

해상-빅데이터 기반 선박 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석 시스템의 개발

황훈규¹ · 김배성¹ · 신일식^{1*} · 송상기² · 남경태²

A Development of Analysis System for Vessel Traffic Display and Statistics based on Maritime-BigData

Hun-Gyu Hwang¹ · Bae-Sung Kim¹ · Il-Sik Shin^{1*} · Sang-Kee Song² · Gyeong-Tae Nam²

^{1*}Division of Ocean ICT & Advanced Materials Technology Research, Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, Busan 46757, Korea

²R&D Center, GCSC Co., Ltd., Busan 47607, Korea

요 약

최근 다양한 분야에 빅데이터 기술을 활용하기 위한 방법에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 해상-빅데이터는 인터넷 공간에 있는 정보들이 아닌 선박의 항해통신장비로부터 발생 및 수집되는 수많은 정보로 정의할 수 있다. 한편, 해상 교통량의 증가함에 따라 해양 사고도 증가하고 있으며, 이에 따라 해양 안전에 관한 요구가 증대되고 있다. 이러한 요구를 충족시키기 위한 일환으로, 본 논문에서는 해상에 있는 수많은 선박으로부터 수신되는 대량의 AIS 메시지 데이터를 기반으로 선박의 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석을 전자해도를 통해 시각적으로 표현하는 시스템을 개발한다. 또한, 유용성 검증을 위해 개발한 시스템을 활용하여 선박 항적 표시 기능 및 해상교통량 통계 분석 기능을 수행하였다. 이를 통해 개발한 시스템의 선박 항적 표시 기능 및 해상교통량 통계 분석 기능을 통해 선박의 항적 표시, 비정상적인 운항 패턴, AIS 장비의 이상 유무, 해상교통량 통계 분석 등에 활용 가능성을 확인하였다.

ABSTRACT

Recently, a lot of studies that applying the big data technology to various fields, are progressing actively. In the maritime domain, the big data is the meaningful information which makes and gathers by the navigation and communication equipment from the many ships on the ocean. Also, importance of the maritime safety is emphasized, because maritime accidents are rising with increasing of maritime traffic. To support prevention of maritime accidents, in this paper, we developed a vessel traffic display and statistic system based on AIS messages from the many vessels of maritime. Also, to verify the developed system, we conducted tests for vessel track display function and vessel traffic statistic function based on two test scenarios. Therefore, we verified the effectiveness of the developed system for vessel tracks display, abnormal navigation patterns, checking failure of AIS equipments and maritime traffic statistic analyses.

키워드 : 해상 빅데이터, 선박 항적, 해상교통량, 통계 및 분석, 선박자동식별장치(AIS)

Key word : Maritime big data, Ship track, Vessel traffic, Statistic analysis, Automatic identification system (AIS)

Received 03 May 2016, Revised 10 May 2016, Accepted 25 May 2016

* Corresponding Author Il-Sik Shin (E-mail:issin@rims.re.kr, Tel:+82-51-974-5528)

Division of Ocean ICT & Advanced Materials Technology Research, Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, Busan 46757, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.6.1195>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

오늘날 기하급수적으로 증가하고 있는 방대한 양의 정보들 중에서 특정 요구에 맞는 데이터를 수집, 가공, 처리 등의 과정을 통해 효율적으로 활용할 수 있도록 해주는 기술인 빅데이터에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다. 특히, 다양한 분야에 이러한 빅데이터 기술을 활용하기 위한 방법에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 한편, 전 세계 물류의 대부분이 해상을 통해서 교류되어지고 있으며, 어선이나 여객선을 비롯하여 유람선 및 해양 레저 선박의 수도 증가하고 있는 추세이다. 이러한 이유로 해상 교통량의 증가함에 따라 해양 사고도 증가하고 있으며, 어업, 해양 레저 등 다양한 분야에서 해양 안전에 관한 요구가 증가하고 있다[1, 2].

선박에는 수많은 항해통신장비가 탑재되는데, 그 중 AIS(automatic identification system, 선박 자동 식별 장치)는 SOLAS(safety of life at sea, 해상인명안전) 협약에 의해 탑재가 의무화되어 있다. AIS는 선박의 위치, 침로, 속력 등 항해 정보를 포함하는 AIS 메시지를 선박의 상태에 따라 특정 시간 간격마다 브로드캐스팅(broadcasting) 방식으로 송신하는 장비이다. 육상에서는 AIS 메시지를 해상 교통관제 등의 목적으로 사용하고, 선박에서는 충돌 방지 등의 목적으로 사용한다. 또한, 조난 선박의 수색 및 구조 활동 등 해양 안전 관리를 더욱 효과적으로 수행할 수 있도록 도움을 주는 장비이다[2, 3].

앞서 언급하였듯이 일반적인 빅데이터는 인터넷 공간상에 존재하는 수많은 정보를 의미하며, 이 중 필요한 데이터를 쉽고 정확하게 활용할 수 있도록 하는 기술이다. **해상-빅데이터**는 인터넷 공간에 있는 정보들이 아닌 “선박 등에 탑재된 항해통신장비로부터 발생 및 수집되는 수많은 정보”로 정의할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 해상에 있는 수많은 선박으로부터 송신되는 대량의 AIS 메시지를 기반으로 수집, 가공, 처리 등의 작업을 수행한 후, 선박의 항적 표시, 해상교통량 분석, 비정상적인 운항 패턴, AIS 장비의 이상 유무 등을 전자해도를 통해 시각적으로 쉽게 파악할 수 있도록 해주는 시스템의 개발에 관한 내용을 다룬다. 개발하는 시스템은 통계 분석을 기반으로 보다 효율적인 해상 교통관제를 지원하여 해양 사고의 예방 및 해양구조물 설치의 근거 자료 마련 등 여러 분야에 활용될 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 선박 항해와 빅데이터의 관계, 해상-빅데이터 및 AIS의 개요와 선박 항적 표시, 통계 분석에 관련된 기존 연구에 관하여 분석하며, 3장에서는 제안하는 시스템의 개발에 관한 내용을 다룬다. 또한, 4장에서는 개발한 시스템을 활용하여 효율적인 선박 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석이 가능함을 테스트를 통해 검증하고 그 결과를 고찰하며, 5장에서는 결론 및 향후 연구를 기술한다.

II. 관련 연구

2.1. 선박 항해와 빅데이터

현재까지는 빅데이터에 관해 명확한 정의가 내려져 있지 않지만, 일반적으로 빅데이터의 요건은 Volume(규모), Variety(다양성), Velocity(속도) 즉, 3V로 통용되고 있다. 선박의 항해와 관련된 다양한 정보를 수집, 저장, 관리함으로써 대용량의 데이터가 형성될 수 있다. 왜냐하면, 선박에 탑재되는 여러 항해통신장비나 센서 등으로부터 생성되는 정형화 혹은 비정형화된 다양한 데이터는 시간이나 위치에 따라 주기적으로 축적되고 있기 때문이다[4]. 또한 선박에 탑재되는 장비가 다양화/첨단화되고 있기 때문에 데이터의 양은 더욱더 증가할 전망이다. 따라서 이러한 정보를 활용하여 한 선박의 관리 등 좁은 범위에서부터 특정 항구, 우리나라 전체 등의 범위의 해상교통량 분석 등 해양 안전을 비롯하여 여러 다양한 목적에 맞는 응용 서비스의 제공이 가능해진다. 본 논문에서는 이러한 목적의 일환으로 해상-빅데이터를 정의하고, AIS로 대표되는 대량의 데이터를 수집, 처리, 저장, 관리, 활용하기 위한 시스템의 개발에 관한 내용을 다룬다.

2.2. 해상-빅데이터 및 AIS 개요

본 논문에서는 해상-빅데이터를 “선박 등에 탑재된 항해통신장비로부터 발생 및 수집되는 수많은 정보”로 정의하였다. 해상에 있는 수많은 선박으로부터 송신되는 대량의 AIS 데이터가 이 중 하나에 해당한다. AIS는 선박의 위치, 침로, 속력 등 항해 정보 및 AtoN(aid to navigation, 항행 원조 장치)과 같은 해상 구조물로부터 수집되는 환경 정보 등을 포함하는 AIS 메시지를 선박이나 해상 구조물의 상태에 따라 특정 시간 간격마다

송신하는 장비이다. 시계가 좋지 않아 주위의 선박을 인식할 수 없는 경우에도 선명, 침로, 속력 등의 정보 식별이 가능하며, 다른 항해통신장비와 결합하여 관계를 통한 사고위험 감지 및 조난 선박의 수색 및 구조 활동 등 해양 안전 관리에 활용되고 있다.

AIS는 Class A와 Class B로 나누어지는데, Class A는 GMDSS(global maritime distress and safety system, 세계 해상 조난 안전 제도) 해당 선박에 탑재되며, Class B는 그 외의 선박에 탑재 되어야 한다고 SOLAS 협약에 의해 규정되어 있다. Class A는 IMO(international maritime organization, 국제 해사 기구)의 AIS 탑재 요구사항인 IEC 61993-2를 모두 만족하여야 하며, Class B는 IMO의 AIS 탑재 요구사항인 IEC 62287-1 중 일부를 선택적으로 만족해야한다[3, 5]. 선박 및 해상 구조물의 속도 및 상태에 따른 AIS 메시지의 송수신 주기는 [5]에 정의되어 있다. AIS 메시지는 그 목적과 형태에 따라 1~27번까지 정의되어 있고, 본 논문에서는 선박의 위치 보고와 관련한 동적 AIS 메시지인 1, 2, 3, 18, 19번 메시지 및 선박의 정적 정보를 포함하는 5, 24번 메시지를 사용하며, 이들 AIS 메시지의 종류 및 정의를 표 1에 정리하였다. 이러한 AIS 메시지는 수많은 선박이나 해상 구조물의 상태에 따라 최소 2초에서 최대 3분마다 주기적으로 발생되기 때문에 시간이 지남에 따라 방대한 양의 데이터가 축적된다. 따라서 이를 효율적으로 관리 및 활용하기 위한 응용 연구가 많이 이루어지고 있다.

Table. 1 AIS message IDs for position reporting

Msg ID	Definition
1	Class A position report(scheduled)
2	Class A position report(assigned)
3	Class A position report(when interrogated)
5	Class A static and voyage related data
18	Class B position report(standard)
19	Class B position report(extended)
24	Class B static data report

2.3. 기존 해상교통량 분석 시스템

과거에는 해상교통량 분석을 위하여 목시 관측, 레이더 관측이나 설문조사 등을 통한 수작업으로 이루어졌다. 이러한 불편함을 해소하기 위하여 [6]의 연구에서는 이를 자동화하기 위한 방법으로 레이더를 활용하는 제

안하였지만, 이 방법도 레이더에 탐지되는 선박의 선종이나 크기 등을 목시 관측하여 수동으로 입력해야 하며, 야간이나 시계가 좋지 않은 환경에서는 관측이 어렵다는 단점이 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 [7]의 연구에서는 AIS 메시지를 추가적으로 활용하여 해상교통량을 분석하는 시스템을 개발하였다. 개발한 시스템은 특정 기간 동안 수집된 AIS 메시지를 활용하여 전자해도를 기반으로 선종별 통행 항적도를 표시하는 기능과 선종 및 크기별 통계 기능을 제공함으로써 이를 활용하여 분석 차트나 표를 작성할 수 있는 기반을 제공한다. 하지만, 이러한 연구는 해상교통량 분석을 위한 목적으로 개발되어 선종별 항적 표시만을 해주며, 저장된 통계 결과를 분석하여 자동 시각화해주는 기능은 지원해주지 않는 등의 한계를 가진다. 또한, 오늘날에는 효율적인 해상 교통관제 서비스의 제공을 통한 해상안전 확보나 해상구조물 설치의 조건 분석 등 여러 목적으로 활용하기 위해 다양한 기능이 요구된다.

III. 시스템 개발

3.1. 시스템 설계

본 논문에서 다루는 해상-빅데이터 기반 선박 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석 시스템은 그림 1과 같이 AIS 메시지 수집 모듈(AIS message receiving module), AIS 메시지 처리 모듈(AIS message processing module), 선박 정보 관리 데이터베이스(VDBMS, vessel database management system), 선박 항적 표시 및 해상교통량 분석 시스템(VTAS, vessel traffic analysis system)으로 구성된다.

AIS 메시지 수집 모듈은 AIS 수신기를 통해 AIS 메시지를 수신하는 기능을 하고, AIS 메시지 처리 모듈은 수신된 메시지 중 1, 2, 3, 5, 18, 19, 24번 AIS 메시지를 VTAS에서 효율적으로 사용할 수 있도록 전처리(pre-processing)를 하여 VDBMS에 저장하는 역할을 한다. 특히, 제안하는 시스템에서 가장 핵심이 되는 VTAS는 크게 항적 조회(track search), 항적 통계(track statistics), 해도 표시(ENC display)의 세 가지 범주의 기능을 가지는데, 먼저 항적 조회 기능은 MMSI(maritime mobile service identity, 해상 이동 업무 식별부호) 검색, 선명 검색, 호출부호 검색, 게이트라인 검색, 구역 검색, 선박

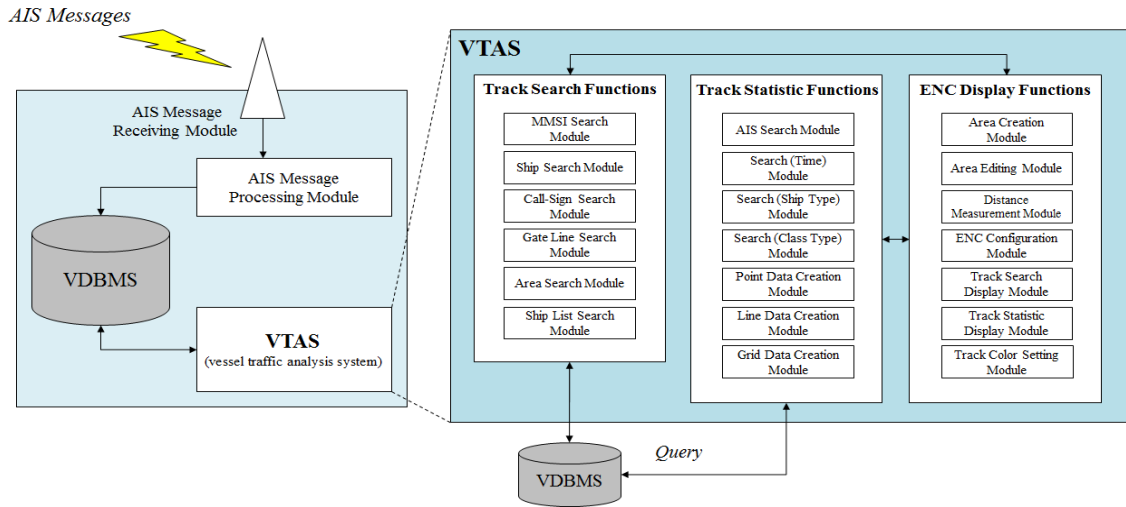


Fig. 1 The system architecture of proposed system

목록 검색 모듈로 이루어져 있다. 또한, 항적 통계 기능은 AIS 검색, 시간대별 검색, 선종별 검색, 클래스별 검색, 점 데이터 생성, 선 데이터 생성, 격자 데이터 생성 모듈로 이루어져 있고, 해도 표시 기능은 구역 생성, 구역 편집, 거리 측정, 해도 설정, 항적 조회 전시, 항적 통

계 전시, 항적 색상 설정 모듈로 구성되어 있다.

기본적으로 VTAS에서 선택한 기능에 따라 날짜/시간(조회간격), 조회목적, 표시형식 등 여러 속성을 설정하고, 이를 기반으로 VDBMS에 SQL 쿼리(query)를 전송하여 해당되는 데이터를 읽어온 후, 이를 기반으로

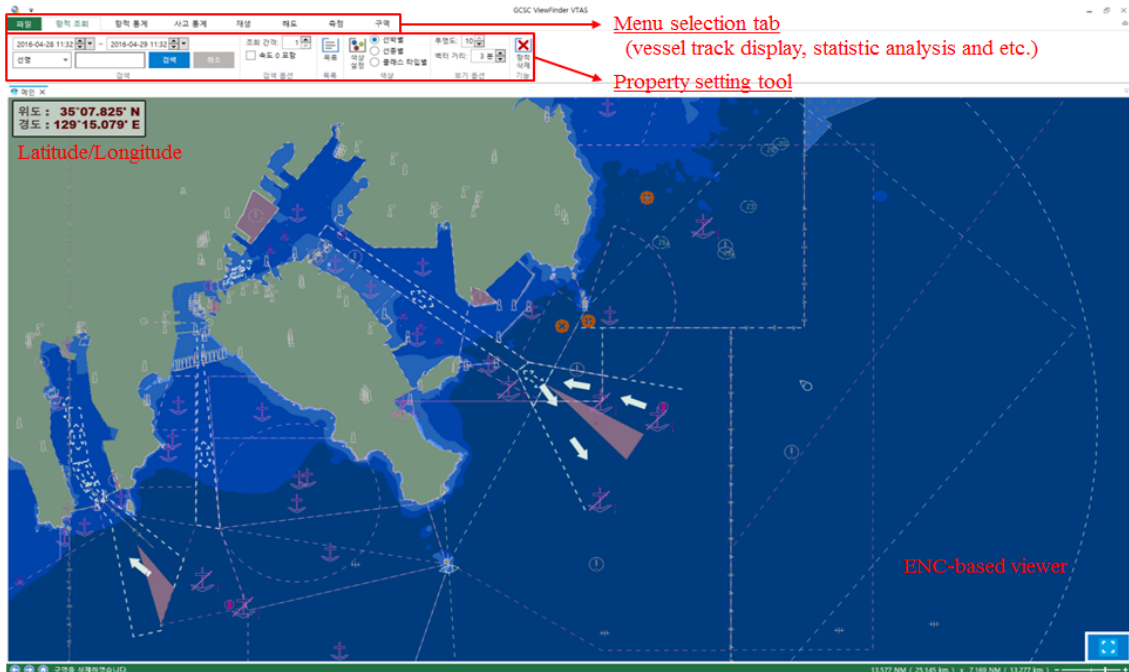


Fig. 2 The graphic user interface (GUI) of developed system

전자해도에 통계 분석 및 시각화를 수행하며, 색상이나 통계의 값의 범위 등의 설정 변경이 가능하다.

3.2. 시스템 구현

본 논문에서 다루는 해상-빅데이터 기반 선박 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석 시스템의 개발환경은 다음과 같으며, 이를 표 2에 정리하였다. 운영체제는 Microsoft Windows 7 Professional 64-bit, 개발도구는 Microsoft Visual Studio 2013, 개발언어는 Microsoft .Net Framework 4.5 기반의 C#과 WPF(Windows Presentation Foundation)를 활용하였으며, 독자 개발한 전자해도(ENC, electronic navigational chart) 라이브리를 활용하여 전자해도를 표현하였다.

Table. 2 System development environments

Item	Environment
OS	Microsoft Windows 7 Professional 64-bit
Dev. tool	Microsoft Visual Studio 2013
Dev. language	.Net Framework 4.5 기반 C#과 WPF
API/Library	Developed ENC Library

이러한 개발 환경을 기반으로 설계한 선박 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석 소프트웨어(VTAS)를 구현하였으며, 그래픽 사용자 인터페이스는 그림 2와 같다. 화면의 상단에 선박 항적 조회, 해상교통량 통계 분석 등 설계한 기능을 위한 메뉴부가 있으며, 화면의 중앙에 선박 항적 표시 및 해상교통량 통계 분석의 결과를 시각화 해주기 위한 전자해도 기반 전시부가 있다. 이를 통해 사용 목적에 따라 VTAS가 제공하는 다양한 기능을 활용할 수 있다.

IV. 테스트 및 고찰

4.1. 테스트 시나리오 1: 선박 항적 표시

개발한 시스템의 유용성 검증을 위해 선박 항적 표시 기능의 테스트를 수행하였으며, 이를 그림 3에 나타내었다. 이는 2016년 4월 26일 09:00부터 4월 26일 14:00 까지 부산항 부근(35°05.238' N, 129°05.791' E) 에서 수집된 AIS 정보를 기반으로 VTAS의 게이트라인 기반 선박 항적 표시 기능을 수행한 것이다. 이를 통해 설정

한 게이트라인(35°04.803'N, 129°06.200'E) ~ (35°05.013' N, 129°06.450' E)을 통과한 모든 AIS 장착 선박을 확인할 수 있다. 이를 통해 특정 기간 내에 해당 지점을 통과한 선박의 항적 및 정보를 비롯하여 해상교통량 등을 시각적으로 쉽게 파악할 수 있다.

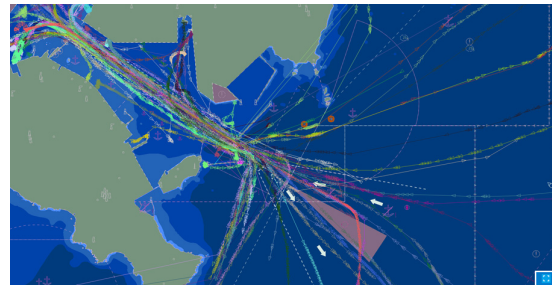


Fig. 3 An example of function for vessel track display

테스트 시나리오 1에서 사용한 VDBMS 및 VTAS의 사양을 표 3에 정리하였으며, 총 조회된 데이터 건수는 59,059건, 데이터베이스 처리 시간은 약 0.0003초, 전체 처리 시간은 약 4.5초가 소요되었다. 전체 처리 시간의 경우, 시각화뿐만 아니라 다른 부가 기능을 위한 데이터 생성 시간이 포함되어 있다.

Table. 3 Test system specifications

System	Specification	
VDBMS	CPU	Intel Xeon E5-2690 2.60GHz
	RAM	224GB
	OS	Windows Server 2012 R2 Standard
	DB	Oracle 11g
VTAS	CPU	Intel i7-3770 3.40GHz
	RAM	16GB
	OS	Microsoft Windows 7 Pro. 64-bit

4.2. 테스트 시나리오 2: 해상교통량 통계 분석

개발한 시스템을 활용하여 해상교통량 분석 기능을 테스트하기 위하여 2016년 4월 1일 00:00부터 4월 25일 00:00까지 부산항 부근(35°05.238'N, 129°05.791'E)에서 수집된 AIS 정보를 기반으로 분석을 수행하였으며, 그림 4 및 그림 5에 그 결과를 나타내었다.

그림 4는 모든 AIS신호를 선으로 표시함으로써 부산항 근처 선박들의 운항 패턴을 시각적으로 확인할 수

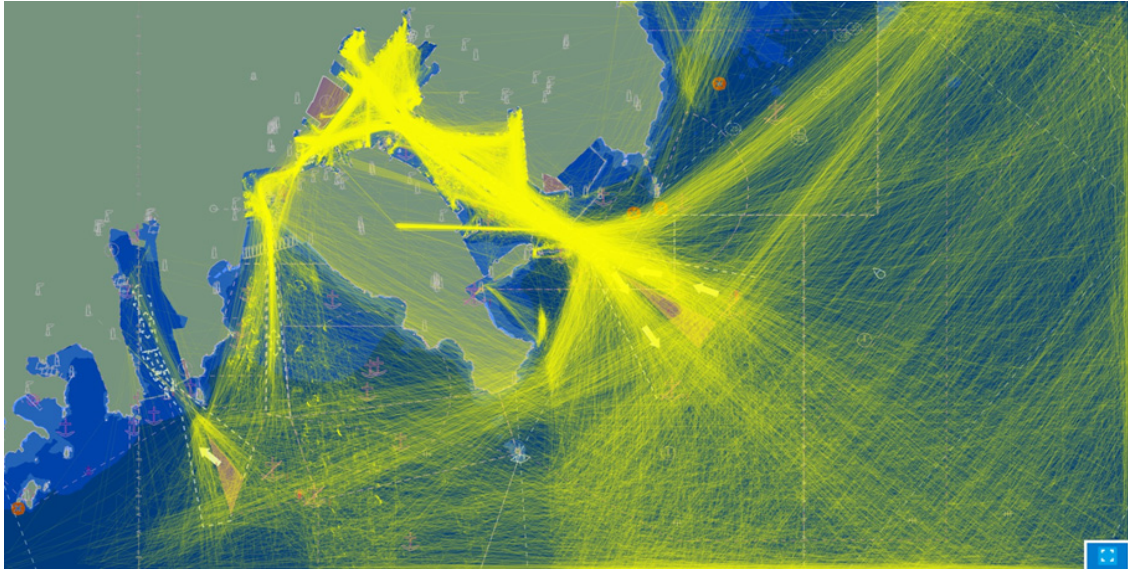


Fig. 4 An example of function for statistic of vessel track analysis

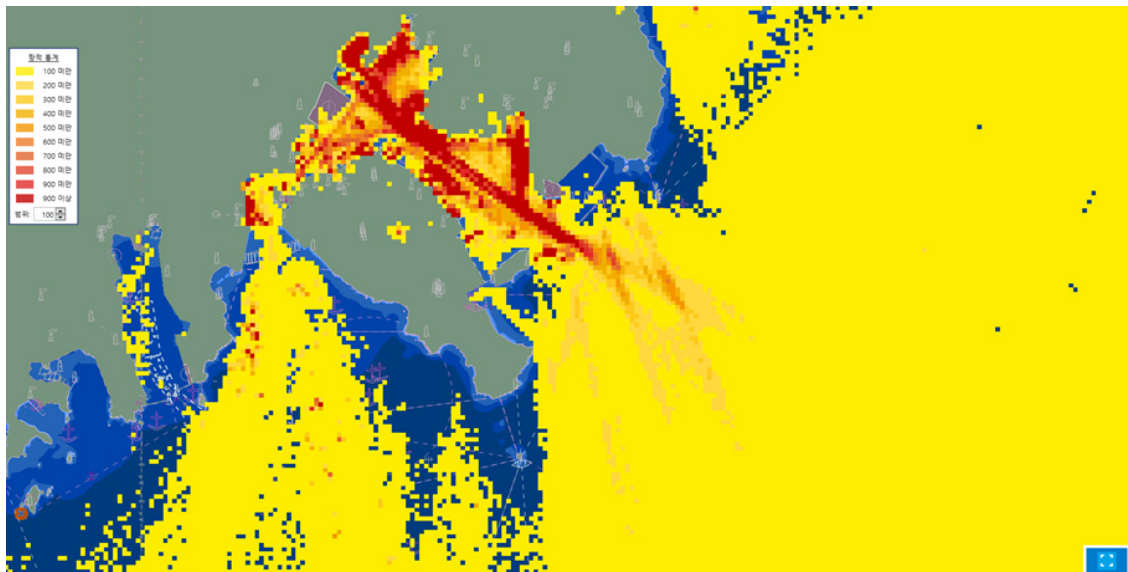


Fig. 5 An example of function for vessel traffic statistic analysis

있다. 이 기능을 통해 비정상적인 운항 패턴을 가진 선박들을 파악하거나 잘못된 위치에 있는 AIS 신호를 확인하여 AIS 장비의 이상 유무 확인 등에 활용가능하다.

그림 5는 해상을 임의의 격자 구간으로 구분한 뒤, 격자 구간 내에 포함된 AIS 신호의 개수에 따라 색상을 구분하여 표시함으로써 통계를 기반으로 해상교통량에

대한 정량적인 분석을 할 수 있다. 붉은색에 가까울수록 해상교통량이 많은 것을 의미하며, 사고의 가능성 또한 높기 때문에 안전을 위하여 이러한 지역에 대한 집중 관제가 필요하다. 또한, 분석된 결과를 등표 및 부표 등과 같은 해상 구조물을 설치하는 근거 자료로 활용할 수 있다.

테스트 시나리오 2에 사용한 시스템의 사양은 시나리오 1과 동일하며, 총 조회된 데이터 건수는 7,158,610 건, 데이터베이스 처리 시간은 약 0.4초, 전체 처리 시간은 약 43초가 소요되었다. 마찬가지로 전체 처리 시간의 경우, 데이터를 읽고 전자해도에 시각화해주는 기능 뿐 아니라 다른 부가 기능을 위한 데이터 생성 시간이 포함되어 있다.

4.3. 고찰

테스트를 위한 시나리오 1과 시나리오 2의 성능을 표 4에 정리하여 나타냈다. 기존 혹은 유사 시스템의 시간대비 처리 성능은 알려진 바가 없으며, 지역 등 여러 상황에 따라 처리 시간은 변하기 때문에 정량적인 비교는 어려우나, 통계 분석을 위한 데이터의 양을 비롯하여 선 혹은 격자를 이용한 시각화 처리 과정 등의 부하를 고려했을 때, 우수한 성능을 가지는 것으로 판단된다. 또한, 알고리즘 개선을 통한 분석 속도 및 효율성 향상 등 시스템의 성능을 높이기 위한 연구를 진행 중에 있다.

Table. 4 Performances of test scenario 1 and 2

Test no.	Performance	
Scenario 1	Data volume	59,059
	DB process time	approx. 0.0003 sec
	Total process time	approx. 4.5 sec
Scenario 2	Data volume	7,158,610
	DB process time	approx. 0.4 sec
	Total process time	approx. 43.0 sec

V. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 수많은 선박으로부터 송신되는 대량의 해상-빅데이터를 기반으로 수집, 가공, 처리 등의 작업을 수행한 후, 선박의 항적 표시 및 해상교통량 분석을 기반으로 비정상적인 운항 패턴, AIS 장비의 이상 유무 등을 전자해도를 통해 시각적으로 쉽게 파악할 수 있도록 해주는 시스템을 개발하였다. 또한, 유용성 검증 등을 위해 개발한 시스템을 활용하여 선박 항적 표시 기능 및 해상교통량 분석을 수행하였다.

향후에는 알고리즘 개선을 통한 분석 속도 및 효율성

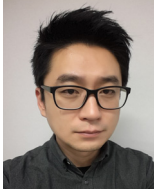
향상 등 시스템의 성능을 높이기 위한 연구를 비롯하여 AIS 메시지 뿐 아니라 다양한 항해통신장비로부터 수집되는 데이터를 상호 보완적으로 통합 고려하기 위한 방법에 관한 연구가 필요할 것이다. 또한, NoSQL 형태의 데이터베이스로 전환한 후, 항해통신장비로부터 수집되는 데이터 및 통계 분석의 결과를 축적 및 학습하여 해상-빅데이터 기반 지능형 항해 의사 결정 지원 시스템의 개발에 관한 연구를 진행 중에 있다.

ACKNOWLEDGMENTS

The research was supported by 'Software Convergence Technology Development Program', through the Ministry of Science, ICT and Future Planning (S0142-15-1014)

REFERENCES

- [1] H. J. Yoon, "Development of contents on the marine meteorology service by meteorology and climate big data," *Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 11, no. 2, pp. 125-138, Feb, 2016.
- [2] S. H. Oh and B. G. Lee, "The accident prediction mechanism using maritime big data", in *Proceedings of the 2015 Winter Conference on KIISE*, pp. 960-961, 2015.
- [3] K. Y. Kim, I. W. Kang, S. J. Pyo, S. R. Lee, Y. S. Lim and J. W. Shim, "Study on comparative analysis of AIS related class A type and class B Type", in *Proceedings of the Korea Information and Communications Society Summer Conference*, pp.229-230, 2010.
- [4] W. K. Kim, "Ship navigation bigdata for ICT convergence model in shipbuilding and maritime industry," *Journal of KSME*, vol. 54, no. 12, pp. 49-52, Dec, 2014.
- [5] ITU, ITU-R M.1371 : Technical characteristics for an automatic identification system using time-division multiple access in the VHF maritime mobile band, ITU, 2010.
- [6] M. Jung, "A Study on the development of the marine traffic analysis system based on RADAR and ENC," M. S. Thesis, Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea, 2005.
- [7] M. Jung, D. H. Kim and C. U. Song, "A Study on the development of the marine traffic analysis system based on AIS and ENC," *Journal of Korean Navigation and Port Research*, vol. 31, no. 1, pp. 43-48, Feb, 2007.



황훈규(Hun-Gyu Hwang)

2009년 : 한국해양대학교 IT공학부 컴퓨터정보공학전공 (공학사)
2011년 : 한국해양대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
2016년 : 한국해양대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학박사)
2013년 ~ 2016년 : 한국해양대학교 IT공학부 시간강사
2016년 ~ 현재 : 중소조선연구원 해양IT융복합소재연구본부 연구원
※관심분야 : 모델링 및 시뮬레이션, 신뢰성 분석, 해양CT융합기술, 선박 네트워크, 정보보안



김배성(Bae-Sung Kim)

2010년 : 동서대학교 전자공학과 (공학사)
2012년 : 한양대학교 전자전기제어계측공학과 (공학석사)
2012년 ~ 2013년 : LG이노텍 부품소재연구소 연구원
2013년 ~ 현재 : 중소조선연구원 해양IT융복합소재연구본부 선임연구원
※관심분야 : 해양CT융합기술, 항해통신장비, 임베디드 시스템, 안전항해지원시스템



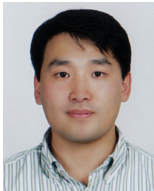
신일식(Il-Sik Shin)

2002년 : 동명정보대학교 정보통신공학과 (공학사)
2004년 : 한국해양대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
2016년 : 한국해양대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학박사)
2004년 ~ 2006년 : KAIST 인공위성연구소 연구원
2006년 ~ 현재 : 중소조선연구원 해양IT융복합소재연구본부 책임연구원
※관심분야 : 해양CT융합기술, e-Navigation 기술, 항해통신장비, 임베디드 시스템



송상기(Sang-Kee Song)

2007년 : 부산대학교 정보컴퓨터공학부 (공학사)
2006년 ~ 2013년 : 나비스오토토티브시스템즈(주) 대리
2013년 ~ 현재 : ㈜지씨에스씨 기업부설연구소 책임연구원
※관심분야 : 해상교통관제, 선박 항적 및 교통량 분석, 선박 사고 예방, 응용소프트웨어 개발



남경태(Gyeong-Tae Nam)

1996년 : 부산대학교 전기공학과 (공학사)
1997년-2003년 : ㈜현대자동차 제품개발연구소 전자설계1팀 대리
2011년 ~ 현재 : ㈜지씨에스씨 기업부설연구소 연구소장
※관심분야 : 해상교통관제, 해상안전의사결정지원, 해상빅데이터분석, 선박시뮬레이터