
전자해도 데이터 기반 ePosition 연계기술 개발

서기열* · 김경훈** · 이상지* · 오세웅* · 박종민* · 서상현*

Development of ePosition Application Technology Based on ENC Data

Ki-yeol Seo* · Kyung-hun Kim** · Sang-Zee Lee* · Se-woong Oh* · Jong-min Park* · Sang-hyun Suh*

본 논문은 한국해양연구원의 기본 연구사업인 “네트워크 기반 항만관제 및 항법체계기술 개발”과 국립해양조사원의 “차세대 전자해도 개발 용역” 과제의 지원으로 수행되었음

요 약

이포지션(ePosition)은 유무선 인터넷을 통하여 지구상의 특정 위치를 고유한 위치식별 ID로 정보를 서비스할 수 있는 기술이다. 현재 ePosition 기술을 이용하여, 인터넷 기반의 육상위치정보 서비스를 제공하고 있으나, 해양자료 및 해양위치정보 서비스를 위한 기술은 아직까지 부족한 실정이다. 특히 해양 위치정보 서비스를 위해서는 국제수로기구(IHO)의 디지털 수로데이터 전송표준인 S-57 기반의 전자해도(ENC) 연계기술이 절실히 필요하다. 따라서 본 논문에서는 ePosition 기술의 해양관련 분야 응용을 위한 기반기술을 확보하고, 전자해도에 적용 및 활용하기 위한 상호 연계기술을 개발하고자 한다. 구체적인 연구방법으로는, 먼저 전자해도(ENC) 데이터 모델과 구조를 분석하고, 전자해도 파일을 ePosition 데이터로 처리하기 위해서 변환한다. 그리고 ePosition 데이터베이스와 연계할 수 있는 방법을 도출하여, 연계된 데이터를 기반으로 하는 ePosition 서비스의 활용과 그 효용성을 살펴본다.

ABSTRACT

ePosition is a technology that can provide the spacial position of the earth to the information of ePosition ID through the Internet. It is serving the information of land location based on the Internet using the ePosition technology now, but it needs the service technique which can supply the marine data and the information of maritime position. Moreover, to support the information service of marine position, it needs the ENC linked technique based on S-57 that is an IHO transfer standard for digital hydrographic data. In this paper, therefore, it develops a linkage method for applying and utilizing the ePosition technology to ENC data, and supplements the base technology for applying it to marine related fields. As study method, firstly, this paper analyses ENC data model and structure, and converses for processing ENC file to ePosition data. Lastly, it derives the interconnection method with ePosition database and shows the ePosition service application based on the linked data and its validity.

키워드

전자해도(ENC), 이포지션(ePosition), IHO S-57, 웹맵(Web map), 인터넷(Internet)

* 한국해양연구원 해양시스템안전연구소

접수일자 : 2007. 2. 26

** (주)이포지션닷컴 연구소

I. 서론

이포지션(ePosition)은 유무선 인터넷을 통하여 지구상의 특정 위치를 고유한 위치식별 ID(ePosition ID)로 등록, 검색 및 관련정보를 서비스할 수 있는 기술이다. 현재 ePosition 기술은 육상에서 유무선 인터넷을 기반으로 ePosition 지도 검색, 텔레매틱스 응용, WebGIS S/W, Google Earth 위성사진 등을 연계하여 서비스하고 있다 [1]. 그러나 해양자료 및 해양위치정보 서비스를 위한 기술은 아직까지 부족한 실정이다. 한편 전자해도(Electronic Navigational Charts)는 전자해도표시시스템에서 사용하기 위해 종이해도 상에 나타나는 해안선, 등심선, 수심, 항로표지, 위험물, 항로 등 선박의 항해와 관련된 모든 해도 정보를 국제수로기구(IHO)의 표준규격인 S-57에 따라 제작된 디지털 해도이다[2-3]. 현재 전자해도(ENC)는 지능형 물류 및 해상안전, 환경, 외교 등의 첨단 의사결정시스템을 위한 가장 기본이 되는 해양 데이터라 할 수 있다. 따라서 연안관리, 자원탐사, 수산업 및 행정 등의 다양한 업무에서 해양에 대한 기초자료로 활용되고 있다[4-7]. 그러나 이러한 전자해도 활용기술 분야에 있어서, 인터넷 기반의 위치정보 서비스관련 연구는 해양분야 및 전자해도 응용기술과 정보의 부족으로 관련 연구가 부족한 실정이다. 더욱이 ePosition 기술을 전자해도 혹은 해양 GIS와 연계하여 서비스 하는 기술은 아직까지 국내외적으로 전무한 실정이다. 특히 위치정보를 기반으로 하는 ePosition 기술을 전자해도와 연계한다면, 해양 지리정보시스템(GIS), 해운물류정보 서비스, GPS 플로터 등 항해관련 장비 등에 까지 활용이 가능할 것이다.

본 논문에서는 ePosition의 전자해도(ENC) 연계기술 개발 및 그 응용을 위하여, 먼저 국제수로기구(IHO)의 S-57 국제 표준규격에 따른 전자해도의 구조를 분석하고, 전자해도 파일에 포함된 객체 및 속성 정보의 좌표 및 관련 데이터 등 개별정보를 분석하여 ePosition 데이터베이스와 연계할 수 있는 기술을 개발하고, 그 응용모델을 제시하고자 한다. 특히 전자해도를 기반으로 항로표지 등의 특정 해양 시설물 또는 사건사고 지점 등을 ePosition으로 등록하거나 등록된 해양 위치정보를 ePosition 서비스에 확대 적용하여, 그 유효성을 확인하고자 한다.

II. 전자해도 변환 및 정보 추출

전자해도(ENC) 파일은 다른 시스템과의 호환을 위하여, ISO/IEC 8211 교환 포맷의 이진데이터로 구성되어 있기 때문에, ePosition 연계 및 활용을 위해서는 텍스트 형태의 데이터로 변환이 필요하다. 먼저, 전자해도 파일을 읽어 들일 수 있는 ENC 로더(Loader)를 설계하고, 읽어 들인 전자해도 파일의 객체와 그 속성 정보를 텍스트 형태로 변환하여, 저장하기 위한 ENC 변환기(Converter)를 설계해야 한다. 그림 1은 전자해도 파일의 변환 과정을 나타낸다.

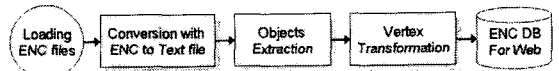


그림 1. ENC 파일 변환 과정
Fig. 1. Conversion process of ENC file.

2.1 전자해도 변환

전자해도(ENC) 파일의 정보를 이용하기 위해서, 모든 데이터의 기본 정보 표현이라 할 수 있는 텍스트 형태의 파일로 변환한다. 파일 변환 순서도는 그림 2와 같다. 여기에서 먼저 전자해도 파일을 열어 데이터 명세 레코

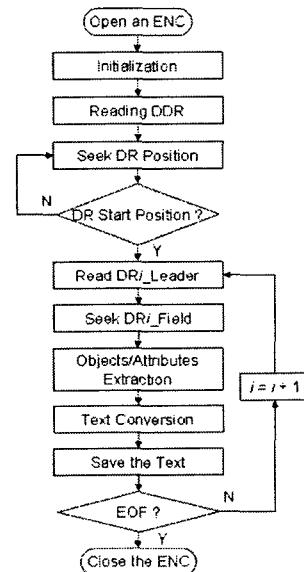


그림 2. ENC 변환 순서도
Fig. 2. Flowchart of the ENC conversion.

드(DDR, Data Descriptive Record) 부분을 읽어 들여, 데이터 레코드(DR, Data Record)의 시작 지점을 찾는다. 데이터 레코드(DR)의 시작점을 찾으면, i번째 DR 리더와 필드를 검색하여, 해당 객체와 속성정보를 추출한다. 이렇게 추출된 정보를 텍스트 파일로 변환하여, ePosition 데이터베이스 형태로 재배열 하고, 그 결과를 저장한다.

2.2 객체 정보 추출

전자해도(ENC) 파일의 객체 정보 추출 및 해당 포인트 객체의 좌표변환 과정은 그림 3과 같다. 먼저 FRID(Feature Record Identifier)의 시작점을 찾아 해당 객체의 레이블 및 코드 값을 읽어 들인 다음, ATTF(Feature Record Attribute)의 시작점을 찾아, 해당 속성의 레이블 및 코드 값을 각각 읽어 들인다. 여기에서 해당 객체와 각각의 속성정보는 먼저 텍스트 형태로 변환되고, 좌표 정보도 ePosition을 구성하기 위한 좌표 형태로 변환한 다음 파일을 저장한다.

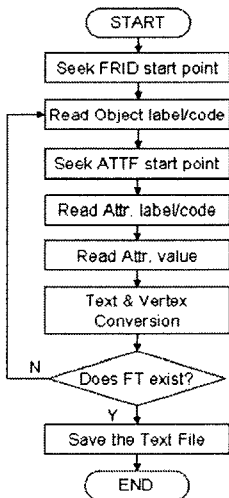


그림 3. 객체 추출 및 좌표 변환 순서도
Fig. 3 Flowchart of object extraction and conversion.

III. 전자해도의 ePosition 연계 모델

3.1 ePosition 시스템

ePosition 기술은 서로 다른 기종 시스템과 서비스 간의 호환성, 분산된 인터넷 서버로부터의 위치정보 검색, 그리고 이동 물체의 동적 위치식별 문제 등을 위치식별

ID를 통해서 해결할 수 있다. ePosition 서비스는 세계표준 DNS에 ePosition 서버 도메인이 등록되어 있고, ePosition ID는 ePosition 서버에 등록되어 있다. ePosition의 형식은 다음과 같다[1].

PointName#DomainName

여기에서 DomainName은 ePosition 도메인 이름으로 자동으로 정해지고, PointName은 사용자가 직접 중복을 피해 고유하게 정해야 하는 해당 위치의 이름이다. ePosition ID가 위치정보의 저장 및 등록된 ePosition 서버 도메인 이름과 개별 위치 식별자를 동시에 포함하고 있기 때문에, ePosition ID 한가지로 해당 위치정보를 검색할 수 있고, 단순한 텍스트 형태로 이루어져 있으므로 이메일처럼 호환성이 매우 우수한 것이 특징이다.

3.2 ePosition 시스템 연계 모델

그림 4는 ePosition 시스템의 연계 모델을 나타낸다. 맵 서버(Map server), 전자해도 서버(ENC server), 그리고 사용자 및 응용 서버(User server) 등 서로 다른 서버 시스템을 ePosition으로 상호 연계하여, 인터넷을 통한 웹 기반 서비스나 연계 정보 서비스가 가능하다.

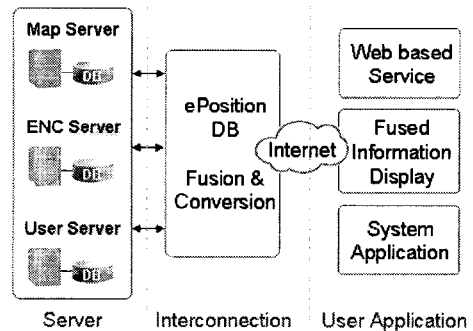


그림 4. ePosition 시스템 연계 모델
Fig. 4. Interconnection model with ePosition system.

IV. 전자해도 기반 ePosition 시스템 구성

4.1 서버와 클라이언트 구성

전자해도(ENC)에 기반한 ePosition 시스템의 구성은 ePosition 정보를 제공하는 서버 시스템과 유무선 네트워크, 사용자를 위한 클라이언트 시스템으로 구성된다.

4.1.1 서버 시스템 구성

전자해도 파일을 읽어 들여 ePosition DB와 연계하기 위한 서버 시스템에는 전자해도 정보를 지닌 ePosition 데이터베이스가 구축되어 있다. 서버 시스템에서는 Web DNS 서비스, 전자해도 데이터 기반의 ePosition 서비스, 그리고 전자해도 데이터 변환부로 각각 구성되어 있다. 그림 5는 ePosition 서버 시스템 구성을 나타낸다.

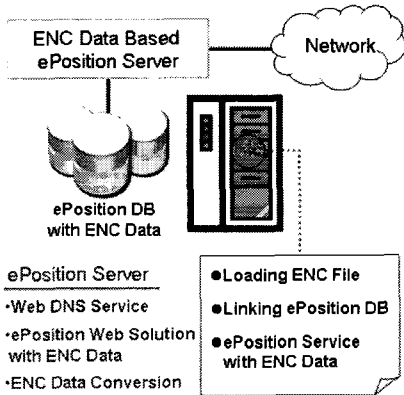


그림 5. ePosition 서버 시스템 구성
Fig. 5. Composition of ePosition server.

4.1.2 클라이언트 시스템 구성

ePosition 클라이언트 시스템은 그림 6에 나타난 것처럼, 전자해도 출력을 위한 출력시스템과 전자해도 기반의 위치정보 수집과 응용을 위한 등록시스템, 그리고 전자해도 데이터 기반의 ePosition 검색 모듈, 웹맵(Web

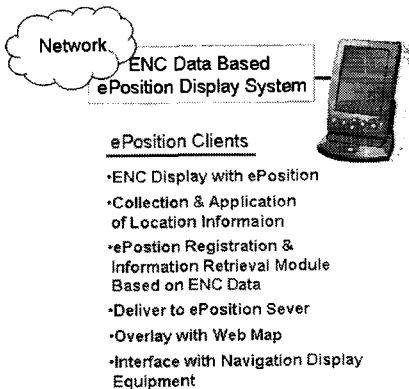


그림 6. ePosition 클라이언트 시스템 구성
Fig. 6. Composition of ePosition client system.

map) 출력 기능, 전자해도 기반 항해용 장비 즉, 선박자동식별시스템(AIS), 전자해도디스플레이시스템(ECDIS), AIS/GPS 플로터 등에 인터페이스가 가능하다.

4.2 전자해도 연계 테이블 구성

전자해도(ENC) 파일에 포함된 지형지물 및 속성정보의 식별코드와 좌표 및 관련 데이터 등의 개별정보를 추출하여 데이터베이스화하고, ePosition 데이터베이스와 상호 연계한다. 전자해도 정보 데이터베이스 구축을 위한 연계 테이블 구성 예를 나타내면 표 1과 같다. 실질적인 ePosition 데이터를 의미하는 ePos_ID(ePosition ID)와 ePos_Name(ePosition Name), 전자해도 정보를 나타내는 ENC_No(ENC Number), RCID(Record ID), Type, 객체정보를 의미하는 Object, 그리고 해당 객체의 속성정보를 의미하는 BOYSHP, CATSPM, COLOUR, INFORM, OBJNAM, NOBJNM, 해당 객체의 좌표 데이터를 나타내는 ePos_X, ePos_Y 등의 필드로 각각 구성되어 있다.

표 1. 전자해도 데이터 연계 테이블 구성
Table 1. Configuration of ENC data linked table

Field	Type	Description
ePos_ID	varchar(100)	ePosition ID, Index
ePos_Name	varchar(200)	ePosition Name
ENC_No	varchar(20)	ENC Number, Index
RCID	int(10)	Record Identifier
Type	varchar(20)	Record Type
Object	varchar(20)	Object Type
BOYSHP	varchar(20)	Buoy Shape
CATSPM	varchar(20)	Category of Special Purpose Mark
COLOUR	varchar(20)	Colour
INFORM	varchar(200)	Information
OBJNAM	varchar(100)	Object Name
NOBJNM	varchar(100)	Object Name in National Language
ePos_X	double	ePosition X, Index
ePos_Y	double	ePosition Y, Index

V. 전자해도 기반 ePosition 시스템 응용

5.1 전자해도 기반 ePosition 응용 모델

전자해도 기반 ePosition 시스템의 응용 모델은 그림 7과 같다. S-57 표준 기반의 전자해도 데이터를 변환하여 데이터베이스화 하고, ePosition 데이터베이스와 연계한다. 그리고 유무선 네트워크를 통하여, 선박자동식별시

스팀(AIS), 전자해도디스플레이시스템(ECDIS), AIS 혹은 GPS 플로터 등의 항해장비나, 휴대폰, TRS 등의 휴대용 단말기, 그리고 사용자의 PC에 해당 정보를 제공할 수 있고, 사용자가 직접 해당 위치 정보를 등록 및 검색 할 수 있다.

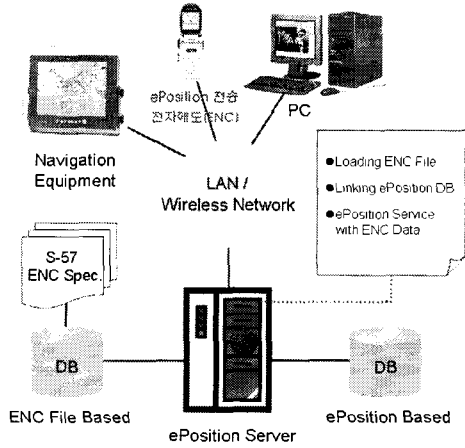


그림 7. ENC 기반 ePosition 시스템 응용 모델
Fig. 7. Application model of ENC based ePosition.

5.2 전자해도 기반 ePosition 출력 시스템 응용

전자해도 기반의 ePosition 등록 및 출력을 위한 시스템 응용 예를 나타내면 그림 8과 같다. 광양만 전자해도를 기반으로 ePosition 항로표지 관리 시스템에 적용하였다. 인증을 확인한 사용자가 광양만의 항로표지 정보를 등록 및 검색할 수 있고, ePosition 정보도 추가 등록 할 수 있도록 설정하였다.

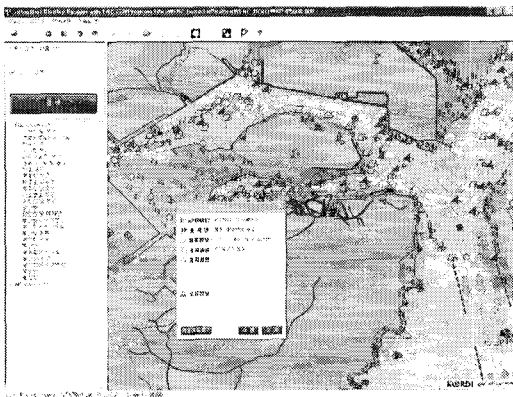


그림 8. ENC 기반 ePosition 출력 시스템
Fig. 8. ePosition display system based on ENC.

5.3 ePosition 웹맵 서비스 응용

전자해도 데이터에 기반한 ePosition 웹맵(Web map)을 응용한 예는 그림 9와 같다. 기존 포털 사이트의 웹맵이나 Google earth map 상에 ENC 데이터를 기반으로 항로표지 정보를 출력한 예를 나타낸다.

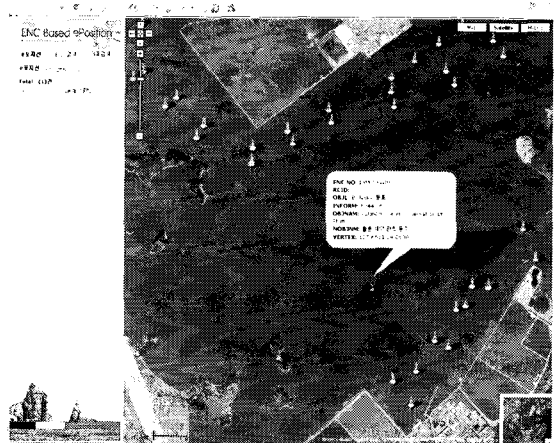


그림 9. ENC 데이터 기반 ePosition Web map
Fig. 9. ePosition web map based on ENC data.

VI. 결론

유무선 인터넷을 통하여 해양 위치정보 서비스를 위해서는 국제수로기구(IHO)의 디지털 수로데이터 전송 표준인 S-57 기반의 전자해도(ENC)와 지구상의 특정 위치를 고유한 위치식별 ID로 정보를 서비스할 수 있는 ePosition 기술의 연계가 필요하다.

본 논문에서는 ePosition의 전자해도(ENC) 연계기술을 개발하기 위하여, 먼저 국제수로기구(IHO)의 S-57 국제 표준규격에 따른 전자해도 구조를 분석하고, 전자해도 파일에 포함된 객체(Objects) 및 속성(Attributes) 정보의 좌표 및 관련 데이터 등 개별정보를 분석하여, ePosition 데이터베이스와 연계할 수 있는 시스템을 개발하였다. 또한 전자해도 기반 ePosition 관리 시스템과 전자해도 데이터 기반 ePosition 웹맵(Web map)의 두 가지 응용 모델을 제안하였고, 그 결과를 제시하였다. 특히 전자해도를 기반으로 항로표지(Aids to Navigation) 등의 특정 해양 시설물, 사건사고 지점 등을 ePosition으로 등록하거나, 등록된 해양 위치정보를 ePosition 서비스에

확대 적용하여, 그 유효성을 확인하였다.

위치정보를 기반으로 하는 해양 지리정보시스템(GIS), 해운물류정보서비스, 해양 유비쿼터스, GPS 플러터 등 항해관련 장비 등에 까지 활용이 가능할 것이다.

그러나 아직까지 전자해도의 포인트 정보만을 대상으로 하였기 때문에, 보다 정확한 전자해도 정보의 제공을 위해서는 웹 전자해도(Web ENC)의 구현이 필요하고, 전자해도의 모든 정보를 제공하기 위한 활용 기술이 모색되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 이상지, 유비쿼터스 지리정보(UbiGI) ePosition 기술 과 응용 방안, 유비쿼터스와 항만 국제세미나, 2006.
- [2] IHO, IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, S-57, Edition 3.1, 2000.
- [3] IHO, Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS, S-52, 2000.
- [4] 홍태호, 서기열, 박계각, ENC 기반 통합형 항해가이드시스템의 구축, 한국해양정보통신학회학술대회, Vol. 8, No. 2, pp. 570-574, 2004.
- [5] 오세웅, 박종민, 서기열, 조득재, 박상현, 서상현, 전자해도용 GML 스키마 정의 및 변환에 관한 연구, 한국해양정보통신학회학술대회, Vol. 10, No. 1, pp. 466-469, 2006.
- [6] 국립해양조사원, 차세대 전자해도 개발 연구 보고서, 2006.
- [7] 국립해양조사원, 전자해도 에디션 변환 프로그램 개발 보고서, 2006.

저자소개

서 기 열(Ki-Yeol Seo)



1995년 동신대학교 전자공학과
1998년 동 대학원 제어계측 전공 석사
2003년 목포해양대학교
해사정보계측공학 전공 박사

2006년-현재 한국해양연구원 해양탐사장비연구사업단 연구원

※관심분야: 해양정보통신, 전자해도, 지능제어시스템



김 경 훈(Kyung-Hun Kim)

1995년 한남대학교 전산원
1997년 쌍용양회 POS전산사업팀
2004년 (주)지지21

2005년-현재 (주)이포지션닷컴 연구개발 팀장
※관심분야: GIS, 텔레매틱스, LBS, 해양정보통신



이 상 지(Sang-Zee Lee)

1977년 서울대학교 전자공학과
1981년 KAIST 전자공학 석사
1991년 동 대학원 전자공학 박사
1997년 국방과학연구소 책임연구원

2006년 (주)지지21 대표
2007년-현재 한국해양연구원 해양시스템기술연구본부
책임연구원

※관심분야: GIS, 위성항법시스템, 텔레매틱스, LBS

오 세 웅(Se-Woong Oh)



1999년 한국해양대학교
물류시스템공학과
2001년 동 대학원 물류시스템공학
석사

2001년-현재 한국해양연구원 해양탐사장비연구사업단
연구원

※관심분야: 해양GIS, 전자해도, 해양정보통신



박 종 민(Jong-Min Park)

1994년 경북대학교 컴퓨터공학과
1996년 동 대학원 컴퓨터과학 석사
1996년 한국기계연구원 연구원
1999년 한국해양연구원 연구원

2000년-현재 한국해양연구원 해양탐사장비연구사업단
선임연구원

※관심분야: 해양GIS, 웹서비스, 지능시스템, 영상처리



서 상 현(Sang-Hyun Suh)

1979년 서울대학교 조선공학과
1982년 동 대학원 조선공학 석사
1991년 Univ. of Michigan 조선공학 박사
1999년 한국기계연구원 선임연구원

2005년-현재 한국해양연구원 해양시스템기술연구본부
본부장

※관심분야: 위성항법시스템, 해양GIS, 해양정보통신