

AIS를 이용한 연근해 교통 및 기상 정보 관리 시스템 설계

황훈규* · 김현기* · 이재웅* · 김민재* · 유강주** · 이성대***

*한국해양대학교, **주지엠티엔지니어링, ***한국해양대학교(교신저자)

A Design of Vessel Traffic and Meteorological Information Management System for Korean Littoral Sea using AIS

Hun-Gyu Hwang*·Hun-Ki Kim*·Jae-Woong Lee*·Min-Jae Kim*·Kang-Ju Yoo**·Seong-Dae Lee***

*Korea Maritime and Ocean University, **GMT Engineering Co.,

***Korea Maritime and Ocean University(Corresponding author)

E-mail : omega@kmou.ac.kr

요 약

선박을 비롯한 해상에 설치된 항로표지용 등대 및 부이 등은 AIS(Automatic Identification System)를 탑재하고 있으며, 이를 이용하여 항해 및 기상 정보 등에 관한 메시지를 송수신한다. 연안의 VTS 센터나 주변 선박들은 이러한 AIS 메시지는 수신하여 그 정보를 활용함으로써 안전한 항해를 할 수 있다. 또한 AIS 메시지는 일반 사용자에게도 공개되어 있는 특징이 있으며, 이러한 특징을 이용한 많은 연구가 진행되고 있다. 이 논문에서는 이러한 AIS의 특징을 이용하여 연근해의 교통 정보를 비롯한 기상 정보까지도 고려한 정보 관리 시스템을 설계한다. 설계하는 시스템은 수집된 정보를 처리하여 다단 데이터베이스에 저장하며, 전자해도를 기반으로 저장된 정보를 시각화해주어 분석 및 통계 작업에 활용할 수 있도록 해준다.

ABSTRACT

Ships and marine structures(lighthouses and buoys for AtoN) have AIS(Automatic Identification System) for transmission messages which include navigational and environmental information. VTS Center and surrounding ships receive and apply the information to safety navigation. A main characteristic of AIS messages is open to general people, so many researches are in progress. In this paper, we design an information management system which considers marine vessel traffic and environmental information in korean littoral sea. The system gathers and processes the information, and stores the processed data to multi-stage database. Also the system visualizes the stored data to use analysis and statistics based on ENC.

키워드

해상 교통 정보 수집, 기상 정보 수집, AIS, 다단 데이터베이스

1. 서 론

AIS(Automatic Identification System, 선박자동 식별장치)는 해양 사고의 위험을 줄이기 위하여 자선의 운항 정보 등을 주변의 다른 선박 및 연안 기지국(VTS 센터 등)에 제공하는 장비이다. 이를 통해 실시간으로 선박의 위치를 파악할 수 있

으며, 이를 이용하여 사고 발생 시 수색 및 구조 지원이 가능하다. 또한 충돌 위험시 대상 선박을 식별하여 상호 교신에 도움을 주고, 안전과 관련된 메시지를 송수신할 수 있다.

AIS는 SOLAS 협약에 의해 여객선, 500톤 이상의 화물선, 그리고 국제 항해에 종사하는 300톤 이상의 모든 선박에 탑재되어야 한다고 규정되어 있

다. 또한 국내 규정은 2012년부터 연근해를 항해하는 50톤 이상 특정 목적(예선, 유조선, 위험물운반선 등)의 선박들에는 의무 탑재, 나머지 선박들에는 탑재 권고를 하고 있으며, 의무 설치 대상 범위를 단계적으로 확대할 방안을 마련하고 있다[1].

일반적으로 AIS는 선박의 운항과 관련된 정보를 송출하는 기능을 가지지만, 메시지 형식에 따라서 다른 정보 또한 송출 가능하다. 또한 AIS로부터 송출되는 메시지는 완전히 개방되어 선박 및 연안 기지국뿐만 아니라 일반 사용자도 AIS Receiver를 통해 수신하여 그 정보를 활용할 수 있다는 특징이 있다.

이 논문에서는 이러한 AIS의 특징을 활용하여 연근해 선박의 교통 및 기상 정보를 수집하고, 다단 데이터베이스(Multi-stage database) 기법[2]을 적용하여 수집된 정보를 관리하며, 전자 해도를 기반으로 표현해주는 시스템의 설계에 관한 내용을 다룬다.

이 논문의 2장에서는 AIS 활용과 관련된 연구에 대해 살펴보고, 3장에서는 AIS 메시지 형식 및 다단 데이터베이스 기법을 소개하며, 이를 적용한 연근해 교통 및 기상 정보 수집 시스템의 설계에 관한 내용을 다룬다. 또한 4장에서 결론 및 향후 연구를 기술하는 것으로 이 논문은 끝을 맺는다.

II. 관련 연구

이 장에서는 AIS 메시지를 항내 선박 교통량 분석 등에 활용한 여러 선행 연구를 소개한다. 이 논문에서 설계하는 시스템은 해상 교통 정보 수집뿐만 아니라, 환경 정보까지도 수집 범위에 포함하고 있다.

2.1 해상교통량 분석 시스템 개발

해상교통량 분석은 해상에서 선박교통량을 조사하고 흐름의 실태를 파악하여 해상교통량 조사 분석 과정을 처리하는 과정을 자동화하여 편의를 도모하고, 번거로움을 개선하였지만, 관측자의 목시 관측을 병행하여 조사하여야 하고, 수작업으로 시스템에 선종 등을 입력해야하는 번거로움이 있다. 이러한 해상교통량 분석과정에서 생기는 불편함을 개선하기 위하여 이 연구에서는 AIS를 활용한 선박교통정보 수집 및 분석 시스템을 개발함으로써 표준화된 분석결과를 제시하였다[3-4].

2.2 AIS 데이터를 활용한 선박궤적의 분석

선박 사고의 위험을 줄이기 위해 안전 운항 관리를 연구가 필수적인 실정이며, AIS의 장착으로 선박 운항의 안전에 크게 기여하고 있다. AIS의 정적, 동적 데이터를 수집 및 선박 궤적의 곡률을 분석하여 불규칙 이동 조종 선박의 움직임을 파악할 수 있다. 기존의 이상 거동의 선박 식별 시스템은 전문가 시스템에 의존하여 항로의 특성에 따른 실제 항해 상황을 판단할 수 없다는 문제점

이 있다. AIS의 정적, 동적 데이터를 수집하여 방향 선박의 궤적의 곡률을 분석하여 불규칙 이동 조종선박의 움직임을 파악하여 항로선으로부터 좌우의 변동을 더욱 정확하게 모니터링 할 수 있는 이상 거동 선박을 거동 선박을 식별하는 방법을 제안하여 해양사고를 사전에 예방하고 선박을 효율적으로 관리하는 것을 목적으로 하였다[5].

2.3 사용자 정의 AIS AtoN 확장 및 실험

국제항로표지기술회의 기능적 권고안 및 국제전기통신연합의 기술적 표준안에 의해 운영되는 항행안전지원용 장비인 AIS AtoN의 표지의 안전 및 설정 관련 메시지에 사용자 정의 명세를 확장하였다. 단순 위치 표시용으로 AIS AtoN을 사용하는 국내 실정에서 보다 높은 신뢰성을 얻기 위해 AtoN의 기본 정보 제공용 메시지 21, 상태 보고 및 제어용 메시지 6번, 표지의 고장 또는 이탈을 보고하기 위한 안전관리용 메시지 12, 14 번을 확장하여 실험하였다[6].

2.4 선박 AIS정보 데이터베이스 설계 및 구현

AIS는 육상과 타 선박에 신원, 종류, 위치, 항해 상태를 포함한 각종 항해정보와 선박상태를 자동으로 알리는 시스템이다. 안전운항을 위한 응용서비스 개발의 대부분의 경우에 AIS는 활용될 수 있으므로, 체계적인 정보의 관리가 필요하다. 본 논문에서는 수신된 메시지 정보를 관리하기 위해 데이터베이스를 도입하였다. AIS메시지를 정적정보와 동적정보로 나누어 저장하고, 전자해도 기반 AIS 정보를 디스플레이하는 시스템 구현을 통해 설계의 결과를 확인하였다[7].

III. 시스템 설계

이 장에서는 수집된 교통 및 기상 정보와 관련된 AIS 메시지 형식 및 이를 관리하기 위한 다단 데이터베이스를 소개한다. 또한 다단 데이터베이스가 적용된 전자해도 기반의 관리 어플리케이션을 소개하며, 전체 시스템 구조를 설계한다.

3.1 AIS 메시지 형식

이 논문에서 설계하는 시스템에서는 AIS 메시지 형식은 1, 2, 3, 5, 8번을 사용한다. 1, 2, 3, 5번 메시지는 교통 정보 수집에 사용되며, 8번 메시지(Meteorological and Hydrographic data : IMO SN.1/Circ.289)는 기상 정보 수집에 사용된다. 교통 정보 수집을 위한 1, 2, 3, 5번은 관련 연구에서 많이 다루고 있으며, 기상 정보 수집을 위한 AIS 메시지 형식 8번의 구조는 표 1과 같다.

표 1. AIS 메시지 형식 8번

번호	설 명
01	Message ID
02	Repeat indicator
03	User ID (MMSI)
04	Spare
05	DAC
06	FI
07	Longitude
08	Latitude
09	Position Accuracy
10	Time Stamp - UTC Day
11	Time Stamp - UTC Hour
12	Time Stamp - UTC Minute
13	Air Wind Speed
14	Wind Gust
15	Wind Direction
16	Wind Gust Direction
17	Air Temperature
18	Relative Humidity
19	Dew Point
20	Air Pressure
21	Air Pressure Tendency
22	Horizontal Visibility
23	Water level (incl. tide)
24	Water Level Trend
25	Surface Current Speed (incl. tide)
26	Surface Current Direction
27	Current Speed, #2
28	Current Direction, #2
29	Current Measuring level, #2
30	Current Speed, #3
31	Current Direction, #3
32	Current Measuring level, #3
33	Significant Wave Height
34	Wave Period
35	Wave Direction
36	Swell Height
37	Swell Period
38	Swell Direction
39	Sea State
40	Water Temperature
41	Precipitation (type)
42	Salinity
43	Ice
44	Spare

3.2 다단 데이터베이스 기법

선박에는 수많은 장비가 탑재되며, 이러한 장비는 지속적으로 수많은 데이터를 발생한다. 이러한 모든 정보를 저장하게 되면 데이터베이스는 쉽게 한계에 도달한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 제안된 기법이 다단 데이터베이스이다. 이 기법은 선박에서 발생하는 데이터를 샘플링하여 1차, 2차, ..., n차 데이터베이스에 저장함으로써 저장 효율을 향상시키고, 관리를 용이하게 해준다. 그림 1은 다단 데이터베이스의 개념을 나타낸 것이다[2].

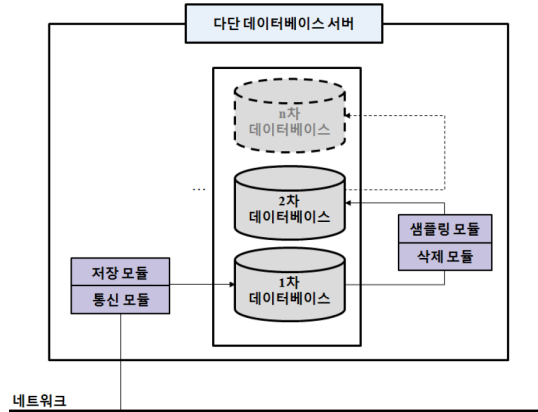


그림 1. 다단 데이터베이스 개념도

3.3 시스템 설계

AIS 및 다단 데이터베이스 기법을 이용한 전자해도 기반의 연근해 교통 및 기상 정보 관리 시스템 설계를 하였으며, 그 개념도는 그림 2와 같으며 각 요소의 기능은 표 2에 정리하였다.

표 2. 시스템 구성 요소별 기능

요 소	기 능
AIS Receiver	선박을 비롯한 항로표지용 등대 및 부이로부터 AIS 메시지를 수집하는 기능
Parsing & Processing Module	수집된 AIS 메시지를 디코딩하여 데이터베이스에 저장하기 위한 형태로 가공하는 기능
Multi-stage Database	가공된 데이터를 샘플링하여 각 단계별로 저장 및 관리하는 기능
ENC based Application	해상 교통량 및 기상 데이터를 전자해도 및 그래프/차트를 통해 통계적으로 표현하는 기능

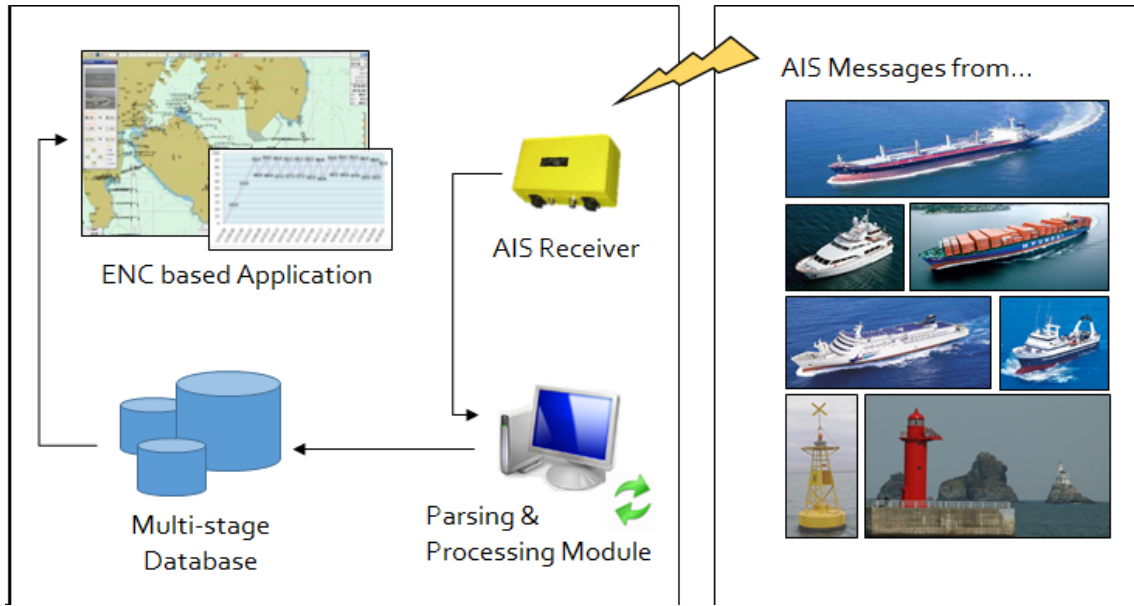


그림 2. AIS를 이용한 연근해 교통 및 기상 정보 수집 시스템 개념도

IV. 결론 및 향후 연구

참고문헌

기존 연구에서는 AIS 메시지를 수집하여 이를 해상 교통 분석 등에 활용한 연구가 대부분이었다. 또한 데이터를 장기적으로 관리하기 위한 방법은 거의 고려되지 않았다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 이 논문에서는 AIS 및 다단 데이터베이스 기법을 이용하여 전자해도 기반의 연근해 교통 및 기상 정보 관리 시스템 설계에 관한 내용을 다루었다.

설계한 시스템은 해상 교통 정보 뿐만 아니라 기상 정보까지도 수집 범위에 포함된다. 수집된 정보는 파싱 및 처리되어 다단 데이터베이스를 통해 관리된다. 또한 전자해도 기반의 어플리케이션을 통해서 교통량 및 기상 정보를 표시해줌으로써 효율적인 데이터의 관리 및 통계적 표현이 가능하다.

감사의 글

본 논문은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

- [1] 국토해양부 물류항만실 해상기술과, “해양사고 저감을 위한 선박자동식별장치(AIS) 확대 방안”, 2010.
- [2] 서정민, 황훈규, 이성대, 이장세, 장길웅, 박휴찬, "데이터 샘플링을 이용한 선박용 다단 데이터베이스 설계 및 구현", 한국해양정보통신학회논문지, 제15권, 제5호, pp.1111-1118, 2011.
- [3] 정민, 김대희, 송재욱, “AIS 및 전자해도 기반 해상교통량 분석 시스템 개발에 관한 연구”, 한국항해항만학회 추계학술대회논문집, 제30권, 제2호, pp.127-132, 2006.
- [4] 정민, 김대희, 송재욱, “AIS 및 전자해도 기반 해상교통량 분석 시스템 개발에 관한 연구”, 한국항해항만학회지, 제31권, 제1호, pp.43-48, 2007.
- [5] 정중식, 박계각, 김은경, “AIS 데이터를 활용한 선박궤적의 분석”, 한국항해항만학회 2012년도 춘계학술대회논문집, pp.38-40, 2012.
- [6] 박인환, 황승욱, 이서정, “해양안전정보서비스를 위한 사용자정의 AIS AtoN확장 및 실험”, 한국항해항만학회지, 제33권, 제6호, pp.423-428, 2009.
- [7] 이서정, 박인환, “선박 AIS정보 응용을 위한 데이터베이스 설계 및 구현”, 한국항해항만학회지, 제34권, 제5호, pp.343-348, 2010.