
e-navigation 국제 표준화 현황 및 국내 대응방안 고찰

심우성* · 박종원** · 임용곤**

The Study on the trend of international standards and the domestic plan to cope with e-navigation

Woo-seong Shim* · Jong-won Park** · Yong-kon Lim**

본 연구는 지식경제기술혁신사업으로 수행하고 있는 지능형 디지털 선박의 통합관리시스템개발('09~'12) 과제의 지원을 받은 것으로 관계기관에 감사드립니다.

요 약

국제해사기구(IMO)의 해상안전위원회(MSC) 81차 회의에서 영국 주도로 7개국이 공동 발의하여 시작된 e-navigation 개발은 MSC 85차 회의까지 e-navigation 전략 개발을 목표로 항해전문위원회(NAV), 무선통신및수색구조전문위원회(COMSAR), 선원훈련및당직전문위원회(STW)가 협력하여 사용자 요구사항 정의, 기술격차 분석 등을 수행하였다. 관련 작업은 주로 회기간 통신작업반에서 수행하였고 최종 작업 결과를 MSC 85차 회의에 제출하였으며 e-navigation 개발 전략을 최종 승인하고 이에 포함된 e-navigation 이행 계획 개발 작업을 2009년 NAV 55차 전문위원회를 시작으로 2012년까지 수행할 예정이다. 국제해사기구의 논의 경과에 발맞추어 국내에서도 IMO의 논의 속에 담긴 기본 개념과 흐름을 인식하고 국내의 대응 방안을 마련하여 종합적이고 체계적인 전략과 이행계획 마련이 시급한 실정이다. 본 논문에서는 지금까지 진행된 IMO에서의 e-navigation 표준화 논의 과정과 현재까지의 진행현황을 종합적으로 소개하고 이를 기반으로 국내 대응 방안에 대해 제언하고자 한다.

ABSTRACT

Development of e-navigation strategy which was proposed by seven member states coordinated by United Kingdom in MSC committee of IMO has been conducted for user needs definition, gap analysis cooperating with NAV, COMSAR and STW sub-committee. After prominent progress of development was done in Correspondence group, MSC 85 has approved the result of the group and conducted the development of e-navigation implementation plan to be finished in 2012. It is necessary to prepare the strategy and plan of our country identifying and perceiving the core objects and basic concept of e-navigation developed in the international community. This paper presents the progress of e-navigation development work until this stage and gives some recommendations for the domestic plan to cope with e-navigation.

키워드

e-navigation, 국제해사기구, 개발전략, NAV, COMSAR

Key word

e-navigation, IMO, strategy, NAV, COMSAR

* 한국선급(교신저자, wsshim@krs.co.kr)

접수일자 : 2010. 03. 30

** 한국해양연구원 해양시스템안전연구소

심사완료일자 : 2010. 04. 27

I. 서 론

UN의 특별기구이면서 해상의 선박 및 인명의 안전과 자연보호를 그 목적으로 하는 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)는 2006년 해사안전 위원회(MSC, Maritime Safety Committee) 81차 회의에서부터 e-navigation에 대한 논의를 시작하여, 2008년 MSC 85차 회의에서의 개발된 e-navigation 전략의 승인, 항해 전문위원회(NAV, sub-committee on safety of navigation) 55차부터 2년간 이행 계획의 개발을 지시하면서 2010년 현재까지 e-navigation의 실현을 위한 다양한 논의와 활동을 전개하고 있다. e-navigation 구현에 대해 긍정적인 입장을 취하고 있는 우리나라는 e-navigation 주도국들의 의도를 명확히 이해하고 이를 바탕으로 선박 안전 운항을 위한 시스템/장비/기술 분야의 혁명과도 같은 e-navigation 구축에 있어 우리나라의 이익을 위해 무엇을 해야 할 지에 대한 명확한 인식과 실행 계획을 갖고 있어야 한다.

본 논문에서는 MSC 81차(2006년)회의에서부터 NAV 55차(2009년)까지 진행된 e-navigation 전략 개발의 논의 경과를 소개하고 우리나라의 대응방안에 관해 제언하고자 한다.

II. IMO에서의 e-navigation 논의

2.1 해양 분야 e-navigation의 시작

IMO에서의 e-navigation 시작은 공식적으로는 영국을 비롯한 7개국이 제출한 e-navigation 작업의제 선정 요청 문서(MSC 85/21/10)라 할 수 있다. 그러나 이보다 앞선 2005년에 영국 교통부 장관 Stephen Ladyman이 Institute of Navigation 연설에서 e-navigation의 필요성과 IMO를 비롯한 여러 관련 국가와 기관의 참여를 역설한 것이 해양 분야 e-navigation의 본격적인 시작으로 볼 수 있다.[1]

이 연설에서 주목할 점은 새로운 프로젝트의 시작을 주장하면서 기존의 유럽 주도 프로젝트들을 언급한 것이며 이는 자국의 연구결과 적용을 염두에 둔 것으로 해석할 수 있는 부분이므로 타국 연구결과에 대한 충분한 분석 결과를 바탕으로 e-navigation 국제 표준화에 대응

해야 함을 알 수 있다.

2.2 e-navigation 논의 경과

IMO에서는 영국을 비롯한 7개국이 e-navigation 전략 개발을 위한 신규 작업을 MSC 81차 회의에 요청하였으며, 이로부터 e-navigation 논의가 본격 시작되었다. Table 1은 e-navigation과 관련하여 MSC 81차 회의부터 NAV 55차 회의까지 있었던 e-navigation 관련 주요 회의 및 논의 결과를 요약한 것이다.

무선통신및수색구조전문위원회(COMSAR, Radio-communication and search and rescue) 11차 회의에는 아국이 GMDSS(Global Maritime Distress Safety System)를 현대화하고, 이를 e-navigation의 데이터통신 네트워크로써 활용할 것을 고려하자는 의제를 제출한 바 있다. 이는 e-navigation의 정보량이 현재보다 크게 증가할 것이며 이를 전 세계적으로 처리하기 위해서는 위성통신만이 유일한 방법이라는 공감대가 막연하게 형성되어 가는 것에 대해, 아국과 같이 전 세계적 위성통신망을 갖고 있지 못한 나라로서는 타국 시스템에 전체적으로 종속되지 않기 위해 위성통신 이외에도 고려 가능한 통신망의 대안이 있음을 상기 시킨다는 목적을 갖고 있다.

이 문서에 대한 논의를 거쳐 GMDSS의 활용을 논하기에 앞서 사용자의 요구가 먼저 도출되어야 GMDSS 활용 여부의 결정이 가능하다는 COMSAR 11차 전문위원회의 결론이 도출되었고 이에 따라 NAV 전문위원회에 사용자 요구사항을 먼저 정의하도록 요청하였다.

2.3 Phase I : e-navigation 전략 개발 결과

먼저 e-Navigation의 정의는 다음과 같다.

‘E-navigation is the harmonized collection, integration, exchange, presentation and analysis of marine information <onboard and ashore> by <electronic means> to enhance berth to berth navigation and related services for safety and security at sea and protection of the marine environment.’

이 정의에 따르면 e-navigation을 통해 관련 정보들을 조화롭게 수집하고 이를 통합한 뒤에 이를 각 주체간

교환하고 그 정보에 대한 분석과 표현을 전자적인 수단
에 의해 가능하게 하자는 것이다. e-navigation의 정의로
부터 알 수 있는 것은 e-navigation이 어떤 특정 시스템
이나 기술을 지칭하는 것이 아니라는 점이다. 이를 다
른 관점에서 보면 기존의 기술, 또는 새롭게 도입되는
기술 여부에 관계없이 e-navigation에 통합되는 기술은
e-navigation이 제시하는 아키텍처에 조화롭게 통합될
수 있어야 하며 나아가 향후 항해 및 안전 기술이나 장

비 개발은 e-navigation의 아키텍처와 기능, 서비스 개념
에 근거한 설계와 개발이 이루어져야 한다는 점을 생각
할 수 있다.

지금까지와 같이 기술과 서비스의 제공이 조화롭지
못해 발생한 문제들을 해결하기 위한 e-navigation이 도
입될 경우 어떤 환경이 펼쳐질 것인가를 제시하는
e-navigation의 비전을 다음과 같이 적용 분야별로 문서
에서 설명하고 있다.

표 1. IMO의 e-navigation 논의 경과[2]
Table. 1 Summary of e-navigation discussions & results in IMO meetings[2]

일시	해당 회의명	e-navigation 관련 주요 논의 내용 및 결과	단계
2006.05	MSC 81	· e-navigation 전략 개발 신규 작업 제안 - 2년 기한으로 작업 채택(MSC 85차에 결과 보고 결정)	PHASE I : e-navigation 전략 개발
2006.07	NAV 52	· 특이 논의사항 없음	
2006.12	MSC 82	· 특이 논의사항 없음	
2007.02	COMSAR 11	· e-navigation에 필요한 통신관련 검토 요청 받음 · 아국은 GMDSS를 e-navigation에 필요한 데이터통신 네트워크로 사용할 것으로 고려 하자고 제안(아국 의제 제출) - e-navigation의 기술 검토는 기술주도가 아닌 사용자 요구 주도로 이루어져야 함에 동의하고 사용자 요구사항의 정의를 먼저 수행할 것을 NAV 위원회에 요청	
2007.07	NAV 53	· e-navigation 핵심 목적과 범위 및 정의 등에 대한 통신작업반의 결과물 제출과 이에 대 한 논의 수행 - 사용자 요구사항을 먼저 정의할 것과 관련 추가 작업 및 최종 전략 개발(안) 마련을 위 한 추가 작업 지시	
2007.10	MSC 83	· 특이 논의사항 없음	
2008.04	COMSAR 12	· GMDSS의 false alert에 대한 대책을 마련할 것을 제안(아국 의제 제출) - 통신관련 사용자 요구사항에 대한 검토 및 NAV로 회신	
2008.05	MSC 84	· 특이 논의사항 없음	
2008.06	NAV 54	· 통신작업반의 최종 작업 결과 및 보고서 제출(전략 이행계획안 포함) - e-navigation 전략 및 이행 계획 개발안을 MSC85에 제출	
2008.11	MSC 85	· 큰 수정 없이 e-navigation 전략 및 이행 계획 개발 작업을 승인 - 승인된 전략 안 및 개발 계획 개발을 위한 신규작업을 지정하고 2012년까지 개발 절차 를 수행토록 지시	
2009.01	COMSAR 13	· 특이 논의사항 없음	PHASE II
2009.07	NAV 55	· 상세 사용자 요구사항 논의(선박사용자와 해안사용자에 대한 논의 및 통신작업반에 작업 지시) - 통신작업반에게 사용자요구사항 정의, Gap analysis, 아키텍처 초안 등의 작업 수행토 록 지시	

- On-board
 - 본선 정보들의 통합으로 총체적 안전성 향상
 - 다양한 지원 정보의 제공(의사결정지원)
 - 표준화된 인터페이스로 호환성 극대화
 - 효율적이고 기능적인 시스템/서비스 제공
- Ashore
 - 쉽고 표준화된 형식의 대용량 데이터 교환
 - 효율적인 선박통항관리 및 관련 서비스 제공
- Communication
 - 4S주체간의 연속적이며 관리되는 정보 교환

e-navigation 전략 문서에서는 e-navigation을 구현하기 위한 전략의 핵심 요소로 다음의 8가지를 제시하고 있다.

- (1) Architecture : 절차, 데이터 구조, 정보시스템, 통신 기술과 규정을 포괄하는 개념적, 기능적, 기술적 아키텍처
- (2) Human element : 훈련, 수행능력, 언어능력, 업무부하, 업무수행동기 등 다양한 인간 공학적 고려
- (3) Conventions and standards : 각종 협약과 표준에 근거한 e-navigation 개발 진행 필요. 다만 이 협약과 표준에만 국한하지 않음
- (4) Position fixing : 정확도, 무결성, 신뢰성 등의 사용자 요구사항을 만족
- (5) Communications technology and information systems : 기존 시스템의 활용과 새로운 시스템의 도입을 모두 고려
- (6) ENCs : 전자해도는 모든 해양 정보 표현의 기본 자료가 됨
- (7) Equipment standardization
- (8) Scalability : 모든 종류의 사용자 위한 특성

이 핵심 요소들은 e-navigation 전략의 구성요소이면서 이행 계획의 수행 내용, 혹은 고려해야할 점이라 할 수 있다.

2.4 Phase II : e-navigation 이행계획 개발

MSC 85차에서 승인된 e-navigation 개발 전략 결과에는 2012년까지 수행할 이행 계획의 개발을 위한 절차와 수행 내역이 담겨 있으며 이는 Fig. 1과 같이 반복 순

환 개발 방식에 의한 이행 계획 개발 절차를 포함하고 있다.

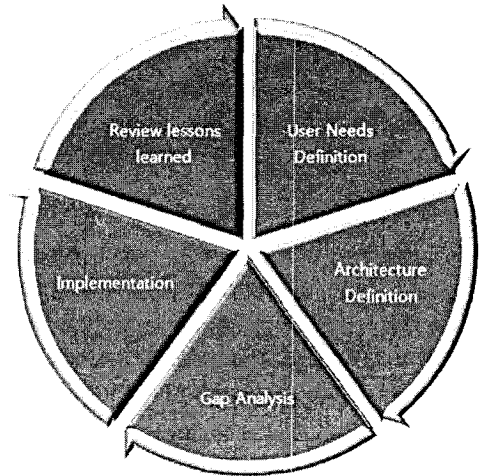


그림 1. e-navigation 이행 계획 개발 절차
Fig. 1 Development procedure of e-navigation implementation plan

사용자 요구사항 정의단계에서는 사용자의 식별, 분야별 요구사항 정의, e-navigation에 요구되는 기능과 서비스의 식별 등을 수행한다. 아키텍처 정의 단계에서는 아키텍처의 정의, 작동 개념의 정의, 비용분석 및 위험요소 분석, 훈련 요건의 분석 및 기관과 규정의 역할 등에 대한 분석을 수행한다. 기술 격차분석 단계에서는 앞서 정의한 아키텍처, 요구되는 기능 및 서비스에 대해 기존 시스템으로 가능한 것을 식별하고 신기술이 필요한 부분에 대한 격차분석을 수행한다. 이행 단계에서는 e-navigation으로의 전환 계획을 제시하고 비용 부담자에 대한 식별과 합의되는 바에 따라 실제 e-navigation 전략 이행을 단계적으로 수행한다. 그후에는 이에 대한 결과를 분석하고 필요한 이전 단계를 반복 수행하는 것으로 절차를 정의하고 있다.

III. e-navigation 국내 대응 방안

우리나라가 강점을 갖고 있는 기술, 혹은 분야에 대해 e-navigation 아키텍처에의 반영과 기능/서비스 식별 단

계에서의 반영 등은 매우 중요한 작업이다. 또한 이를 뒷받침할 연구개발 및 시연 사업을 통해 우리 주장의 근거를 마련할 수 있다. 다음은 e-navigation 국내 대응 방안이 필요한 부분에 대한 제언을 요약한 것이다.

3.1 IMO 활동의 지속적 활성화

e-navigation은 국제해사기구(IMO)를 중심으로 논의가 진행되고 있고 국내에서는 정부 당국자의 주도 및 민간 전문가들의 의견을 받아 대응하고 있다. 아국의 이익을 위해서는 현재 진행되고 있는 e-navigation 이행 계획 개발에 주목해야 한다. 이를 위해서는 IMO 회의에 참가하는 것과 더불어 회기간 작업으로 진행되는 통신작업반에의 적극적인 참여가 필수적이며 국제항로표지기구(IALA, International Association Marine Aids to Navigation Lighthouse Authorities), 국제전기전자위원회(IEC, International Electrotechnical Commission), 국제수로기구(IHO, International Hydrographic Organization) 등의 관련 국제기구 활동의 모니터링 및 적극 참가를 통해 관련 정보를 수집해야 한다.

이러한 국제회의의 활동은 특정 기술 분야에 대한 전문적 지식보다는 회의 전반에 관한 폭넓은 식견과 각국의 이해관계에 대한 이해, 국내의 다양한 의견 조화와 회신 및 이를 조율할 어떤 주체가 수행해야 한다. 이러한 활동을 위해 독립적 활동이 가능한 기구가 구성되는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이나 이보다 더 중요한 것은 국제회의의 지속적 참가와 각국 관계자와의 인맥 형성이라 할 수 있다. 얼핏 보면 회의 참가자의 개인적 능력 문제로 볼 수 있으나 IMO 회의 특성을 감안하면 회의의 연속 참가와 의제문서에 대한 지속적 모니터링을 통해 정확한 회의 흐름을 잡을 수 있고 인맥 형성을 통해 아국에 필요한 경우 타국의 동의를 얻어내는 활동이 가능해 진다.

3.2 포괄적 추진 체계의 필요

앞서 언급한 사항에 더하여 국내의 다양한 연구기관, 업계의 의견을 반영할 포괄적 추진 체계도 매우 필요하다. e-navigation의 다양한 기술 분야를 한 기관이나 업체가 담당할 수 없으므로 전체적인 아키텍처와 같은 큰 틀에 대해 관심을 갖는 주체와 함께 각 기술 분야에서 핵심/요소기술의 확보, e-navigation 기능 및 서비스로의 활용 가능성 개발 및 시연 사업 수행을 담당할 여러 주체들이

필요하다. 물론 이를 포괄하는 정책적, 제도적 뒷받침도 필수 요소이다.

3.3 아국의 대응 분야 및 전략

IMO 대응 활동과 더불어 e-navigation의 국내 대응을 위한 종합적인 전략이 필요한 시점이라 할 수 있으며 아국이 시급하게 관심을 기울여야 할 분야로 다음의 분야들을 제시한다.

- (1) 우리 입장에서의 e-navigation 아키텍처 연구 및 제안
물론 IMO의 국제적 논의를 통해 e-navigation 아키텍처는 제시될 것이며 이를 무시할 수는 없을 것이다. 그러나 우리가 주도하고 싶은 기술과 분야들이 어떤 형태로 아키텍처에 반영되어야 할 것인지에 대한 심도 있는 분석은 결국 우리 입장에서의 아키텍처를 심도 있게 연구하여 역으로 제안하는 것이 가장 좋은 방법이라 판단된다. 이를 위해서는 우리 해양 교통 환경의 구성 주체와 각 주체의 기능, 요구사항들을 식별하고 이를 체계적으로 통합할 프레임워크를 설계하는 방식의 접근이 필요하다.
- (2) 전자해도 및 ECDIS 관련 기술 고도화와 관련 서비스 개발 및 시연 사업
e-navigation의 핵심 요소를 보면 전자해도가 있는데 이는 전자해도와 이를 활용하는 ECDIS 시스템이 e-navigation의 핵심 시스템이란 점을 시사한다. 즉, 우리나라 역시 관련 기술을 확보하고 있는 전자해도 및 ECDIS 분야에 대해 차세대 전자해도 기술과 연계하여 부가서비스를 개발하고 시연 연구를 진행한다면 우리 기술을 선도적으로 e-navigation 분야에 구현할 수 있을 것으로 판단된다.

- (3) e-navigation 핵심 장비, 시스템, 기술의 국내 자립을 위한 연구개발

e-navigation은 다양한 장비, 기술, 시스템, 서비스의 총체적 집합체이므로 모든 기술을 자체적으로 확보하는 것은 쉽지 않은 일이다. 그러나 아국의 선택 분야에 대해서는 핵심 요소기술의 국내 자립을 달성해야 할 필요가 있다. 적어도 국가적 인프라 구축으로 이어질 통신망 관련 기술, 전자해도 기반의 종합정보 통합 관리 기술, 한국형 측위정보 기술은 국내적으로

자립된 기술을 확보해야 한다.

(4) IT/통신 분야 우위기술 및 서비스의 e-navigation 적용 연구

우리나라의 선진국 대비 우위 분야라 할 수 있는 IT 및 통신 분야의 기술을 e-navigation에 접목할 수 있도록 대상 분야를 찾고 관련 기능과 서비스를 선도적으로 개발해야 한다. IMO 회의에서도 논의된 적이 있는 한 사례를 보면 WiMAX를 e-navigation에 사용 가능한 데이터 통신망으로 사용자 요구사항에 포함시키는 문제가 있다. 이 사항은 Phase II 단계의 통신작업법에서도 논의될 것으로 예상되며 유럽의 경우에는 이에 대한 반대의사, 또는 유럽주도의 통신 방식도 병기하는 것을 요구할 것으로 예상된다. 우리나라 입장에서는 WiBro와 유사한 WiMax의 사용자 요구사항 및 이를 위한 통신망으로 문서에 등재토록 노력하고 이를 활용한 e-navigation 기능 및 서비스를 발굴하여 그 연구결과를 제시한다면 보다 확실한 e-navigation 시장 선점 효과를 거둘 수 있을 것이다.[3]

IV. 결 언

지난 수십 년간 개발되어 적용되어온 항해안전을 위한 다양한 안전 기술과 시스템들은 그 나름의 의미와 목적을 갖고 있으며 비교적 좋은 결과를 가져온 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 ‘문어발식 안전’이라 표현될 만큼 강제 규정에 의해 제공되는 시스템들이 조화롭지 못한 방식으로 쏟아내는 정보들은 변화하는 환경에서 사용자에게 오히려 해가 될 수도 있다는 우려를 낳고 있고 이러한 점이 e-navigation 개발의 필요성을 제공하고 있다.

우리나라의 조선 산업 경쟁력의 지속적 우위확보를 위해서는 선박 전기전자 기술의 우위 확보가 매우 절실하다. 이러한 상황에서 e-navigation과 같은 새로운 패러다임 출현에 적극적으로 대처한다면 조선강국으로써 새로운 도약의 기회가 될 수 있을 것이다. 이를 위해 그간의 e-navigation 논의 경과를 정확히 이해하고 이를 바탕으로 국내 대응 방안을 수립하여 관련 연구 및 개발 결과나 국내 의견들을 국제 사회에 반영하도록 노력해야

한다.

e-navigation과 같이 종합적인 체계의 수립은 다양한 전문가와 기관의 참여가 필수적이다. 앞서 국내 대응방안으로 제시한 분야는 일부에 지나지 않으며 이외에도 다양한 분야, 혹은 대응 전략이 수립될 수 있을 것이다. 다양한 의견들이 소통되고 논의 되어 집중과 선택에 의한 보다 효율적인 e-navigation 대응이 이루어질 수 있어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제기술혁신사업으로 수행하고 있는 지능형 디지털 선박의 통합관리시스템개발('09~'12) 과제의 지원을 받은 것으로 관계기관에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 심우성, “e-navigation과 GMDSS”, COMSAR 대응 워크샵, 2006.
- [2] MSC/NAV/COMSAR documents, IMO사이트 및 KR-CON, 2006~2009.
- [3] 김재명, 심우성, “e-navigation 기술 표준화 동향”, TTA Journal, IT조선융합 특별 보고서, pp.38-44, Nov-Dec, 2009.

저자소개



심우성(Woo-seong Shim)

2010.3 : 충남대학교 전자공학과 (박사과정 재학중)

1997.2 : 충남대학교 전자공학과 (공학석사)

1997~2005 한국해양연구원 해양시스템안전연구소 선임연구원

2005.7~현재 한국선급 에너지환경사업단

※관심분야 : GPS/GIS, 해상교통안전, 선박운항장비, 해양 유무선통신, 녹색선박기술 등



박종원(Jong-Won Park)

2006.9 : 아주대학교 전자공학과
(공학박사)

1997.2 : 아주대학교 전자공학과
(공학석사)

1997.3~현재 한국해양연구원 해양시스템안전연구소
선임연구원

2006.3~현재 과학기술연합대학원대학교 해양정보
통신공학과 조교수

※ 관심분야: 수중통신, 수중통신 네트워크, 해양통신,
선박 IT-융합 시스템, 합정 자동화 체계 등



임용근(Jong-Won Park)

1994.2 : 아주대학교 전자공학과
(공학박사)

1984.2 : 충남대학교 전력전자공학
(공학석사)

1980.7~현재 한국해양연구원 해양시스템안전연구소
책임연구원/소장

2004.3~현재 과학기술연합대학원대학교
해양정보통신공학과 정교수/겸임교수

2008.11~현재 한국과학기술원 겸직교수(정교수)

2007.10~현재 한국해양정보통신학회 이사/지부장

2008.1~현재 한국조선해양IT학회 회장

※ 관심분야: 수중통신 및 네트워크, 해양통신, 선박
IT-융합 시스템, 해운 물류 등