

# e-navigation 선상시스템을 위한 기술적 아키텍처 개발

심우성\* · 김선영\* · 이상정\*\*

\*한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소, \*\*충남대학교 전자공학과

**요 약** : 국제해사기구의 e-navigation 개발 작업에는 사용자 중심적 서비스 제공을 위해 사용자 요구사항이 반영된 아키텍처를 먼저 개발하고 그에 따라 필요한 기술과 시스템을 개발하는 전략적 접근이 요구된다. 지난 2011년 국제해사기구의 NAV 57차 회의에서 채택한 포괄적 e-navigation 아키텍처에는 e-navigation을 지원하기 위한 선상 시스템이 선박 측에 포함되어 있으며 보다 상세한 선박 측 사용자 서비스를 정의하기 위해서는 선상시스템을 위한 세부 기술적 아키텍처 개발이 필요하다. 본 논문에서는 e-navigation 선상시스템의 기술적 아키텍처 개발을 위해 사용자 요구사항 및 격차분석 단계에서 제시된 다양한 격차와 해결책들을 분석하고 선상시스템을 위한 기술트리를 도출하여 이로부터 아키텍처를 구성할 각 모듈을 도출하였다. 또한 e-navigation 잠정 해결책과 아키텍처의 각 모듈을 비교분석하여 그 유효성을 검증하였다.

**핵심용어** : e-navigation, 아키텍처, 선상시스템, 사용자 요구사항, 격차분석

## 1. 서 론

국제해사기구(International Maritime Organization)는 전자적인 방법을 활용하여 다양한 서비스를 위한 정보의 보다 효율적인 교환, 통합, 표현 등의 기능을 수행하는 e-navigation 개발 논의를 지난 2005년부터 본격적으로 시작하였다.(IMO, 2005)

선박 사용자, 관련된 육상 사용자 및 선박과 육상을 잇는 통신 체계 측면 등 모든 측면에서 새로운 서비스의 제공과 이를 위한 새로운 패러다임을 제공하고자 의도된 e-navigation은 그 정의(IMO, 2010)에 포함된 'by electronic means'에서 알 수 있듯이 해상분야에 필요한 다양한 서비스 제공을 위해 보다 진보된 정보화 시스템을 적용할 의도를 갖고 있다.

본 논문에서는 e-navigation 개발을 위한 전략 및 이행 계획 개발의 핵심 구성 요소인 아키텍처 개발에 있어 지난 2010년 NAV 56차에서 개발되고 57차 회의에서 채택된 포괄적 아키텍처를 기반으로 e-navigation 선상 시스템을 위한 기술적 아키텍처를 개발하였다. 개발 방법으로 IMO 회의를 통해 제시되고 확정된 사용자 요구사항과 격차분석에 제시된 격차 및 해결책들을 아키텍처의 구성 요소 관점에서 분석하고 이를 아키텍처 구성 모듈 및 모듈 간 데이터 및 정보 흐름 관점으로 개발하였다

## 2. e-navigation 아키텍처

국제해사기구는 e-navigation 개발을 위한 전략을 마련하면

\* 년회원, pianows@kiost.ac 010-4567-0170.

종신회원, sunykim@kiost.ac 010-4454-7261

\*\* 년회원, eesjl@cnu.ac.kr 011- 407-1180

서 e-navigation의 핵심 목적과 비전, 그리고 전략의 핵심 구성 요소 등을 정의하였으며 전략의 핵심 구성 요소 중 하나가 바로 아키텍처이다.(IMO, 2005)

e-navigation은 크게 선상시스템과 육상시스템으로 구성되는데 선상시스템을 위해 Norris(2011)는 선교장비들의 아키텍처를 환경으로 제시한바 있으며 IMO는 선상 및 육상시스템을 위한 e-navigation 포괄 아키텍처를 개발하였다.

사용자들의 다양한 요구사항을 고려해 보면 데이터 도메인에서 뿐만 아니라 정보 도메인에서도 사용자를 위한 다양한 기능이 요구되고 있으며 특히 사용자에게 HMI를 통해 제공되기 이전 단계에서도 정보의 신뢰성 확보, 통합, 관리 및 분석 기능을 담당하는 정보통합처리시스템과 이에 기반을 둔 의사결정지원 기능이 요구되고 있다. 그러므로 본 논문에서 제시하는 선상 시스템 기술적 아키텍처는 포괄적 아키텍처의 좌측 데이터 도메인 내에 있는 'shipboard technical equipment supporting e-navigation' 블록만을 대상으로 하지 않고 선박 측 데이터와 정보 도메인을 모두 포함하는 'ship environment'를 대상으로 하였다.

## 3. 선상시스템 아키텍처 구성 요소의 식별

앞서 서술한 바와 같이 사용자 요구사항, 격차분석에 포함된 격차 및 네 측면의 잠정 해결책들을 분석하여 선상시스템과 관련된 요건을 식별하고 이 요건들을 표 1과 같이 아키텍처의 구성 요소로 구성하였다.

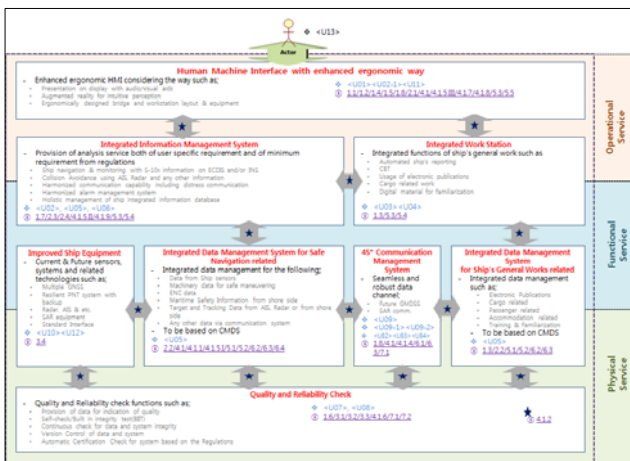
**Table 1** Designed architecture module with related user needs identifier

아키텍처 구성 모듈명	관련 사용자 요구사항 식별자
Human machine interface with enhanced ergonomic way	U01, U02-1, U11
Integrated information management system	U02, U05, U06
Improved ship equipment	U10, U12
Integrated data management system for safe navigation related	U05
4S communication management system	U09, U09-1, U09-2, U82, U83, U84
Integrated work station	U03, U04
Integrated data management system for ship's general works related	U05
Quality and reliability check	U07, U08

#### 4. e-navigation 전략과의 연계성 검증

아키텍처는 e-navigation의 근본 목적과 비전을 반영하고 사용자 요구사항 및 e-navigation 이행을 위한 해결책들과 연계하여 개발되어야 한다. 이러한 의미에서 3장에서 식별한 구성요소를 이용하여 그림 3과 같이 e-navigation 선상 시스템의 기술적 아키텍처를 개발하였다.

제시된 아키텍처는 e-navigation 포괄적 아키텍처에 포함된 좌측의 선박 측 e-navigation 환경을 위한 것으로 NAV 58차에



**Fig. 3** Developed e-navigation shipboard technical architecture attached with user needs and practical solutions

새로이 제안되고 확정된 e-navigation 해결책(practical solutions)과 연계되어야 한다. 아키텍처 모듈과 해결책의 비교 분석 결과는 개발한 아키텍처에 직접 기입되어 있으며 선상시스템을 위한 해결책 중, 4.1.10항-장비의 성능과 기술에 관한 협약과 규정들의 정비와 관련된 것만 아키텍처의 특정 모듈에 연계되지 않는 것을 제외하고 모든 해결책이 아키텍처에서 제시한 구성 모듈과 적절히 그 의미적으로 연계됨을 확인하였다.

#### 5. 결 론

본 논문에서는 e-navigation 선상 시스템을 위한 기술적 아키텍처를 개발하였으며 IMO의 논의를 통해 제시된 사용자 요구사항을 중심으로 통신작업만 논의의 결과, 격차 및 격차 해결책 등의 격차분석 결과를 분석하여 필요한 기술적 기능을 도출하고 이를 기술 트리로 표현하였다. 이 기술트리로부터 아키텍처를 구성하는 모듈을 도출하였다.

도출된 아키텍처의 e-navigation 전략 연계성을 검증하기 위해 격차분석 결과로부터 도출된 e-navigation 해결책과 비교 분석하여 제안한 아키텍처의 각 모듈에 해결책들이 모두 연계되는 것을 확인하였다.

국제해사기구가 개발하는 e-navigation은 단순한 시스템이 아니라 기술이 아닌 새로운 서비스 체계라고 할 수 있다. 이러한 체계를 수립하는데 무엇보다 중요한 것은 기존 기술과 새로운 기술의 조화로운 통합이 가능한 아키텍처의 확립이다.

개발한 아키텍처는 기존 IMO 논의 경과에 제시된 기술적 아키텍처의 예제인 IMO(2011)에 비해 개념적인 수준으로 확장하고 이를 통해 보다 광범위한 기술적 발전의 수용을 가능하게 한 것에 그 의미가 있다.

#### 후 기

본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(IT융합)의 일환으로 수행하였음. [10041790, 국제 해양 GIS 표준기술 기반 차세대 항행 정보지원 시스템 기술 개발]

#### 참 고 문 헌

[1] International Maritime Organization(2005), "Development of an E-Navigation strategy" as work programme, MSC/81/23/10.  
 [2] International Maritime Organization(2011), "Report from the correspondence Group on e-navigation to NAV 57", NAV 57/6, pp.4.  
 [3] Noris, Andy(2011), "E-Navigation - a vision and its practical implementation?", IALA e-NAV10/INF.1.