

## 갱신을 고려한 전자해도 소형화 연구

심우성\* · 박재민\*\* · 서상현\*

\* 한국해양연구원 해양시스템안전연구소, \*\* 인하대학교 지리정보공학과

### Study of the ENC reduction considering Update

Woo-Seong Shim\* · Jae-Min Park\*\* · Sang-Hyun Suh\*

\* Korea Research Institute of Ship & Ocean Engineering/KORDI, Daejeon 305-343, Korea

\*\* Division of Geoinformatic Engineering, In-ha University, In-cheon 402-751, Korea

**요 약** : 전세계 어디서나 자신의 위치를 파악할 수 있는 위성항법시스템과 더불어 LBS(Location Based Service)라고 하는 지형정보와의 융합 기술 분야가 해양에도 확대되고 있다. 해양의 LBS는 아직 본격적인 개발이 이루어지고 있는 것은 아니지만, 이러한 시스템들은 일반적으로 지형정보를 사용하게 되는데, 해양의 기본 지형정보로는 전자해도(ENC, Electronic Navigational Chart)를 사용하게 될 것이다. 그러나 아직까지 전자해도를 사용하는 시스템은 그 규모에 있어 대형선과 고용량의 처리능력을 갖는 시스템들이므로 어선이나 레저용 보트와 같은 소형선에는 적합하지 않다. 이를 해결하기 위해 시스템의 소형화 및 사용 데이터의 소형화가 필요하며 근래 각광을 받고 있는 PDA, 웹패드와 같은 모바일 플랫폼 기반의 시스템이 그 대안이 될 수 있다. 본 논문에서는 이러한 배경으로 대두된 소형시스템에의 지형정보 사용, 특히 국가공인 데이터인 전자해도를 모바일 플랫폼에서 사용하기 위한 전자해도의 소형화 방안을 연구하였다. 전자해도는 그 구조와 내용에 많은 부가정보와 형식을 갖고 있다. 그러므로 소형시스템에 필요한 데이터의 내용과 형식의 측면을 고려하여 데이터를 소형화하기 위한 방안을 제시하였고, 또한 전자해도의 갱신을 수용할 수 있어야 한다는 점을 함께 고려하였다. 데이터의 소형화는 상당한 데이터 및 정보의 손실을 감수해야 하는 경우가 많다. 본 논문을 통해 가능한 적은 데이터와 정보의 손실만으로 모바일 플랫폼기반의 시스템에 부담 없이 사용 가능한 기본적인 전자해도의 소형화 방안을 제시하여 향후 도출될 수많은 소형시스템 응용분야에 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

**핵심용어** : 데이터 소형화, 전자해도, 모바일 플랫폼, 데이터갱신, LBS

**Abstract** : The satellite navigation system is widely used for identifying a user's position regardless of weather or geographic conditions and also make effect on new technology of marine LBS(Location Based Service), which has the technology of geographic information such as the ENC. Generally, there are conceivable systems of marine LBS such as ECDIS, or ECS that use the ENC itself with powerful processor in installed type on ships bridge. Since the ENC is relatively heavy structure with dummy format for data transfer between different systems, we should reduce the ENC to small and compact size in order to use it in mobile platform. In this paper, we assume that the mobile system like PDA, or Webpad can be used for small navigation or information system in marine field. We considered the reduction of the ENC size to make them fit well to small capability of mobile platform. However, the ENC should be updated periodically by update profile data produced by HIO. If we would reduce the ENC without a consideration of update, we could not get newly updated data furthermore. As summary, we studied considerations for ENC reduction with update capability. It will make the ENC be useful in many low performance platforms for various applications.

**Key words** : Data Reduction, ENC, Mobile Platform, Updating, LBS

### 1. 서 론

해상에서의 선박충돌, 혹은 위험 사물에 의한 좌초로 인하여 야기될 수 있는 자연과 인명 피해는 그 동안의 많은 사례를 통해 그 엄청난 규모를 실감할 수 있으며 인류는 이러한 피해를 줄이기 위해 다양한 항해안전 기술과 장비를 개발해 오고 있다. 국제해사기구는 선박들이 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 공인 지형데이터를 기반으로 항해에 필요한 각종 정보를 통합 활용할 수 있도록 ECDIS (Electronic Chart Display & Information System)를 제안하였으며 이 시스템에 사용할 공

인 지형데이터의 개발을 국제수로기구에 제안하였다. 이에 따라 국제수로기구는 해양의 수로정보를 디지털화하여 전달하는데 사용하기 위해 S-57을 제정하였고 ECDIS에 사용할 데이터 형태로 전자해도의 생산 규약을 포함 시켰다.(IHB, 1996) 현재 새로이 건조되고 있는 선박뿐만 아니라 기존의 상당수 선박에는 ECDIS를 장착하고 있고 이로 인해 전자해도의 사용 수요가 크게 증가하고 있다. 이러한 디지털 공인 데이터와 자동화된 항해 시스템은 항해사의 항해 업무를 경감하고 정확한 항해상황을 판단하게 하여 보다 안전한 항해를 가능하게 할 것이며 궁극적으로는 많은 해양사고를 예방할 수 있다.

\* 대표저자 : 심우성(정회원), wsshim@kriso.re.kr 042)868-7282  
\* 정회원, shsuh@kriso.re.kr, 042)868-7264  
\*\* 정회원, jaemin@kriso.re.kr, 042)868-7294

그러나 ECDIS는 전자해도에 포함된 상대적으로 많은 정보량과 백업장치 및 부가기능 제공을 위한 고용량의 시스템으로 개발되고 있다. 그렇다면 ECDIS보다도 상대적으로 작고 처리용량이 낮은 시스템에 전자해도를 활용할 필요가 있는가?

ECS (Electronic Chart System)는 ECDIS 출현 이전부터 있던 유사장비를 일컫는 말이었으나 최근에는 ECDIS의 백업장치나 소형시스템으로서의 ECDIS를 일컫는 말로 사용되고 있다[4]. 또한 육상에서 활발히 그 서비스가 개발되고 있는 LBS (Location Based Service)가 해양 분야에 보급되면서 ECDIS가 아닌 소형 단말기에도 전자해도를 사용하고자 하는 수요가 다양하게 발생하고 있다. 레저용 선박, 소형 어선 등에 소형 항해시스템을 사용할 때, 공인 전자해도를 이용하도록 국제기구가 권고할 움직임을 보이고 있는 것도 이러한 수요를 반영한다.

본 논문에서는 소형시스템에 전자해도를 사용할 필요가 있을 때, 하드웨어적으로 컴퓨팅 파워가 적은 시스템에서도 전자해도를 사용하는 방법으로 전자해도의 소형화를 연구하였다. 즉, 처리해야 할 데이터의 양을 줄임으로써 지형정보 처리에 소요되는 컴퓨터 리소스의 부족을 해결하는 것이다. 지형정보를 줄이는 문제는 정보의 손실을 감수한다면 상당한 소형화를 할 수 있다. 그러나 전자해도는 각 국가의 책임기관이 공인하는 데이터이며 또한 그 데이터의 갱신도 공인 기관에 의해 이루어진다. 즉, 데이터를 소형화하면서도 공인 갱신데이터의 적용이 가능해야 한다는 조건을 고려해야 한다. 위 두 가지 목표를 충족하는 전자해도 소형화 방안이 본 논문의 주요 내용이라 할 수 있다.

## 2. 전자해도의 구조

전자해도는 앞서 설명한 것과 같이 국제수로기구가 제정한 S-57표준을 사용하고 또한 전자해도 생산규약에 맞게 제작된 데이터이다. S-57 표준에 의하면 S-57의 표현규약으로 제작된 데이터를 이 기종간의 컴퓨터에 전송할 때에는 Encapsulation을 해야하고 이 규약은 ISO/IEC 8211 규약을 따르도록 되어 있다.

### 2.1 ISO/IEC 8211 규약의 DDR, DR 구조

전자해도는 S-57표준에 의해 레코드, 필드, 부필드로 구성된다. 한 레코드는 여러 개의 필드로, 한 필드는 여러 개의 부필드로 구성되는 관계를 갖고 있다. 이러한 구성 요소들이 ISO/IEC 8211 규약에 적용될 때에는 필드와 부필드가 ISO/IEC 8211의 필드에, 그리고 레코드는 논리적 레코드와 매칭 된다. 이 논리적 레코드는 DDR (Data Descriptive Record) 과 DR (Data Record)로 구분된다. DDR은 전자해도에 포함된 레코드들의 내용을 읽어 내는 방법과 레코드들의 구조관계를 설명하는 레코드이며 한 전자해도의 맨 앞에 한번만 사용된다. 이 후에 DR이 사용되며 반복될 수 있다.

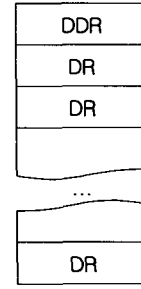


Fig. 1 Basic file structure of ENC. based on ISO/IEC8211.

### 2.2 S-57에 의한 레코드 구성요소의 구조

다음으로 S-57의 레코드를 구성하는 필드와 부필드의 관계 및 구조를 분석해 보면, S-57의 한 레코드는 여러 개의 다양한 필드로 구성된다. 이 필드들은 지정된 부필드들로 구성되며 각 부필드의 길이와 사용 가능한 데이터 형식이 다음의 Table 1과 같이 지정되어 있고 레코드 내의 필드들의 구조는 다음의 Fig. 2와 같이 Tree 구조로 표현된다.

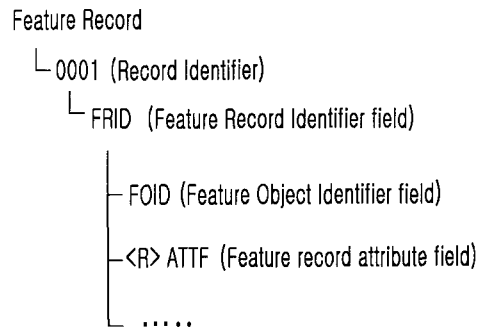


Fig. 2 Tree structure of fields of ENC based on S-57.

Table 1 A sample of a field structure. (FRID field)

Subfield	Label	Format		Domain
		ASC	BIN	
Record Name	RCNM	A(2)	b11	an
Record identification number	RCID	I(10)	b14	int
Object geometric primitive	PRIM	A(1)	b11	an
Group	GRUP	I(3)	b11	int
Object label/code	OBJL	I(5)	b12	int
Record version	RVER	I(3)	b12	int
Record update instruction	RUIN	A(1)	b11	an

## 3. 소형화 방안

전자해도의 소형화 방안은 크게 두 가지로 생각할 수 있다. 첫 번째는 S-57의 데이터 표현 규약에 포함된 각종 규정에 의한 데이터를 줄이는 방법이며, 두 번째는 데이터에 포함된 일부 데이터 및 정보를 필요 정도에 따라 삭제하는 방법이다.

### 3.1 구조화된 데이터 전송 규약의 삭제방안

앞의 2. 전자해도 구조에서 서술한 바와 같이 전자해도는 ISO/IEC 8211을 따르고 있다. 이 형식은 데이터를 주고받는 시스템간에 데이터의 형식을 서로 모르더라도 구조화된 데이터를 주고받을 수 있는 장점이 있다. 반면에 전달되는 데이터의 구조를 알 수 있도록 하기 위해 실제 필요한 데이터에 부가적인 데이터를 많이 추가해야 한다. 그러나 전자해도는 이미 데이터의 제작자와 사용자간에 그 구조가 이미 알려져 있어 실질적으로는 데이터 구조를 알려주기 위한 부가데이터가 필요 없다. 그럼에도 불구하고 부가 데이터를 이용하는 것은 S-57의 모태가 되는 SDTS (Spatial Data Transfer Standard)의 전송 규약인 ISO/IEC 8211을 따른 때문이다. 또한 이 규약을 따르지 않는다 하더라도 전자해도의 구조를 데이터 파일로 나타내기 위해 별도의 규약이 필요할 것이기 때문에 ISO/IEC 8211 encapsulation의 사용은 구조화된 데이터의 전송을 위해 불가피한 것이다. 그러나 데이터의 소형화를 위해서는 이러한 부가데이터의 삭제가 필수적이다. 이러한 데이터들로 DDR 전체와 DR의 리더, 디렉토리를 들 수 있다.

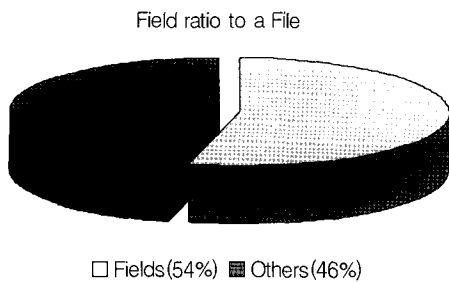


Fig. 3 Field to Others ratio in a ENC file.

DDR의 크기는 약 2100bytes에 해당하여 전체 크기에 비해 상대적으로 작다고 할 수 있으나 모든 DR에 포함된 리더와 디렉토리의 크기를 합한 것은 Fig. 3에서 Others로 표현된 것과 같이 전자해도의 상당한 크기를 차지하고 있다. 일반적으로 대부분의 전자해도는 Field의 크기가 50~60%를 차지하며 Fig. 3은 국내 전자해도 76종에 대한 Field와 그 외의 부분의 크기에 대한 평균 비율을 나타낸 것이다.

이 통계에 의하면 ISO/IEC 8211의 구조화된 데이터 전송 규약과 관련된 데이터들을 줄이는 것만으로도 임의의 전자해도에 대해 파일 크기 대비 평균 46%를 줄일 수 있다.

### 3.2 필드, 부필드, 속성 값의 선택적 삭제방안

3.1절의 구조화된 데이터 전송규약의 제거방안은 전자해도의 구조를 이미 알고 있다는 가정 하에 구조적인 데이터를 읽어내기 위해 추가된 부가데이터를 삭제하는 방법인 것에 비해, 필드, 부필드, 속성 값의 선택적 제거방안은 전자해도를 구성하는 구성요소들의 필요 여부를 판단해야 하는 방법이다. 즉, 최종 데이터의 용도에 따라 삭제할 대상이 달라질 수 있을

을 의미한다.

본 논문에서는 소형 전자해도의 특정 용도를 지정하지 않고, 전자해도의 S-52에 의한 표현에 문제가 없는 정도를 그 기준으로 하였다. 또한 소형 전자해도의 용도에 따라 오브젝트를 선별하여 삭제하는 방안은 현재로서 그 구분이 어려우므로 소형화 방안의 대상으로 하지 않고 전자해도를 구성하는 각 필드, 부필드, 속성 값을 그 중요도에 따라 선택적으로 삭제하는 소형화 방안만을 제시하였다.(ISO, 2001)

#### 1) 메타정보와 레코드 식별자 필드 삭제

전자해도는 여러 개의 필드로 구성되는 세 종류의 레코드를 갖고 있으며 각각 Meta 레코드, Feature 레코드, Spatial 레코드이다. 앞에 서술한 한 전자해도의 전체 필드(파일크기의 약 54%) 내에서 각 레코드가 구성하는 비율은 평균적으로 다음과 같다.

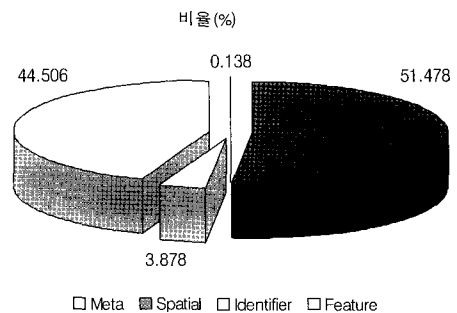


Fig. 4 Each record portion in whole Field data.

Meta 레코드는 'Data Set Identification field', 'Data Set Structure Information field', 'Data Set Parameter field'를 포함하고 있으며 각각 데이터의 일반정보확인, 데이터 구조에 관한 일반정보, 데이터 해석에 필요한 파라미터 정보들을 표현하고 있다. 이런 정보들은 전자해도 생산규약에서 대부분 특정 값으로 지정되었기 때문에 상당부분을 삭제할 수 있다.

Identifier로 표현된 부분은 파일에 포함된 모든 레코드의 앞에 위치하여 레코드를 식별할 수 있도록 하는 ISO/IEC 8211의 레코드 식별자로 데이터 해석에는 필요가 없으므로 삭제가 가능하다. 이 두 가지 필드를 삭제하여 필드 전체 대비 약 4%의 데이터를 더 줄일 수 있다.

#### 2) Feature, Spatial 레코드 내의 필드 삭제

하나의 Feature 레코드가 하나의 실세계 오브젝트를 표현하며 관련된 오브젝트의 이름, 속성 및 또 다른 관계 Feature를 참조하거나 공간정보를 참조하는 기능을 한다.(심, 1998)

Table 2 Fields of Feature and Spatial records.

Spatial record				
VRID	ATTV	VRPT	SG2D	SG3D
Feature record				
FRID	FOID	ATTF	NATF	FFPT
				FSPT

먼저 Spatial 레코드 내에 포함된 필드 각각에 대하여 그 필요성에 따른 삭제 여부를 살펴보면 다음과 같다.

- ☞ VRID : 공간정보의 형태인 고립노드, 연결노드, 선을 구분하는 필드로 공간정보 구분에 필요함
- ☞ ATTV : 개별적인 공간정보에 대한 속성을 나타내는 것으로 표현 가능한 속성이 수평데이터, 위치정확도, 측량품질로 국한된 것을 감안할 때 소형선용 전자해도에서는 삭제 가능함
- ☞ VRPT : 공간정보끼리의 참조를 위한 필드로 갱신과도 관련 있으므로 그대로 사용함
- ☞ SG2D, SG3D : 각각 2차원 좌표와 수심을 표현하는 필드로 그대로 사용해야 함

위 필드들에 대한 분석에 따라 ATTV는 삭제 가능하지만 실제로 전자해도를 분석해 보면, ATTV는 거의 사용하지 않기 때문에 데이터 소형화 효과는 그리 크지 않다. 즉, Spatial 레코드에서는 데이터 구조를 획기적으로 변경하지 않는 한, 포함된 필드의 삭제만으로는 데이터 소형화에 큰 기여를 하지 못함을 알 수 있다.

다음으로 Feature 레코드에 포함된 필드 각각에 대하여 그 필요성에 따른 삭제 여부를 분석하면 다음과 같다.

- ☞ FRID : 오브젝트를 나타내는 기본 필드로 오브젝트 관계참조에도 필요하므로 사용해야 하나 포함된 부필드는 삭제 가능한 것이 있음
- ☞ FOID : Feature 레코드가 나타내는 오브젝트에 대해 전세계적으로 유일한 식별자를 갖도록 하는 필드로 Feature 레코드끼리의 참조에 필요하지만 실질적으로는 FRID에 포함된 RCNM과 RCID 부필드의 조합으로 한 파일 내의 Feature레코드 식별이 가능하므로 삭제 가능
- ☞ ATTF : 오브젝트의 속성을 속성 코드와 값으로 표현하는 필드이므로 반드시 필요한 필드이지만 속성의 내용에 불필요한 것이 다수 포함되어 있으므로 속성 값에 대한 선택적 삭제 가능
- ☞ NATF : 속성 중에서도 영문 로마자가 아닌 한글, 중국어, 일본어 등의 글자를 표현하는 속성 필드로 소형 전자해도의 용도에는 대부분 한글의 사용이 요구되는 경향이 있기 때문에 그대로 사용하는 것이 바람직함
- ☞ FFPT, FSPT : 각각 Feature와 Spatial 레코드의 참조를 위한 필드이며 하나의 오브젝트를 구성하기 위해 필요한 참조는 삭제할 수 없고 갱신 체계를 위해서도 그대로 사용해야 함

위 필드들의 분석에 따르면 FOID는 삭제 가능하며 FRID는 부필드의 선택적 삭제, 그리고 ATTF는 속성 값의 선택적 삭제가 가능하다. Feature 레코드내의 FOID 필드 전체를 삭제하는 것만으로도 전체 파일 크기 대비 약 3%, Field부 대비

약 5%의 데이터를 줄일 수 있다.

### 3) 부필드 및 속성 값의 삭제

앞 절에서 필드 전체를 삭제하지는 않더라도 그 필드에 포함된 부필드가 필요하지 않은 경우, 그리고 부필드의 속성 값에 필요하지 않은 데이터가 다량 포함된 경우가 있음을 기술하였다. 예를 들어 Spatial 레코드 내에 있는 VRID의 부필드인 RCNM, RCID는 레코드의 색인을 위해 필요하므로 반드시 필요하지만 VRPT 필드에 있는 ORNT, USAG, MASK 부필드는 전자해도 생산규약에 따라 그 값이 지정되어 있기 때문에 소형전자해도에서는 삭제할 수 있다. 다른 필드의 부필드에 대하여는 Table 5에 기술하였다.

필드 중에서 속성값을 표현하는 것은 Feature 레코드의 ATTF, NATF와 Spatial 레코드의 ATTV가 있다. 이 필드들은 나타내고자 하는 오브젝트의 성질, 모양 등 다양한 속성을 표현하고 있으며 S-57의 Attribute catalog에 따른다. 여기에 사용된 속성들을 소형전자해도의 용도에 따라 선택적으로 삭제할 수 있는데 특히, 국내 전자해도의 경우 사용된 속성 중, 다량의 데이터를 차지하고 있는 한 예가 SORDAT와 SORIND이다. SORDAT는 전자해도의 원천이 되는 자료의 생산 날짜를 의미하고 SORIND는 전자해도 오브젝트의 원천에 관한 일반정보를 표현한다. 이 속성 값은 소형전자해도의 용도와 깊은 관련이 없으므로 삭제가 가능하고 국내 전자해도인 KP332400.000을 예제로 하여 이 속성을 삭제한 파일의 크기를 원 파일과 비교하면 Fig. 5와 같이 약 10%정도가 줄어든 것을 볼 수 있다. 이러한 경향은 대부분의 국내 전자해도에서 똑 같이 발견되기 때문에 두 개의 속성 값을 삭제하는 것만으로도 전체 파일의 약 10%를 줄일 수 있다.

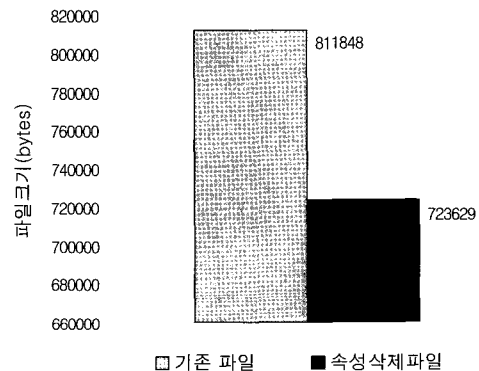


Fig. 5 Comparison between original to attribute modified.

## 4. 갱신체계의 고려

전자해도의 소형화를 위한 불필요 데이터의 삭제방안은 전자해도의 갱신체계를 반드시 고려해야 한다. 전자해도는 000 파일로 불리는 원본파일과 갱신파일로 구분되는데 갱신파일도 공인기관이 책임생산하기 때문에 사용하는 소형전자해도

의 최신판 유지를 위해 꼭 필요하다.

전자해도의 소형화에 고려해야할 갱신체계 관련 필드는 VRPC, SGCC, FFPC, FSFC이다. 이유는 메타정보 필드, Feature, Spatial 레코드의 다른 필드들은 RUIN 부필드의 insert, delete, modify 값에 따라 갱신되지만 VRPC, SGCC, FFPC, FSFC는 관련된 다른 필드의 갱신에 사용되기 때문이다.

Table 3 Update field to target field in ER profile.

갱신 필드	갱신 대상 필드
VRPC	VRPT
SGCC	SG2D, SG3D
FFPC	FFPT
FSFC	FSPT

갱신대상 필드는 모두 한 레코드 내에서 반복되는 특성을 갖고 있다. 이 때, 필드 구분자의 중복 사용을 방지하기 위해 동일한 필드가 반복되면 FT (Field Terminator)를 사용하지 않고 부필드를 계속 반복시키도록 되어 있다. FT는 일련의 데이터 내에서 한 필드가 끝났음을 알려주는 식별자로 데이터를 차례로 읽어 들였을 때 FT가 나오면 한 필드가 끝난 것으로 인식한다. 그리고 해당 갱신 필드는 FT로 구분되지 않은 필드들에 대한 색인(index)과 갱신 후에 결과적으로 남게되는 필드의 수를 표현하여 대상 필드를 찾아 갱신한다.

이런 방식으로 갱신을 하기 때문에 VRPC, SGCC, FFPC, FSFC에 의해 갱신되는 필드들은 그 내용과 순서를 변경하지 않는 것이 바람직하다. 만약 변경해야 한다면 전자해도의 소형화 공정에서 변경의 절차를 기록으로 남겨 변경된 기록에 따라 변경 대상을 찾을 수 있도록 하는 방법을 생각해야 한다. 하지만 이런 방법은 소형전자해도에 변경기록을 함께 관리해야 하는 또 다른 문제를 야기한다.

Table 4 Sample update field. (FFPC)

tag	부필드	갱신 적용 의미
FFUI	Feature 오브젝트 포인터의 갱신에 대한 지시	insert, delete, modify를 지시함
FFIX	오브젝트 포인터의 색인	반복되는 오브젝트 포인터의 맨 처음 것으로부터의 색인
NOPT	오브젝트 포인터의 수	갱신 적용 후 최종 오브젝트 포인터의 수

### 5. 샘플 전자해도의 소형화 결과

앞서 제시한 전자해도의 소형화 방안, 그리고 데이터 갱신을 위한 제약조건 등을 종합적으로 고려하여 다음과 같은 소형화 방안의 원칙을 제시하였다.

- ① ISO/IEC 8211 encapsulation과 관계된 형식은 원칙적으로 삭제한다. (DDR, DR의 leader와 directory 부분)

- ② 메타 레코드는 원칙적으로 삭제한다. (해도축척과 Multiplication factor 제외)
- ③ 모든 레코드 앞에 있는 레코드 식별자는 삭제한다.
- ④ 필드 중에서 ATTV, FOID는 삭제하고 다른 필드는 아래 표의 기준에 따라 포함하고 있는 부필드 및 포함 속성 값의 삭제여부를 결정한다.

Table 5 Reference of sub-field extraction.

Field	부필드 삭제기준
VRID	RUIN부필드는 삭제, 별도의 버전관리체계가 제공되면 RVER 부필드도 삭제
VRPT	ORNT, USAG, MASK 부필드 삭제
SG2D	그대로 사용
SG3D	그대로 사용
FRID	RUIN, PRIM, GRUP 삭제, 별도의 버전관리체계가 제공되면 RVER 부필드도 삭제
ATTF NATF	부필드의 형태는 유지하되, 속성 값은 선택 삭제
FFPT	COMT가 삭제가능하나 거의 사용되지 않으므로 그대로 사용
FSPT	그대로 사용

앞서 제시한 ②의 원칙에서 두 가지 항목, 즉 데이터의 축척과 Multiplication factor는 소형전자해도를 위해서도 꼭 필요한 것으로 데이터의 축척은 데이터 색인 및 화면축척 표시를 위해, 그리고 Multiplication Factor는 위치좌표 등의 표현에 사용된 정수형을 부동소수형으로 변경하는데 필요하다. 그러므로 두 항목을 위한 별도 저장변수가 소형전자해도에도 필요하며 위 원칙의 예외조항이라 할 수 있다.

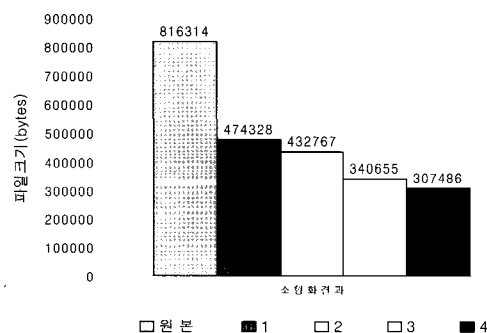


Fig. 6 ENC reduction results of KP332400.000

제시한 소형화 원칙을 적용하여 샘플 전자해도에 대한 소형화 결과를 제시하고자 기존의 EDAM프로그램을 근간으로 하는 ESBYZER(Enc Structure by BYTE analyZER) 프로그램을 개발하였다.(RTCM, 1999) 이 프로그램을 이용하면 파일 전체의 크기에 대하여 ISO/IEC 8211관련 항목 및 메타, 레코드 식별자, Feature레코드, Spatial레코드의 각 필드의 비율을 알 수 있다. 샘플전자해도는 앞서 사용한 KP332400.000(811Kbytes)

와 이보다 큰 KP334200.000(2,6MBytes)을 사용하였으며 본 논문에서 제안한 소형화 원칙을 순서대로 적용한 결과는 각각 Fig. 6, Fig. 7과 같다.

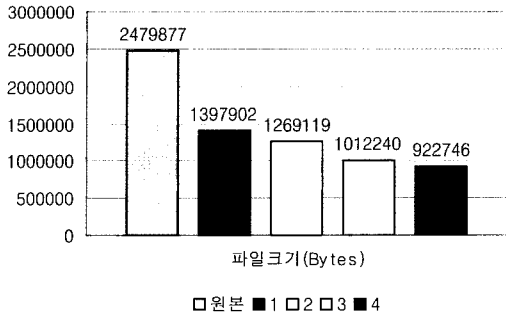


Fig. 7 ENC reduction results of KP334200.000

Fig. 6, Fig. 7에 나타나 있는 원본 대비 소형화 결과와 3M 이상의 샘플에 대한 소형화 결과를 요약하면 다음과 같다.

Table 6 The Reduction ratio to sample ENC.

	KP3324	KP3342	KP12508	KP1418	KP1101f	KP12509
원본크기	816,314 bytes	2,479,877 bytes	2,711,427 bytes	3,677,872 bytes	2,283,937 bytes	2,546,965 bytes
ISO/IEC 8211삭제	58.106%	59.370%	58.084%	55.387%	56.230%	59.793%
메타레코드, 레코드식별자, FOID, ATTV 삭제	53.015%	51.177%	52.775%	49.834%	50.936%	54.878%
SORIND, SORDAT 속성 삭제	41.731%	40.818%	39.416%	36.396%	38.512%	43.279%
불필요한 부필드 삭제	37.668%	37.209%	35.917%	32.800%	34.980%	40.020%
소형화크기	307,486 bytes	922,746 bytes	973,856 bytes	1,206,358 bytes	798,928 bytes	1,019,305 bytes

## 6. 결 론

본 논문은 전자해도가 다양한 분야에 활용된다고 예상할 때, 그 중에서도 모바일 시스템과 같은 소형 시스템에 전자해도를 사용하고자 하는 개발자들로 하여금 전자해도의 소형화를 통해 소형시스템의 한계를 극복할 수 있도록 하는 것과 동시에 전자해도를 소형화하는 과정에서 갱신을 고려한 소형화 방안을 밝히고자 한 것이다.

전자해도의 소형화 방안으로는 특정 목적에 필요한 오브젝트만 슈아 내는 방법을 생각할 수 있으나 전자해도가 수리지도의 정보를 기본으로 하고 있음을 감안할 때, 오히려 특수목적을 위한 소형전자해도에 별도의 오브젝트가 추가되어야 함을 무시할 수 없다. 그러므로 이러한 오브젝트의 삭제 및 추가는 향후의 연구과제로 남겨두고 본 연구에서는 데이터의 구성

요소에 대하여 삭제 가능한 것과 갱신을 고려할 때 삭제할 수 없는 것의 기준을 제시하는 방식으로 소형화 방안을 제시하였다. 데이터의 소형화 방법으로는 전자해도의 구성요소인 ISO/IEC 8211 관련 구조 삭제, 필드별 중요도에 의한 불필요 필드 삭제, 필드의 속성에서 불필요한 속성 삭제, 필드 내의 불필요한 부필드 삭제를 제안하였고 우리나라 전자해도 중, 가장 큰 것들을 선택하여 적용한 결과 Table 6과 같이 약 37%내외로 소형화하는 결과를 얻을 수 있었다. 이 결과는 향후 본 논문에 제시한 내용을 단순히 SENC에 적용해도 됨을 의미하는 것이 아니라 개발자들이 전자해도를 소형화함에 있어 지켜야할 가장 우선적인 원칙과 그의 적용에 따른 축소 결과를 의미하는 것으로 해석해야 한다.

전자해도 소형화를 함으로써 사용하고자 하는 용도에 따라 필요한 데이터를 추가할 수 있는 여지를 얻을 수 있다. 모바일 플랫폼 기반의 단말기들과 같은 소형시스템의 하드웨어 사양이 더 높아진다 하더라도 추가해야할 데이터의 정보량이 함께 늘어나게 됨을 감안한다면 해양분야 지형정보 표현의 기본이 되는 전자해도의 소형화는 꼭 필요한 것으로 판단된다. 향후에는 본 논문에 제시한 결과에 더하여 응용분야별 오브젝트 사용 여부를 판단하는 것과 소형 전자해도의 표준을 확립하고 자동 소형화 공정 기술을 개발하는 것이 필요하다.

## 후 기

본 논문은 '디지털IGS기반 전자항해장비 표준성능 시험기술 개발'과제와 관련한 결과임을 밝히며 전자해도 자료분석에 도움을 준 (주)다이마스 김영숙, 양승호 대리께 감사의 마음을 전합니다.

## 참 고 문 헌

- [1] 심우성(1998), S-57기반의 ENC데이터, 한국해양정보통신학회 춘계학술대회 논문집, pp.227-232, 경성대학교.
- [2] 심우성·서상현(2001), 전자해도 품질향상을 위한 검사프로그램(EDAM2) 개발, 한국해양정보통신학회 춘계학술대회 논문집, pp.542-545, 부경대학교.
- [3] IHB Bureau(1996), IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, Edition 3.0, Nov.
- [4] ISO TC8/6N(2001), Ships and Marine Technology-ECS Database, ISO/CD 19379, 30, July.
- [5] RTCM SC-109(1999), RTCM Recommended Minimum Standards for ECS, ver 1.1, 20, July.

원고접수일 : 2003년 4월 21일

원고채택일 : 2003년 9월 1일