

전자해도 기반의 위치식별 ID 연계 모델

ePosition Identification linked Model Based on ENC

서기열¹, 이상지¹, 오세웅¹, 서상현¹, 박계각²

¹ 한국해양연구원 해양시스템안전연구소
E-mail: vito@moeri.re.kr

² 국립목포해양대학교 해상운송시스템학부
E-mail: gkpark@mmu.ac.kr

Abstract

This paper proposes a link model that can provide the spacial position along the surface of the earth as an information or data using ePosition ID through the Internet. Moreover, to support the information service of maritime position, it needs the ENC linked technique based on S-57 that is an IHO transfer standard for digital hydrographic data. Therefore, it designs the linked model for applying and utilizing the ePosition technology with ENC data, as well as supplementing the base technology in applying them to marine related fields. As a study method, this paper first analyses ENC data model and structure, and converses for processing of ENC file to ePosition data. Finally, it derives the interconnection method with ePosition database and shows the ePosition service application based on the linked ENC data and its validity.

Key Words : ENC, ePosition ID, IHO S-57 standard, Network-based system

1. 서 론

국제수로기구(IHO)의 디지털 수로데이터 전송표준인 S-57 표준[1] 기반의 전자해도(ENC)는 연안관리, 자원탐사, 수산어업 및 행정 등의 다양한 업무에서 해양에 대한 기초자료로 활용되고 있다. 그러나 이러한 전자해도 활용기술도 인터넷을 기반으로 하는 위치정보 서비스 관련 연구는 많이 부족한 실정이다. 한편, 이포지션(ePosition) 기술은 유무선 네트워크 통하여 지구상의 특정 위치를 고유한 위치식별 ID (ePosition ID)로 등록, 검색 및 관련정보를 서비스할 수 있는 기술이다[2]. 현재 ePosition 기술은 육상에서 유무선 인터넷을 기반으로 지도 검색, 텔레매틱스 응용, WebGIS S/W, Google Earth 위성사진 등을 연계하여 서비스하고 있다. 그러나 해양자료 및 해양위치정보 서비스를 위한 기술은 아직까지 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), 해운물류정보서비스, 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 수색구조(Search and Rescue)를 위한 사건사고 지점 등을 ePosition으로 등록하거나 등록된 해양 위치정보를 ePosition 서비스에 확대 적용하여, 그 유효성을 확인하고자 한다.

2. 전자해도의 데이터 구조 분석

2.1 S-57과 ISO/IEC 8211

전자해도(ENC)는 전자해도표시시스템에서 사용하기 위해 종이해도 상에 나타나는 해안선, 등심선, 수심, 항로표지, 위험물, 항로 등

선박의 항해와 관련된 모든 해도 정보를 국제 수로기구(IHO)의 표준규격인 S-57에 따라 제작된 디지털 해도이다. 현재 전자해도는 지능형 물류 및 해상안전, 환경, 외교 등의 첨단 의사결정시스템을 위한 가장 기본이 되는 해양 데이터라 할 수 있다. 그리고 국제수로기구는 S-57 표준을 활용하기 위하여, 공식적인 제품 명세(Product specification)를 제공하고 있다 [3][4].

S-57 표준을 다른 컴퓨터 시스템에 이용하기 위하여, ISO/IEC 8211 규격으로 캡슐화(Encapsulation)하여 사용하는데, 현재 ENC 제품명세서에 의해 생성되어지는 ENC 파일도 ISO/IEC 8211 표준규격에 따라 제작되고 있다. 그림 1은 IHO S-57 에디션 3.1 표준을 ISO/IEC 8211 구조로 캡슐화하여 ENC 파일을 생성하고, 생성된 파일을 전자해도 디스플레이 시스템(ECDIS)에 적용하여 사용하는 과정을 나타낸다[5-6].

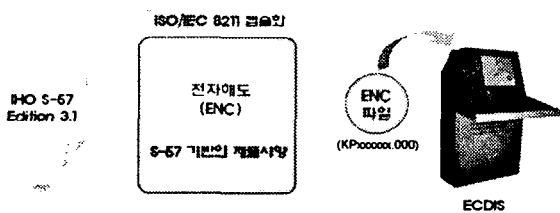


그림 1. ISO/IEC 8211 기반 캡슐화

2.2 전자해도 파일 구조 분석

전자해도(ENC) 파일은 다른 시스템과의 호환을 위하여, ISO/IEC 8211 규격으로 캡슐화되어 있다. 이 ISO/IEC 8211은 파일 기반 교환 포맷으로서, 그 기본 구성은 논리 레코드(LR, Logical Record)이다. ISO/IEC 8211의 첫 번째 논리 레코드는 데이터 명세 레코드(DDR, Data Descriptive Record)라 하는데, 실제 데이터의 설명과 논리적 구조를 포함하고 있다. 그리고 ISO/IEC 8211 파일의 다른 레코드는 데이터 레코드(DR, Data Record)라 하고, 변환되는 실질적인 데이터를 포함하고 있다. 그림 2는 ISO/IEC 8211 파일의 구조를 나타낸다 [5][6].

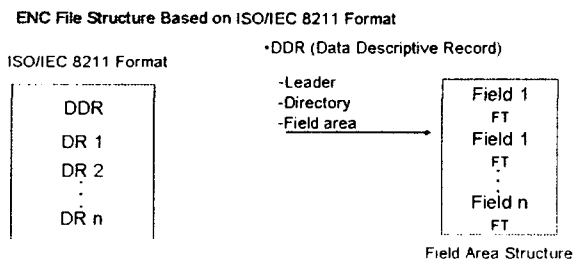


그림 2. ISO/IEC 8211 파일 구조

여기에서, 리더(Leader)와 디렉터리(Directory)는 자신의 LR에 대한 정보를 가지고 있으며, 그 구조는 DDR과 DR이 동일하다. 전자해도 파일을 구성하는 DDR과 DR의 종류, 순서는 전자해도 제품명세서에 상세히 정의되어 있다.

3. 전자해도 데이터 변환

ENC 파일은 ISO/IEC 8211 교환 포맷의 이진데이터로 구성되어 있기 때문에, ePosition 연계 및 활용을 위해서는 텍스트 형태의 데이터로 변환이 필요하다. 먼저, ENC 파일을 읽어 들일 수 있는 ENC 로더(Loader)를 설계하고, 읽어 들인 ENC 파일의 객체와 그 속성 정보를 텍스트 형태로 변환하여, 저장하기 위한 ENC 변환기(Converter)를 설계해야 한다. 그림 3은 ENC 파일의 변환 과정을 나타낸다.

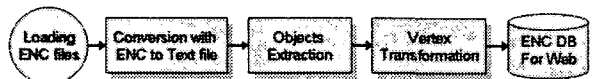


그림 3. ENC 파일 변환 과정

3.1 전자해도 변환

전자해도(ENC) 파일의 정보를 이용하기 위해서, 모든 데이터의 기본 정보 표현이라 할 수 있는 텍스트 형태의 파일로 변환한다. 파일 변환 순서도는 그림 4와 같다.

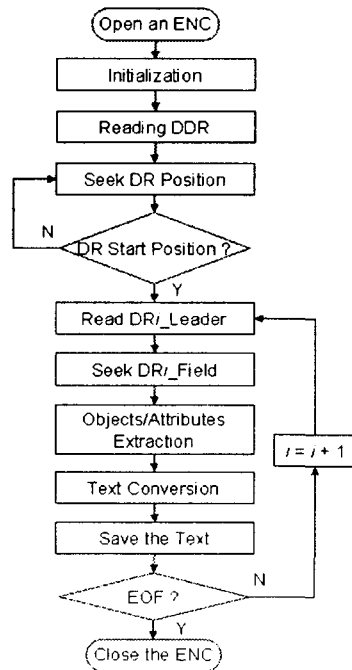


그림 4. ENC 변환 순서도

여기에서 먼저 ENC 파일을 열어 DDR 부분을 읽어 들여 DR의 시작 지점을 찾는다. DR 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.

3.2 객체 추출 및 좌표 변환

ENC 파일의 객체 정보 추출 및 해당 포인트 객체의 좌표변환 과정은 그림 5와 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.

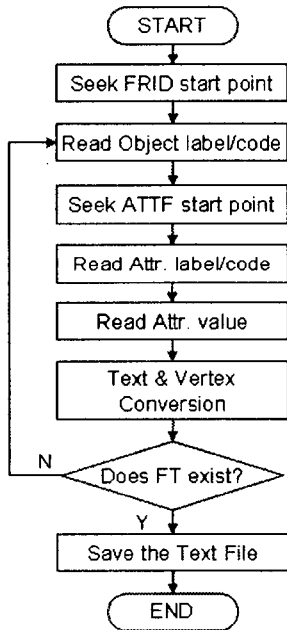


그림 5. 객체 추출 및 좌표 변환 순서도

4. 전자해도의 위치식별 ID 연계

4.1 ePosition 시스템과 연계 모델

ePosition 기술은 서로 다른 기존 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 DNS(Domain Name Server)에 ePosition 서버 도메인이 등

록되어 있고, ePosition ID는 ePosition 서버에 등록되어 있다. ePosition의 형식은 다음과 같다.

PointName#DomainName

여기에서 DomainName은 ePosition 도메인 이름으로 자동으로 정해지고, PointName은 사용자가 직접 중복을 피해 고유하게 정해야 한다. 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 우수하다.

ePosition 시스템의 연계 모델을 나타내면 그림 6과 같다. 맵 서버(Map server), 전자해도 서버(ENC server), 그리고 사용자 및 응용 서버(Application server) 등 서로 다른 서버 시스템을 ePosition으로 상호 연계하여, 인터넷을 통한 웹기반 서비스나 연계정보 서비스가 가능하다.

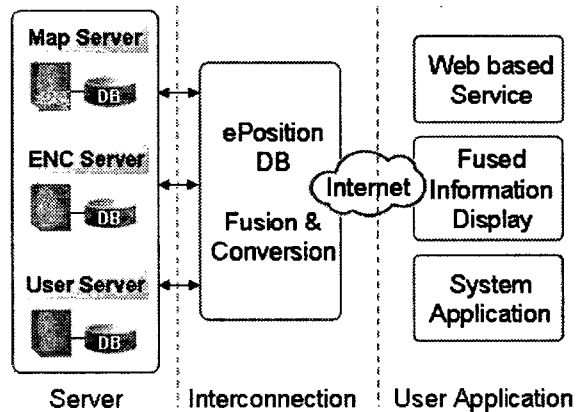


그림 6. ePosition 시스템 연계 모델

4.2 전자해도 데이터 연계 테이블 구성

전자해도(ENC) 파일에 포함된 지형지물 및 속성정보의 식별코드와 좌표 및 관련 데이터 등의 개별정보를 추출하여 데이터베이스화하고, ePosition 데이터베이스와 상호 연계한다. ENC 정보 데이터베이스 구축을 위한 연계 테이블 구성 예를 나타내면 표 1과 같다. ePosition 데이터를 의미하는 ePos_ID와 ePos_Name, ENC 정보를 나타내는 ENC_No, RCID, Type, 객체정보를 의미하는 Object, 그리고 해당 객체의 속성정보를 의미하는 BOYSH, 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

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

5. ENC 기반 ePosition 응용 모델

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, 항해장비나, 휴대용 단말기, 사용자 PC에 해당 정보를 제공할 수 있고, 사용자가 직접 등록 및 검색 할 수 있다.

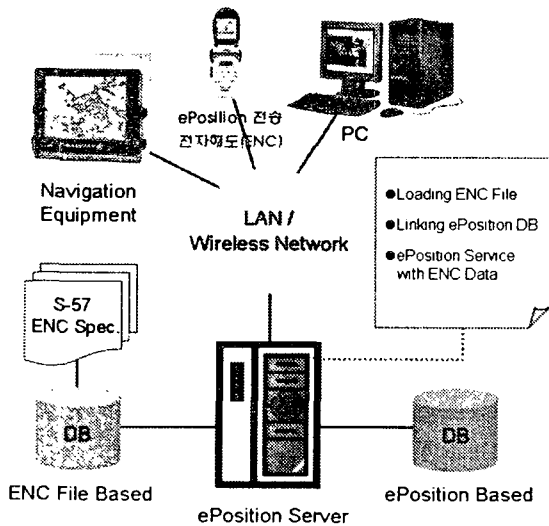


그림 7. ENC 기반 ePosition 시스템 응용 모델

5.2 전자해도 기반 ePosition 출력 시스템

전자해도 기반의 ePosition 등록 및 출력을 위한 시스템 응용 예는 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.

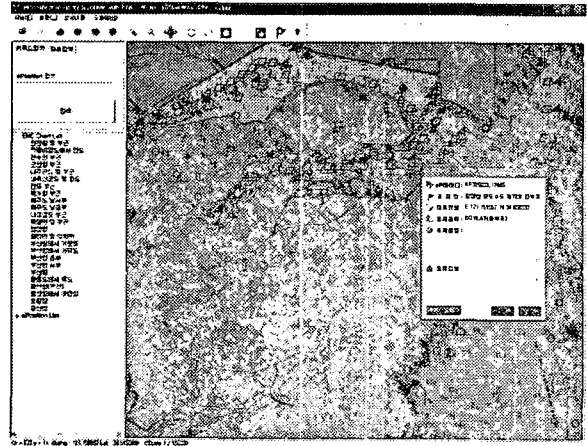


그림 8. ENC 기반 ePosition 출력 시스템

5.3 전자해도 데이터 기반 ePosition 웹맵

전자해도 기반의 ePosition 시스템을 웹맵 (Web map) 상에 응용한 예를 나타내면 그림 9와 같다. 기존 포털 사이트의 웹맵이나 구글 위성지도(Google earth map) 상에 전자해도 데이터를 기반으로 항로표지 정보를 출력한 예를 나타낸다.



그림 9. ENC 데이터 기반 ePosition 웹맵

7. 결 론

본 논문에서는 유무선 인터넷을 통한 해양 위치정보 서비스 제공을 위하여, 국제수로기구(IHO)의 디지털 수로데이터 전송표준인 S-57 기반의 전자해도(ENC)와 지구상의 특정 위치를 고유한 위치식별 ID로 정보를 서비스할 수 있는 ePosition 기술의 연계 모델을 제시하였다.

먼저, ePosition의 전자해도(ENC) 연계기술을 개발하기 위하여, 국제수로기구(IHO)의 S-57 표준 규격에 따른 전자해도 구조를 분석하고, 전자해도 파일에 포함된 객체(Objects) 및 속성(Attributes) 정보의 좌표 및 관련 데이터 등 개별정보를 분석하여, ePosition 데이터 베이스와 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 플로터 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.

참 고 문 헌

- [1] IHO, IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, Edition 3.1, 2000.
- [2] 이상지, 유비쿼터스 지리정보 ePosition 기술과 응용 방안, 유비쿼터스와 항만 국제세미나, 2006.
- [3] 홍태호, 서기열, 박계각, ENC 기반 통합형 항해가이딩시스템의 구축, 한국해양정보통신학회학술대회, Vol. 8, No. 2, pp. 570-574, 2004.
- [4] 오세웅, 박종민, 서기열, 조득재, 박상현, 서상현, 전자해도용 GML 스키마 정의 및 변환에 관한 연구, 한국해양정보통신학회학술대회, Vol. 10, No. 1, pp. 466-469, 2006.
- [5] 국립해양조사원, 차세대 전자해도 개발 연구 보고서, 2006.
- [6] 국립해양조사원, 전자해도 에디션 변환 프로그램 개발 보고서, 2006.

본 논문은 한국해양연구원의 기본연구과제인 “네트워크 기반 항만관제 및 항법체계 기술개발” 사업의 지원으로 수행되었습니다.