navigation의 추진방향과 비전

6. 결 론

본 연구의 목적은 선박식별 및 추적 장치의 국제동향을 소개하고, E-Navigation의 추진방향 및 비전을 제시하는데 있다. 이를 위하여 IMO 및 ITU-R을 중심으로 논의되고 있는 최근 연구동향으로서 LRIT와 AIS의 국제동향을 살펴보고, 기존 시스템의 활용차원에서 LRIT 및 AIS 정보가 VMS에 이용될 때, E-Navigation을 지원하기 위한 방안으로 투명한 항해를 보장할 수 있는 Viewer Navigation의 개

념을 제시하였다. 또한 최근의 해양 정보통신시스템의 국제 동향 및 INS, ECDIS의 논의내용과 관련하여 E-Navigation을 성공적으로 도입하기 위한 추진전략을 몇 가지 제시하였다.

결론적으로 E-Navigation의 비전을 녹색항해의 실현에 두고 지식정보시스템에 기반을 둔 Viewer Navigation의 개발, 항해 응용서비스의 개발, 장비 및 소프트웨어 플랫폼, 인터페이스의 표준화, 상호운용성의 지원이 이루어 져야 함을 강조하였다.

E-Navigation은 선장, 항해사 및 도선사의 항해패러다임을 변화시키고, 육상의 해상교통관제 센터와 같은 곳에서도 선박입출항 및 통항관리의 변화에 큰 영향을 미칠 것으로 전망된다.

참고문헌

- [1] 양찬수(2006), “인공위성 원격탐사의 활용: 선박 감시 기법,” 2006년도 해양환경안전학회 춘계학술발표회, pp.41-45.
- [2] 유재만(2006), “선박모니터링시스템의 개요와 전망,” 해양한국 3월호, pp.86-95.
- [3] 정중식, 안광(2005), “Non-SOLAS 선박용 Class B AIS 의 국내 기술기준안 개발 및 효과적인 도입방안에 관한 연구,” 2005년도 해양환경안전학회 추계학술발표회, pp.53-64.
- [4] 정중식 외 4인(2006), “해상무선통신시스템의 적용에 관한 국제동향 연구,” 2006년도 해양환경안전학회 춘계학술발표회, pp.177-183.
- [5] 해양수산부(2006), IMO 제10차 무선통신·수색구조 전문위원회 참가보고서, pp.1-42.
- [6] 해양수산부(2006), 해양안전사고 통계자료, <http://www.momaf.go.kr>.
- [6] 홍순배(2004), “해양안전종합정보센터 (GICOMS) 구축현황 (2),” Bon Voyage, 통권 2호, pp.44-47.
- [7] IMO COMSAR 10/WP.6 (2006), Draft report to the maritime safety committee.
- [8] IMO MSC 81/23/10 (2005), Work Programme, Development of an E-Navigation Strategy, pp. 1-6.
- [9] IMO NAV 52/INF.2(2006), ITU Matters, including radiocommunication ITU-R study group 8 matters, pp.1-12.
- [10] IMO NAV 52/4(2006), Revision Performance Standards for INS and IBS-Report of the Correspondence Group on INS and IBS, pp.1-34.
- [11] IMO NAV 52/5(2006), Amendments to the ECDIS Performance Standards-Report of the Correspondence Group, pp.1-26.
- [12] UK, Department of Transport (2006), Government Strategy on making best use of AIS.
- [13] USA, Department of Homeland Security (2005), National plan to achieve maritime domain awareness, pp. 1-20.
- [14] John Kingston (2004), “Conducting feasibility studies for knowledge based systems,” Elsevier B.V., Knowledge-Based Systems vol. 17, pp.157-164.