

연안·항만에서의 선박사고 예방 및 대응 지원 기술 개발 소개

양찬수* · 전호군** · 김태호*** · 신대운**** · 박종률*****

*,**,***,****한국해양과학기술원 해양방위안전연구센터, **과과학기술대학원대학교 응용해양과학 전공,
****한국해양대학교 해양과학기술융합학과, *****엔디씨에스

요 약 : 우리나라는 국제해사기구(IMO)에 “여객선 탈출지도체계의 기술개발에 관한 정보”라는 안건(IMO SSE4/INF2)을 2017년에 제출한 바 있다. 이 의제에 소개된 지능형 선박 및 인명대피 안내시스템(SEGA)은 한국해양과학기술원의 주관으로 한국해양수산부의 지원을 받아 2016년부터 2020년 3월까지 약 4년간의 프로젝트로 개발 중에 있다. SEGA는 데이터 수집과 분석, 정보 표시의 프로세스를 자동화하여 우리나라 연안에서 항해 중인 선박에 비상상황이 발생할 경우 항해자의 의사결정을 지원하는 시스템이다. SEGA 시스템을 지원하기 위해 구축된 SEGA 서버와 데이터베이스는 해양기상정보, 수심정보, 해상교통정보를 처리 한다. 또한 비상상황 시 2차 사고를 방지하기 위해 선박이 대피 할 수 있는 장소에 대한 정보를 사용자가 확인할 수 있도록 알고리즘이 설계되어 있다. 인명안전을 위해 SEGA는 비상상황 시 선박내부 구조정보와 화재 등 변수사항들을 고려하여 승객들에게 빠른 탈출을 위한 최적대피경로를 제공하며, 원격탐사기술을 이용하여 선박주변의 익수자를 탐지하도록 개발 중에 있다. 보다 상세한 내용은 항해항만학회 VTS 특별세션에서 발표할 예정이다.

핵심용어 : 여객선, 비상대응, 인명대피, 해양환경정보, 원격탐사

1. 서 론

지능형 선박 및 인명대피 안내시스템(Smart Escape Guiding Agent)는 “여객선 탈출 안내 시스템의 기술개발에 관한 정보”라는 제목으로 국제해사기구(International Maritime Organization; IMO)에 의제로서 소개된 바 있다[1]. 한국해양과학기술원은 해양수산부의 후원으로 2016년부터 약 4년에 걸쳐 SEGA를 개발해왔다.

선박 운항자는 비상시에 후속 사고를 피하기 위해 선박과 그 주변상황에 대한 정보를 이해할 수 있어야 한다. 그러나 그 양이 매우 방대하고 다양하다. 또한 공황(Panic)은 선박 운항자의 정상적인 의사결정을 방해하고, 그로 인해 선박 자체의 피해뿐 아니라 인명 피해를 야기할 수 있다[1].

따라서 SEGA는 운항자의 공황에 대비하여 비상 시 적절한 정보를 제공하기 위해 개발되어졌다. SEGA는 운항자에게 필요한 항해 정보를 제공하는 SEGA-Ship과 승객에게 대피 정보를 제공하는 SEGA-People[2, 3], 두 개의 메인시스템으로 구성되어 있다. 또한 선박의 복원성을 모니터링하는 SEGA-Stability와 해양기상, 수심, 저질 등의 선박주변상황정보를 제공하는 SEGA-Environmental Information(이하 EnviInfo), 두 개의 서브시스템이 있다.

2. 지능형 선박 및 인명대피 시스템(SEGA)

SEGA-Ship은 비상시 선박의 조종성능정보와 선박이 대피할 수 있는 장소에 대한 정보를 제공하는 메인 시스템이다. 평상시

에는 주변 선박과의 충돌위험[4]과 주변 환경을 모니터링할 수 있으며 비상시에는 내부 알고리즘에 의해 복원성을 평가[5, 6]하고, 엔진과 조타에 대한 조언을 제공하며, 2차 사고를 예방하기 위해 선박이 피해야할 장소에 대한 정보를 제공한다. 2차 사고 예방을 위한 장소로는 비상투묘지, 임의좌주지[5, 6, 7] 그리고 인접한 항만, 해경정, 선박 등이 있다[8].

SEGA-People은 승객의 대피를 지원하는 메인 시스템이다. 이 시스템은 부저절한 탈출경로 선택 또는 대피 지연으로 인한 인명피해를 최소화하기 위해 개발되어졌다[2, 3]. 이 시스템은 화재와 같은 위험상황이 있는 위치를 인식하고 실시간 경로탐색 알고리즘 (SERA; Safe Escape Routing Algorithm)을 통해 최적의 안전탈출경로를 생성, 인명대피안내기기를 통해 승객들에게 탈출방향을 알려주게 된다.

SEGA-EnviInfo는 SEGA-Ship을 지원하는 대표적인 서브시스템이다. 이 시스템은 수심, 저질 등의 국립해양조사원 측량자료 기반의 지리정보, 조위, 파도 등의 한국해양과학기술원의 수치모델정보(KOOS) 기반의 해양환경정보, 해도에 표시되어 있지 않은 선박주변의 익수자 등을 탐지하는 원격탐사정보, AIS, V-Pass 기반의 선박교통모니터링 정보로 구성된다. 이러한 정보들은 데이터베이스화되어 SEGA-Ship에 필요한 정보들을 제공한다. 즉, 특정 장비를 구비하지 않은 중소형선박이 휴대폰을 통해 인터넷을 접속할 수 있는 환경에서 해당 정보들을 이용할 수 있도록 설계되어있다.

SEGA-Stability는 선박의 위험정도를 나타내는 서브시스템이다. 가장 대표적인 것이 선박의 복원성이며, 그 이외에도 화재, 침수 등이 고려될 수 있다[9, 10]. 복원성은 GM 뿐 아니라 IMO

Intact Stability Code에서 정의한 복원성능 평가 요소들을 모두 고려한 복원성지수를 산출하여 항해자가 직관적으로 선박의 복원성능을 이해할 수 있도록 한다[5, 6]. 단, 복원성지수에 대해서는 복원성평가요소를 구하기 위한 준실시간 탱크 및 화물 정보와 로딩컴퓨터 확보문제가 있고, 보편화가 어려워 연구단계에 있다.

3. 결 론

SEGA는 선박운항자와 승객 모두를 위한 대피지원시스템이다. 선박운항을 지원하는 SEGA-Ship과 이 서브시스템을 지원하는 SEGA-EnvInfo, SEGA-Stability는 협력연구기관의 협조를 통한 실험 또는 연구실 단위의 시험을 통해 검증을 수행 중에 있다. 향후 도선사, 선장, 항해사 등 선박운항 전문가를 통해 실제 현장에서의 테스트를 수행하고 그 유용성과 신뢰성을 확보해갈 예정이다. 인명대피를 지원하는 SEGA-People은 한국선급을 통해 대체탈출안내시스템에 대한 인증과정 중에 있다. 향후 SEGA는 운항자의 패닉을 감소시키고, 후속사고가 발생하지 않도록 도움을 줄 것으로 기대된다.

사 사

본 연구는 해양수산부의 “선박 및 인명 대피 지원 기술 개발” 사업의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

[1] IMO SSE (2017): Information on the technological development of the "Escape Guiding System" for passenger ships Submitted by the Republic of Korea (SSE 4/INF.2). International Maritime Organization (IMO) Sub-committee on Ship System and Equipment (SSE).

[2] Ryu, E. G. and Yang, C. S. (2017a): Trends of Passenger Evacuation Analysis and Consideration Point in Applying Evacuation Experiment, Proceedings, The 2017 Fall Conference of J. Navigation and Port Research, 86-87.

[3] Ryu, E. G., Yang, C. S. and Choi, J. W. (2017b): Fundamental Research for Route Guidance System Development of Passenger Ship, J. Navigation & Port Research, 41(2), 39-46.

[4] Jeon, H. K. and Yang, C. S. (2019): Designing Algorithms to Assess Collision Risk in Coastal Waters, Proceeding, Oceans 2019, Marseille, France.

[5] Im, N. G., Hwang, S. J. and Choi, H. (2018):

Development of Stability Index for Vessel Operators Support System, J. Korean Society of Maritime Environment and Safety, 24(1), 1-9.

[6] IMO (1993): Code on Intact Stability for All Types of Ships Covered by IMO Instruments, Resolution A.749(18).

[7] Youn, D. H., Park, C. H., Yim, N. G. (2019): Study of the Heeling Angle Prediction by using Simulation Data, J. Navigation and Port Research, 43(4), 231-236.

[8] Hong D. B. and Yang C. S. (2017): Designing an Algorithm to Generate Dynamic Intentional Grounding Zones (DIGOs) for Distressed Passenger Ships in Coastal Regions, J. Coastal Research, 79, 134-138.

[9] Youn, D. H., Shin, I. S and Im, N. G. (2018): Analysis of Decision-making Factors for Ship and Passenger Evacuation Using AHP, J. Navigation and Port Research, 42(3), 195-200.

[10] Park, Y. S., Lee, M. G., Shin, D. W. and Park, S. W (2018): A Study on the Selection of Evacuation Routes for Marine Accidents of Passenger ships, J. Korean Maritime Police Science, 8(3), 231-250.