

# 증강현실 개념의 항행정보 가시화를 위한 영상처리 기술

이정민\* · † 이경호 · 김대석\* · 남병욱\*

인하대학교 대학원 조선해양공학과

Computer Image Processing for AR Conceptual Display 3D Navigational Information

*Jung-Min Lee · Kyung-Ho Lee · Dae-Soek Kim · Byeong-Wook Nam*

*Naval Architecture and Ocean Engineering, Graduate school of Inha University, Incheon 402-751, Korea*

**Abstract :** This paper suggests the navigation information display system which is based on augmented reality technology and especially focuses on image analysis technology. Navigator has to always confirm the information from marine electronic navigation devices and then they compare with the view of outside targets of the windows. During this 'head down' posture, they feel uncomfortable and sometimes it cause near-accidents such as collision or missing objects, because he or she cannot keep an eye on the front view of windows. Augmented reality can display both of information of virtual and real in a single display. Therefore we tried to adapt the AR technology to help navigators and have been studied and developed image pre-processing module as a previous research already. To analysis the outside view of the bridge window, we have extracted navigational information from the camera image by using image processing. This paper mainly describes about recognizing ship feature by haar-like feature and filtering region of interest area by AIS data, which are to improve accuracy of the image analysis.

**Key words :** Augmented reality, e-Navigation, Navigation Information

## 1. 서 론

본 연구는 항행정보의 효과적인 가시화를 위해 증강현실 기술을 도입하였으며, 영상전처리 및 영상해석으로 구분하여 진행하였다. 항해 중 발생하게 되는 HDT(Head Down Time)와 불안정한 시계가 존재하는 날씨로 인해 사고 발생률은 증가하게 되고 항해사의 심적 불안도가 상승하게 된다. 따라서 본 논문에서는 증강현실 기술을 바탕으로 한 항행관련 정보를 선교의 창에 가시화할 수 있는 항행정보 가시화 기술을 개발하고자 하며, 이를 통해 HDT 시간을 줄이고 효과적인 운항 지원이 가능하도록 하는 것을 목표로 한다.

## 2. 증강현실 기반의 항행정보 가시화 시스템

항행정보 가시화를 위해 항행 안전 서비스 요소를 도출하고 자선, 타선, 항로, 항로표시, 환경, 조정특성에 대한 정보로 그 특성을 나누어 전자해도표시 시스템으로부터 제공받아 통합하

게 된다. 여기에 GPS/DGPS 로부터 선박의 위치 및 대지속력 등의 정보를, AIS 수신기로부터 해상이동업무식별번호 및 항해 상태 등의 정보를 획득하게 된다. 선교 밖 CCTV를 통해 영상을 획득하여 컴퓨터 영상처리를 통해 대상을 식별하고자 하였다.

### 2.1 증강현실 기반 항행정보 가시화 시스템 개요

증강현실 기반의 항행정보 표시는 기본적으로 카메라 영상을 기반으로 수행되어야 한다. 선교에서 바라보는 해상 상황을 카메라를 통해 같은 시야를 영상으로 입력 받아 영상처리를 거쳐 대상을 인식하고 여기에 항행장비로부터 획득된 정보를 효과적으로 배치, 가시화하게 됨으로써 HDT 시간을 줄이고, 항해사에게 안정감을 제공하게 된다. 영상으로부터 항행정보를 획득하기 위해 기존 연구에서 영상 전처리에 대한 부분의 연구를 수행하였고, 본 연구에서는 영상에서 획득된 물체 정보와 항행정보를 보다 정확하게 일치시키기 위하여 선박 영상의 인식과 AIS를 활용한 방법에 대한 연구를 진행하였다.

† 교신저자 : kyungho@inha.ac.kr

\* jm80.lee@gmail.com, kkddss0@naver.com, nbw0519@naver.com

### 3. 영상해석 모듈

영상해석 모듈은 CCTV로 획득된 영상을 전처리 과정을 통해 수평선을 인식하여 물체정보를 획득하는 과정을 거치게 된다. 영상에서 수평선, 선박 및 부유체를 획득하는 과정은 수평선의 경우, 영상을 이진화하여 Hough Transform을 통해 획득하고, 선박 및 부유체는 수평선 근방 혹은 수평선 아래 존재한다는 개념을 통해 수평선 상단부분을 배제하여 획득할 수 있게 된다.

#### 3.1 AIS기반의 관심영역 설정

해양환경에서는 반사광 및 파도의 영향으로 수많은 노이즈를 포함하며 이러한 노이즈로부터 원하는 물체 정보를 획득하기 위해서 먼저 영상처리 대상 영역을 한정할 필요가 있다. 본 논문에서는 영상처리 대상에 대한 영역을 AIS 데이터와 CCTV의 시야범위(FOV: Field of View)를 활용하여 제한하였다. AIS 데이터에서는 MMSI와 선박의 Heading방향에 대한 데이터를, CCTV에서는 현재 카메라의 방향 (bearing) 값을 활용하며, 진북(true north) 방향에 대하여 현재의 자선의 방향을 기준으로 카메라의 FOV와 방향으로부터 타선 정보를 선별할 수 있다.

#### 3.2 선박인식 모듈

3.2절에서 해수면에는 수많은 노이즈 존재하여 정확한 영상해석을 저해하는 요소로 작용하게 된다하였다. 이에 기술된 제한된 대상의 위치 및 영역으로부터 물체의 인식기를 적용하고자 하였으며, 실시간으로 처리가 가능하고 선박 인식에서 선박의 형상을 잘 표현할 수 있는 Haar-like feature를 활용하여 인식기를 구성하였다. 이를 Adaboost 학습기로 학습을 시킨 후 활용하게 된다. 본 논문에서는 선박의 측면에 대한 Positive Image 5,000장과 선박이 이외의 물체에 대한 Negative Image 15,000장을 준비하여 Training을 수행하였다.

### 4. 영상해석 결과

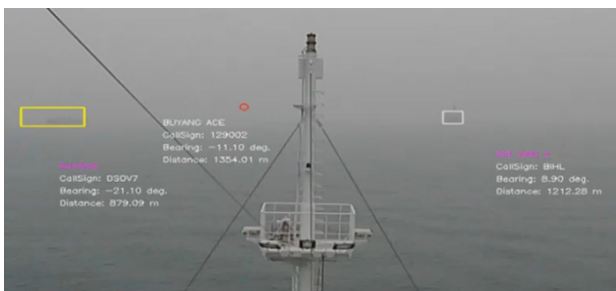


Fig. 1 Recognized Object by using Haar-like feature

본 논문에서는 AIS데이터를 활용하여 영상의 관심영역을 설

정하고 그 영역으로부터 물체 정보를 획득하기 위한 영상해석 모듈을 설계하고 구현하였다. 영상에서 Saliency image를 활용한 Edge Extraction, Labeling 및 검출된 수평선을 활용한 1차 필터링과 AIS데이터를 활용한 2차 필터링을 수행하였다. 그 후 대상영역에 대하여 Haar-like Feature를 활용한 선박 인식기를 적용하여 선박을 검출할 수 있도록 하였다. Fig. 1은 다소 멀리 떨어져 있는 선박에 대하여 영상해석을 수행한 결과를 나타내며, Haar-filter가 선박의 형상을 보다 정확하게 찾을 수 있음을 보이고 있다.

### 5. 결 론

본 연구는 항행정보와 증강현실 기술을 활용하여 화면에 선교 밖의 영상과 그에 해당하는 항행정보를 동시에 제공할 수 있는 항행정보 가시화 기술의 중간 연구결과물로서 영상전처리에 이어 영상해석 모듈에 대한 연구를 진행하였다. 영상해석을 수행하기 위하여 전처리 과정 이후의 영상에서 AIS데이터를 기반으로 관심영역을 설정하고 분리된 영상에서 선박의 특징을 인식할 수 있는 Haar-like Feature를 적용하고자 하였다. 향후에는 물체 인식의 정확도를 향상시키기 위하여 Training 데이터를 보완하여 Adaboost를 이용한 학습 알고리즘을 보완할 예정이며 3차원 데이터를 표현하기 위하여 수평선과 선박의 선교의 위치에 따른 Homography를 산출하기 위한 연구를 진행하고자 한다.

### 참 고 문 헌

- [1] 김재명 (2008), IT기반 선박 토탈 솔루션 기술 개발 현황과 추진 방향, IT SoC 제 27권, pp. 40~47
- [2] 이정민, 이경호, 김대석 (2012), 증강현실 기반의 항행정보 가시화 기술 I - 영상전처리, 한국해양공학회 2012년 추계학술대회 논문집, pp. 338~341
- [3] Chuck Benton (2011), The Tactical Application of Integrated C4ISR and Navigation Systems, Technology Systems Inc
- [4] Eric Holder and Samuel R. Pecota (2011), Maritime Head-Up Display: A Preliminary Evaluation, Journal of Navigation, Vol. 64, pp 573~594.
- [5] Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi and Fumio Kishino (1994), Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, elemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE Vol. 2351, pp 282~292.
- [6] Viola, P., Jones, M. (2004), Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features, MITSUBISHI ELECTRIC RESEARCH LABORATORIES, TR2004-043. [Online] Available at: <<http://www.merl.com>> [Accessed 25 April 2013].