

국제협력을 위한 해양안전정보 분야 범용수로데이터모델 적용

오세웅*[†] · 이문진** · 김혜진** · 서상현**

*, ** 한국해양연구원 해양시스템안전연구소 해양안전·방제기술연구부

Application of Hydrographic Data Model in the Field of Maritime Safety Information for ODA Project

Se-Woong Oh*[†] · Moon-Jin Lee** · Hye-Jin Kim** · Sang-Hyun Suh**

*, ** Marine Safety & Pollution Response Research Department, KORDI, Daejeon, 305-343, Korea

요 약 : 국가적으로 개발도상국 국제협력 지원이 추진되고 있으며, 특히 해양안전 분야에서도 교육훈련 및 정보체계 개발지원이 이루어지고 있다. 국제협력 시 적용되는 해양안전 정보시스템은 수원국에서 생산되는 해양안전정보 처리가 가능하여야 하고, 수원국에서 개발된 시스템 간의 정보 교환이 원활해야 한다는 특징이 있다. 따라서 해양안전정보 시스템은 국제수로기구에서 제정한 범용수로데이터모델 기반의 시스템 구축이 반드시 필요하다. 본 연구에서는 국제수로기구에서 개발한 범용수로데이터 모델인 S-100 표준과 범용수로데이터 모델의 운용절차에 대해 분석하였다. 또한 범용수로데이터모델의 해양안전 분야 국제협력 사례로 유출유 대응시스템에 적용하여 전자해도 기반의 유출유 대응시스템을 개발하였으며, 범용수로데이터모델의 해양안전 분야 적용 결과를 고찰 하였다.

핵심용어 : 국제협력, 해양안전정보, 범용수로데이터모델, 유출유사고대응, 전자해도

Abstract : Official Development Assistance(ODA) Project is initiated to assist a developing country economically and to promote its welfare. Support on training and information system development are the primary elements in the maritime safety field. The maritime safety information system(MSIS) of ODA projects deals with maritime safety information of developing nations and ensures an inter-operability between other systems. Therefore, it is required to develop MSIS based on the Universal Hydrographic Data Model(UHDM) of International Hydrographic Organization(IHO). In this paper, we have analyzed the current status and operational process of UHDM established by IHO. Oil spill response system was selected as an example of MSIS project and, also, considered the application results to the maritime safety field of UHDM.

Key Words : Official Development Assistance, Marine safety information, Hydrographic data model, Oil spill response, Electronic nautical chart

1. 서 론

해양사고 예방과 해양오염방지에 대한 국제적 관심이 고조됨에 따라 국제해사기구 주도 하에 각국에 대한 해양안전 책임이 증대되고 있으나, 선진국과 개발도상국 간의 해양안전 기술의 차이가 큰 편이며, 개발도상국의 해양안전 분야 기술과 경험 부족으로 자체 해양안전 기술개발에 한계가 발생되었다. 선진국과 개발도상국간의 기술력에 차이가 크기 때문에 해양안전기술 보안을 위한 협력은 현실적으로 불가능하므로, 선진국과 개발도상국간의 해양안전기술 협력은 공적개발원조(Official Development Aid)의 일환으로 이루어지고 있다(최 등, 2010; 오 등, 2009; 오 등 2010c).

해양안전정보시스템은 선박의 모니터링 정보, 수로도서지 정

보, 선박조난 정보, 유출유 정보, 항로표지 정보 등 다양한 해양안전 정보가 사용된다. 해양안전정보시스템은 전자해도와 같이 해도정보 상에 부가정보를 표시하여 사용하고 있으나 해도에 포함되지 않는 정보는 개별 응용분야 마다 독자적으로 객체정의를 하여 시스템 상호 간에 상호 협조가 이루어지지 않는 단점이 있다. 따라서 해도에 포함되는 정보뿐만 아니라 해양 정보와 관련되는 다양한 분야의 정보를 표준화 등록소(Registry)에 등록하고 이를 활용한 객체 카탈로그, 묘화 카탈로그를 활용하는 범용수로데이터모델의 적용이 필요하다(오 등, 2010a; 오 등, 2010b). 국제수로기구에서는 수로분야의 기반 데이터모델 표준으로 수로데이터 전송표준인 S-57 표준을 개발하였으며, 본 표준에 따라 전자해도가 개발되고 있다. 한편, 과거에 개발된 S-57 표준을 크게 개선하기 위해 ISO 지리 공간 표준인 19100 시리즈 표준을 수로분야로 확장한 S-100 표준을 개발하여 이를 활용한 수로데이터 제품 및 서비스 표준을 개발 중에 있다(박

* 대표저자 : 정희원, osw@moeri.re.kr, 042-866-3692

등, 2009).

해양안전 분야에 국제협력이 추진되고 있고 항로표지, 정보시스템 등 다양한 해양안전 지원시스템이 구축될 것으로 판단되며, 이를 기반으로 해양 정보 표준화 고려가 요구되고 있다. 국제적으로는 GSDI(Geo Spatial Data Infra structure), MSDI(Marine Spatial Data Infra structure) 등 공간정보기반의 프로젝트가 수행된 바 있으며, ISO/TC 211, OGC(Open Geospatial Consortium), S-100 등 지리정보를 통한 표준화가 추진 중에 있다. 범용수로데이터모델은 기술한 국제정보표준을 해양 분야로 확장한 데이터모델이므로 국제협력을 위한 해양안전정보시스템은 범용수로데이터모델 적용이 반드시 요구된다(오, 2010).

본 연구에서는 국제수로기구에서 개발한 범용수로데이터 모델인 S-100 표준과 범용수로데이터 모델의 운용절차에 대해 분석하였다. 또한 범용수로데이터모델의 해양안전 분야 국제협력 사례로 유출유 대응시스템에 적용하여 전자해도 기반의 유출유 대응시스템을 개발하였으며, 범용수로데이터모델의 해양안전 분야 적용 결과를 고찰 하였다.

2. 국제수로기구의 범용수로데이터모델

2.1 개발배경

국제수로기구는 수로분야 데이터와 서비스 공급을 위해 수로데이터 전송 표준인 S-57 표준을 개발하여 현재 버전 3.1.1에 이르고 있다. 본 S-57 표준에 포함된 데이터 모델 및 구조를 이용하여 전자해도 제품 표준을 개발하였으며, 본 표준 사양에 따라 각국 수로국에서는 전자해도를 간행하고 있다. 한편, 공간정보 및 GIS(Geography Information System) 기술이 활성화 되어 국제표준기구 ISO는 공간분야 표준 19100 시리즈 표준을 개발하였으며, 다양한 분야에서 활용 가능한 프레임워크를 수립하였다. 수로분야의 GIS 표준인 S-57 표준은 전자해도 간행을 위한 적절한 내용을 포함하고 있으나 ECDIS(Electronic Chart Display Information System) 탑재를 위한 전자해도 제품표준만을 포함하고 있고, 최신의 GIS 분야에 연계되는 현행 표준이라 할 수 없으며, 유기적으로 확장 가능한 방법론이 부족하다. 또한 수로데이터 모델과 전송 포맷 간 구분을 위한 표준방법이 미진하여 보완이 요구되었다. 국제수로기구는 ISO 19100 시리즈 표준을 수로분야로 확장한 프로파일 표준으로 범용수로데이터모델을 개발하고 표준번호를 S-100으로 지정하였다. S-100 표준은 2009년에 개발 완료하여 2010년 1월부터 적용하고 있다. 범용수로데이터모델은 수로분야 제품 및 서비스의 간행을 위한 내용과 응용시스템에서의 표현 및 운용, 그리고 표준적 운영방법에 관한 방법론으로 구성된다(박 등, 2009).

2.2 주요특징

수로데이터 전송표준인 S-57과 범용수로데이터모델인 S-100 표준의 기본개념은 수로분야 기반표준을 제공함으로써 전자해도와 같은 표준적인 수로데이터 간행표준 개발로 정의할 수 있

다. 그러나 현행 S-57 표준은 지형지물에 대한 객체(Object)와 속성(Attribute)을 문서로 관리하여 수정 및 추가 작업이 용이하지 않고 표준작업 시점에 따른 제품표준 버전 관리가 어려웠다. 또한 객체에 대한 색상과 심볼 표현 규칙이 별도의 표준인 S-52로 관리되어 일괄적인 관리가 부족했다. 이를 개선하기 위해 S-100 표준에는 표준화 등록소(Registry)를 도입하여 객체, 속성, 속성 값 범위, 메타데이터, 묘화기법 등을 웹 시스템으로 관리하고 S-99 표준을 통한 관리절차를 통해 표준화요소의 버전별 관리가 가능하게 되었다. 한편, 범용수로데이터모델을 기반으로 Fig. 1과 같이 차세대 전자해도를 포함하여 다양한 벡터데이터, 그리드 데이터 간행표준이 개발될 것으로 예상된다. 범용수로데이터모델의 기본 개념은 수로데이터의 중복 제작 방지에 있으며, 기존 데이터에 없는 레이어만을 개발하여 ECDIS와 같은 항해시스템에서 중첩 사용 개념을 채택하였다. 예를 들어, ECDIS 시스템에는 항해목적의 S-101 차세대 전자해도 벡터가 기본 정보로 탑재되고 해저지형에 상세한 그리드 이미지를 중첩을 위한 S-102 해저지형 표면(Bathymetric surface)의 그리드 데이터가 중첩되며, 항로지나 조석표, 항로지정과 같은 서지정보를 벡터정보로 중첩 사용한다.

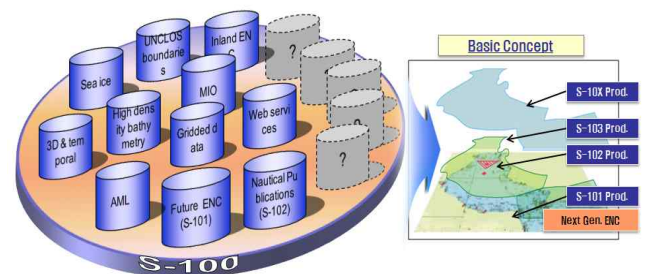


Fig. 1. Products and portrayal concepts of S-100 standard.

3. 범용수로데이터모델 적용방법

3.1 범용수로데이터모델의 구성

범용수로데이터모델은 서로 다른 기관에서 생산하는 해양공간정보를 다양한 응용시스템에서 표준적으로 활용하기 위한 방법론으로 정의할 수 있다. Fig. 2에서와 같이 지도 제작 기관, 수로측량 및 해도 간행 기관, 해안 관리 기관 등 해양공간정보 생산기관에서 생산한 벡터 데이터, 그리드 데이터를 데이터 뷰어, 항해장비, 공간정보 편집 및 제품제작 소프트웨어에서 표준적으로 활용하기 위해서는 범용수로데이터모델의 방법론인 S-100 표준 프레임워크가 필요하며, 이를 통해 해양공간정보가 표준적으로 사용되고 해양공간정보 프로그램 역시 피드백, 관리가 가능하다.

범용수로데이터모델은 Fig. 3과 같이 S-100 표준화 등록소와 표준항목 요소로 구분할 수 있다. 표준화 등록소는 표준체계에서 일괄적으로 관리를 위한 객체, 속성, 메타데이터, 묘화 기

법 등을 말하며, 표준화 등록소 전담기관 및 전문가의 참여로 버전별 관리 및 활용이 가능하다. 한편, 수로정보의 표준화를 위한 핵심요소로 표준화 등록소 및 등록부의 구조, 피쳐 개념 사전의 구조, 묘화기법 작성법, 메타데이터 항목 및 구조, 피쳐 카탈로그 구조, 공간 스키마, 이미지 및 그리드 데이터 모델, 부호화 방법이 있으며, S-100 기반의 S-10X 제품 표준 구조를 위한 제품표준 작성지침이 포함된다.

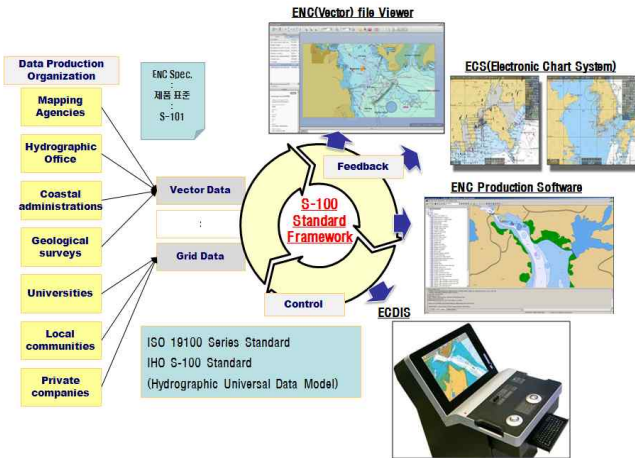


Fig. 2. S-100 standard framework.

점을 나타내는 연결노드 레코드 그룹, 선분의 중간 정점을 나타내는 에지 레코드 그룹으로 구분된다. 다음 단계인 내부 전자해도 포맷을 구성하기 위해 Fig. 5와 같이 각 피쳐 정보는 공간유형에 따라 각 레코드 그룹을 참조하는데, 점 유형일 경우 독립 레코드 그룹을 참조하고, 선 유형일 경우 에지 레코드 그룹과 선의 시작점과 끝점의 연결 레코드 그룹을 참조한다. 면 유형일 경우 선 유형과 같이 에지 레코드 그룹을 참조하고 다시 연결 레코드 그룹을 참조한다. 면유형의 경우 시작과 끝점이 동일하다는 특징이 있다.

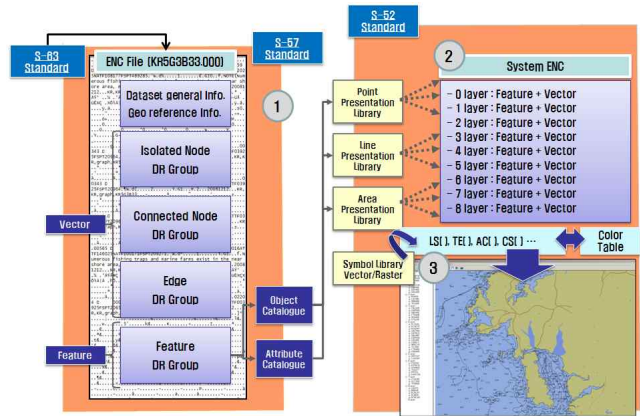


Fig. 4. Operation process of UHDM.

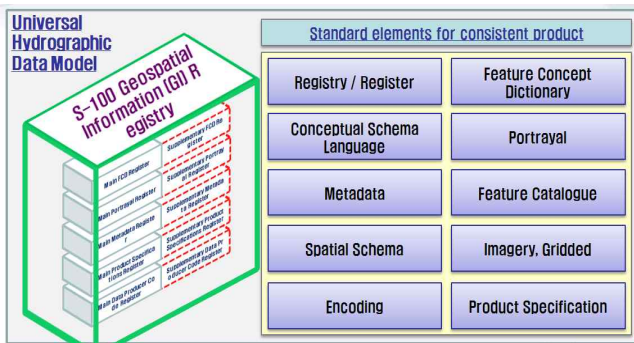


Fig. 3. Registry and standard elements of S-100.

3.2 범용수로데이터모델 운용절차

범용수로데이터모델인 S-100 표준은 벡터 데이터와 그리드 데이터를 다루고 있으며, 본 연구에서는 대표적인 벡터 데이터인 전자해도 운용절차를 정의 하였다. 전자해도의 경우 Fig. 4와 같이 (1) 전자해도 파싱 단계, (2) 내부 전자해도 포맷 (System ENC) 구성 단계, (3) 내부 전자해도 포맷 그리기 단계로 구성된다.

먼저 전자해도 파싱 단계로, 전자해도는 데이터 전송에 적합하도록 복수개의 객체에서 공유하는 공간정보를 한번만 저장하고 각 객체는 해당 공간정보의 연결정보만을 저장한다. 이에 따라 전자해도 한 파일 내에는 일반정보 레코드 그룹, 공간정보 레코드 그룹, 피쳐 정보 레코드 그룹으로 구성되며, 공간정보는 다시 단독 점정보인 독립노드 레코드 그룹, 선분의 시작점과 끝

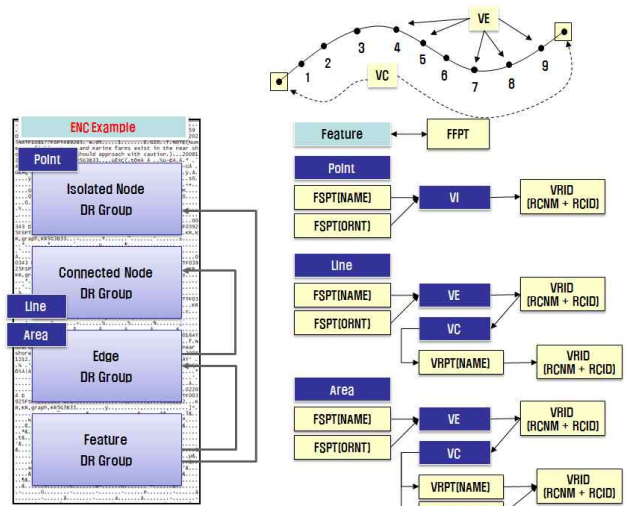


Fig. 5. Parsing process of ENC data.

두 번째 단계는 내부 전자해도 포맷을 구성하는 단계로, 본 단계에서는 전자해도 각 레이어의 표시 순서와 구조를 결정하는데 범용수로데이터모델의 표준 피쳐 카탈로그와 묘화 카탈로그가 사용된다. 전자해도에는 각 피쳐의 명칭이 저장되어 있는 것이 아니라 코드 값이 저장되어 있으므로 Fig. 6과 같이 코드 값에 대한 피쳐 약어를 식별해야 하고 해당 피쳐의 레이어 그룹을 파악하기 위해 록업 테이블로 알려진 묘화 카탈로그의 해당 약어와 속성 값 구성에 따라 레이어 그룹과 표현 기법 등을

식별 할 수 있다.

범용수로데이터모델 적용절차의 마지막 단계는 내부 전자해도 포맷 그리기 단계로, 수로정보의 색상과 심볼에 관한 표준인 S-52 표준과 부속서 Presentation library에 따라 피쳐 정보의 표현 기법이 정의된다. 전자해도 표현기법 부분은 S-52 표준의 부속서 PL 3.4 버전으로 운용되며 주요 내용으로 피쳐 정보의 표현 개념과 6가지 핵심 개념으로 구성된다. 피쳐 정보 표현 핵심 개념은 전자해도에 포함된 각 피쳐 정보의 유효기간, 록업테이블 참조, SCAMIN 속성 만족 유무 등을 검사하여 ECDIS 화면에 피쳐 정보 표시 여부를 관리한다. 한편 피쳐 정보 표현 핵심 개념은 Fig. 7과 같이 (1) 심볼, 선 유형, 도형내부 채우기 종류, (2) 심볼 표현결과의 확인을 위한 ECDIS Chart 1, (3) 디스플레이 기기별 표준 색상 값 산출기법, (4) 전산 처리 가능한 색상, 록업 테이블, 심볼 표현기법 전자파일, (5) 점, 선, 면에 관한 록업 테이블, (6) 상황에 따른 심볼 생성 절차 함수 등으로 구성된다.

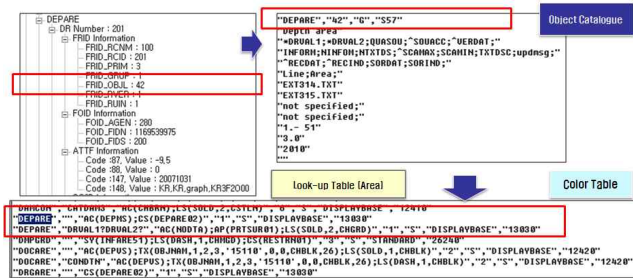


Fig. 6. Production process of SENC DB.

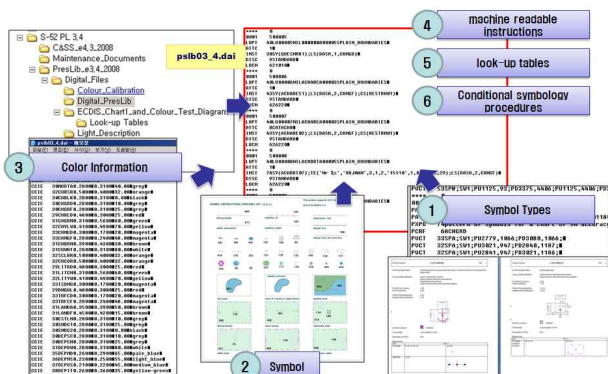


Fig. 7. Portrayal process of SENC DB.

특히 점, 선, 면에 대한 록업 테이블은 (1) 제1필드 : 피쳐 약어명칭, (2) 제2필드 : 속성조합, (3) 제3필드 : 심볼 표현 지침, (4) 제4필드 : 레이아웃 그룹, (5) 제5필드 : 레이아웃 이미지 우선순위, (6) 제6필드 : IMO 표현 카테고리, (7) 제7필드 : 뷰 그룹으로 구성된다. 제3필드의 심볼 표현 지침이 객체의 화면 표현 함수를 말하며, 함수의 종류에는 객체 속성명칭을 표시하는 SHOWTEXT, 심볼을 특정 점 혹은 폴리곤 내부에 표시하는 SHOWPOINT, 선분을 그리는 SHOWLINE, 폴리곤을 표현하는 SHOWAREA, 상황에 따른 심볼 표시 함수인 SYMPROC로 구성된다.

이상으로 범용수로데이터모델에 따라 전자해도와 같은 벡터 데이터는 (1) 데이터 과싱, (2) 내부 포맷 변환, (3) 내부 포맷의 그리기 절차로 운용되며, 이 때 S-100 표준화 등록소에 산출한 표준 피쳐 카탈로그와 묘화 카탈로그를 활용하여 응용시스템을 구성할 수 있다. 본 연구에서는 범용수로데이터모델 적용절차에 따라 Fig. 8과 같이 전자해도 뷰어를 개발 하였다.

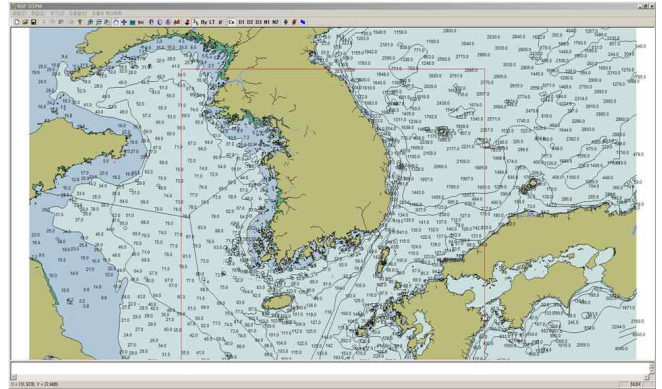


Fig. 8. Example of ENC viewer.

4. 유출유 대응시스템 적용결과

4.1 유출유 대응시스템 적용 방법

유출유 대응시스템은 대형 해양오염 사고 발생 시 유출된 기름의 확산 경로를 예측하고 위험 수준을 과학적으로 분석, 방제 계획을 수립하는 시스템이다(이 등, 2006; 이 등, 2010). 본 시스템은 유관기관의 해류, 조류정보 및 기상정보를 활용해 유출 기름의 이동, 확산 경로를 예측하고 사고해역 인근의 어장과 양식장, 산업, 경제시설에 대한 피해 위험도 등을 분석, 최적의 방제 대책을 세울 수 있으며, 방제 상황도 작성 및 사고 발생 지역 내 가용 방제장비 현황 등을 출력 기능이 포함되어 있다(김과 이, 2008a; 김과 이, 2008b; 김과 이, 2009). Fig. 9는 유출유 대응시스템의 운영 화면으로, GIS 데이터베이스 구축을 위해 전자해도 정보를 이용 하였으나 범용수로데이터모델의 묘화 기법을 고려하지 않아 전자해도 형태로 표현되지 않는다.

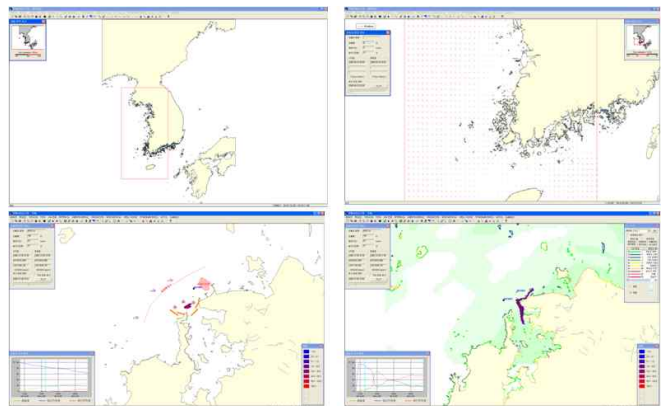


Fig. 9. Status of oil spill response system.

본 연구에서는 해양안전정보시스템 중 유출유 대응시스템의 국제협력사업 지원을 위하여 해양안전 및 수로분야 데이터 표준모델인 범용수로데이터모델을 적용 하였다. 현행 Shape 형태의 데이터베이스 체계를 Fig. 10과 같이 범용수로데이터모델을 활용한 전자해도 데이터 및 전자해도 묘화기법을 적용하였다.

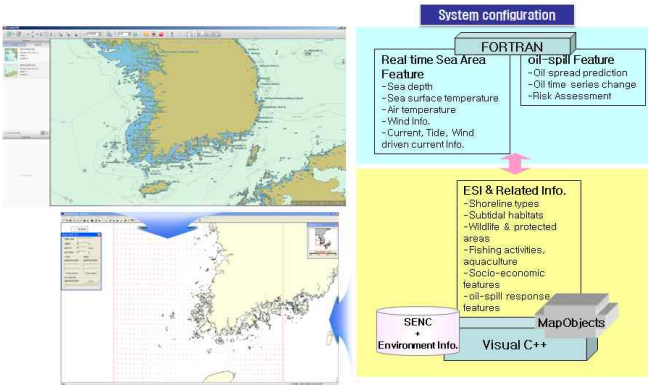


Fig. 10. Concept of UHDM adoption.

한편, 유출유 대응시스템은 크게 해수유동예측, 유출유 확산 예측, 유출유 피해 확산예측, 대응전략 의사결정 지원으로 구성되며 각 기능별 세부 실행 기능을 포함하고 있다. 본 연구에서는 유출유 대응시스템으로의 범용수로데이터모델 적용결과를 검토하기 위해 유출유 확산예측 기능만을 적용 하였다(Fig. 11).

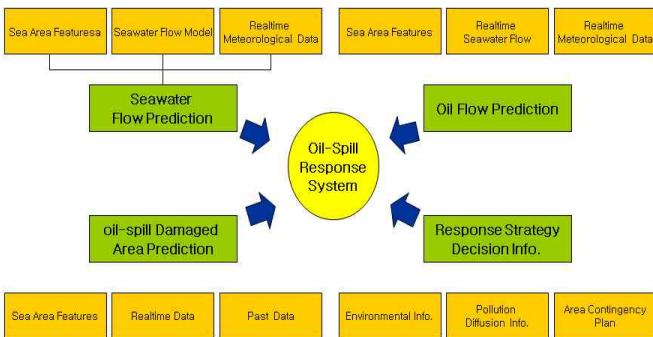


Fig. 11. Function structure of oil spill response system.

4.2 유출유 대응시스템 적용 결과

본 연구에서는 마이크로소프트의 비주얼 스튜디오 2010을 플랫폼으로 C++ 언어와 MFC(Microsoft Foundation Class)를 기반으로 개발하였다. 유출유 대응시스템의 유출유 확산 예측 기능은 포트란 언어로 개발하여 함수로 활용 가능하도록 DLL로 변환 하였다. 본 DLL에는 계산변수를 초기화를 위한 초기화 함수와 유출된 기름의 양과 위치, 이동경로 계산함수로 구성되며, 각 함수는 다음과 같다.

- INTOILPRED : 유출유 확산 초기 변수 계산 (1회 호출)
- OILPRED : 유출유 확산 계산 (사고발생시간부터 사용자가 원하는 예측기간동안 계산)

본 시스템에서는 우리나라 연안을 포함하는 소축척 전자해도 2 Cell을 자동 로딩하며, 발생한 사고 지역을 마우스로 지정하여 예측 시작 위치를 입력할 수 있다. 초기 입력 정보는 Fig. 12와 같이 유출유 종류, 유출량, 예측기간이며, 초기 유출 지점은 마우스 입력한 위치를 리스트 컨트롤에서 선택한다.

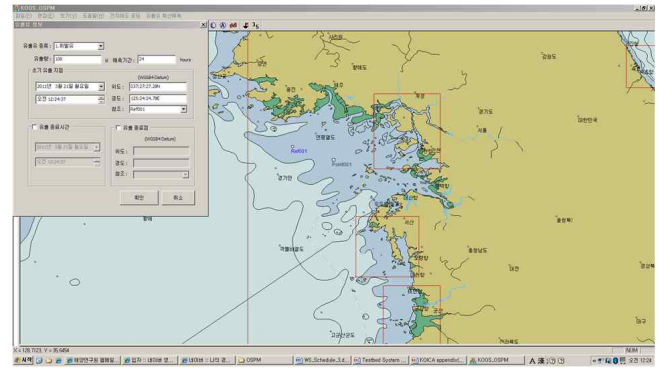


Fig. 12. Input of initial information for spilled oil.

유출유정보 다이얼로그를 통해 기초값을 입력하면 유출유 확산 예측 DLL의 INTOILPRED에서 변수를 초기화 하고, 초기화된 변수가 OILPRED로 입력되어 다음과 같이 단계에 따른 시간정보와 각 단계의 위치 및 상태정보를 계산한다.

- iyc, imc, idc, ihc, imnc : Loop변수 iter에 해당하는 년, 월, 일, 시, 분 (계산과정에서 iter에 따른 결과제시에 있어 시간 표시에 사용됨)
- x, y, live : 지도 위에 표시해야할 입자들 위치 및 상태, 좌표는 경위도(deg)이며, 상태는 "1"의 경우만 지도위에 표시

본 연구에서는 유출유 확산 예측을 위한 계산 시 입자 1개당 기름양, 바람자료, 오일펜스 관련사항은 고려하지 않았다. 위 계산 결과에 따라 Fig. 13과 같이 계산결과가 전자해도 화면상에 표시된다.

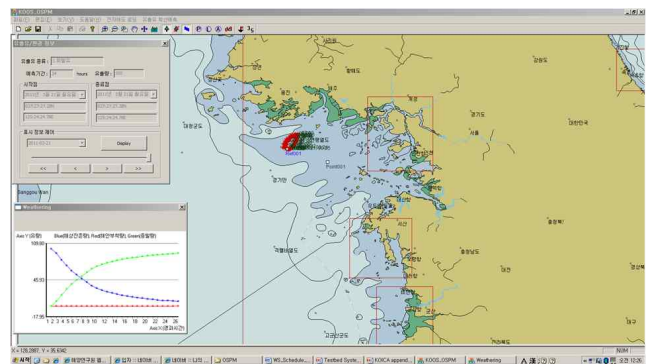


Fig. 13. Prediction of spilled oil.

유출유 예측 결과와 함께 유출된 기름의 상태인 해상 기름량, 해안 부착량, 증발량을 나타내는 차트가 팝업 되는데, 유출

유 예측 시험을 서해안 원해에서 했기 때문에 증발량은 초기에 급격히 증가하다 일정시간 이후 일정해 지며, 이와 반대로 해상 기름량은 초기에 급격히 감소하다 일정시간 이후 일정해 진다. Fig. 14는 유출유 확산 예측 결과를 확대한 그림으로 시작 시점부터 예측 종료시점까지의 유출유 이동경로를 확인할 수 있다. 본 결과에서는 서해안의 강한 조류의 영향으로 유출유 경로가 나선형을 그리는 것을 확인 할 수 있었다.

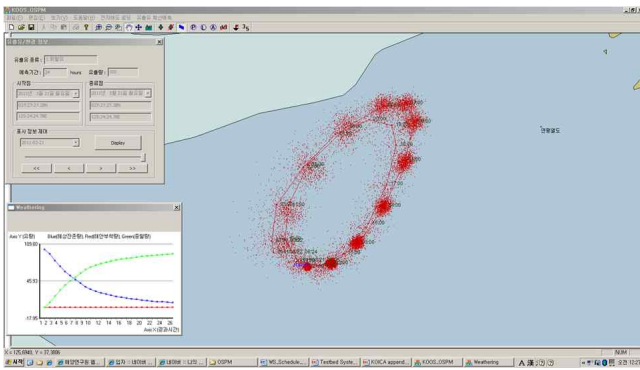


Fig. 14. Review of spilled oil's route.

유출유 대응시스템은 위와 같이 유출유 확산 예측 기능뿐만 아니라 Fig. 15의 환경민감정보의 표시가 가능해야 한다. 환경민감정보에는 환경민감지수에 따른 해안선 종류, 유류오염에 민감한 동식물 중, 유류오염에 영향을 받는 사회경제자원 등이 포함된다(김 등, 2006; 김 등, 2010).

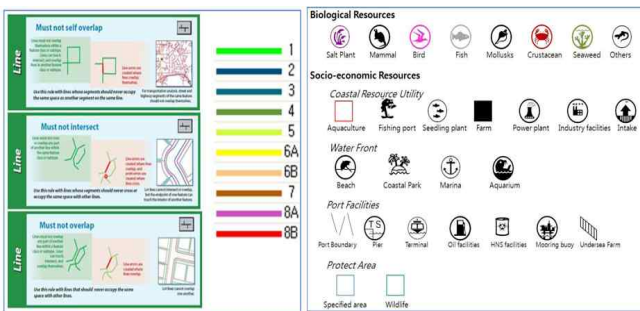


Fig. 15. Contents of ESI map.

범용수로데이터모델을 통해 위의 환경민감정보를 표현하고자 할 경우 환경민감정보에 관한 표준화 요소인 피쳐, 속성, 속성 값 범위, 묘화 기법, 심볼 등을 S-100 표준화 등록소에 등록하고, 이를 피쳐 카탈로그와 묘화 카탈로그로 자동 생성하여 유출유 대응시스템에 활용할 수 있다. 결과로 이상의 절차를 따른다면 해양안전정보 분야 중 유출유 대응시스템에 범용수로데이터 모델을 적용시켜 전자해도와 같은 표준 벡터데이터와 함께 환경민감정보와 유출유 정보를 적용할 수 있다.

4.3 범용수로데이터모델의 국제협력 시사점

국제협력은 수원국의 복지향상과 개발에 기여하기 위한 목

적으로 공여국으로부터 수원국으로 전달되는 다양한 형태의 자원을 말한다. 해양안전 분야에서는 국제협약의 강화와 능력배양 추진 등으로 인해 국제협력이 활성화 되고 있으며, 이에 따라 국제협력 차원으로 지원되는 시스템의 최신 국제표준 도입이 요구되고 있다. 특히 해양안전시스템은 항해안전과 해양환경 보호를 위한 정보에 기반하고 있으며, 시스템 간 정보 연계 및 융합이 필요하여 해양정보 분야 데이터모델인 범용수로데이터모델 도입이 논의되고 있다. 범용수로데이터모델은 표준화 등록소(Registry) 개념에 따라 해양 분야의 객체 정의 및 신규 관리, 객체의 묘화방법을 정의하며, 해양안전 분야 데이터 및 서비스 제작을 위한 지침을 제공한다. 해양안전 분야의 개발도상국 국제협력 시 해양안전시스템 구축을 위한 범용수로데이터모델의 도입으로 국제표준에 따른 정보화 체계를 추진할 수 있으며, 향후 도입이 예상되는 후속 국제협력 시스템과의 연계 및 정보 융합이 가능할 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구에서는 해양안전정보 분야의 국제협력 시 국제적으로 통용되는 수로정보 표준화체계 적용방안에 대해 연구 하였다. 국제수로기구에서는 범용수로데이터모델로 S-100 표준을 수립하였으며, 표준화 등록소와 S-100 표준화 핵심요소를 활용하여 표준 정보체계를 구축할 수 있다. 국제수로기구에서 개발한 범용수로데이터모델 개발 배경 및 주요 특징을 정리 하였으며, 범용수로데이터모델의 운용절차 분석을 통해 전자해도 뷰어를 개발하였다. 그리고 해양안전정보 분야 중 유출유 대응시스템으로 적용하여 유출유 초기값 입력에 따른 유출유 확산결과를 확인 하였다. 향후 범용수로데이터모델 기반 유출유 대응시스템의 개선을 위해 환경민감정보의 객체, 속성, 속성값 범위, 묘화기법, 심볼 정의를 수행하여 전자해도 형태의 환경민감정보 표현을 위한 보완 연구가 필요할 것으로 사료된다.

후기

본 연구는 한국해양연구원에서 수행중인 “해양안전정보시스템 국제협력방안 연구(PMS2290)”과 “오염물질의 해양 유출사고 대응지원 기술개발(PG47643)”의 지원으로 수행 되었습니다.

참고 문헌

- [1] 김혜진, 이한진, 이문진(2006), 해양 유출유 사고 방제 지원 GIS 프로그램 개발, 한국지리정보학회지, Vol. 9, No. 3, pp. 58-66.
- [2] 김혜진, 이문진(2008a), 방제정보지도 개선방안 연구, 해양환경안전학회 2008년도 추계학술발표회 논문집, pp. 91-96.
- [3] 김혜진, 이문진(2008b), 해양정보기반 방제지원시스템 프

- 로토타입 구축에 관한 연구, 한국지리정보학회지, Vol. 11, No. 4, pp. 182-192.
- [4] 김혜진, 이문진(2009), 우리나라 해안방제정보지도 분석, 한국지도학회지, Vol. 9, No. 1, pp. 39-44.
- [5] 김혜진, 이문진, 이승현(2010), 다사용자 기반의 방제지원 시스템 현황과 개선방안, 해양환경안전학회 2010년 춘계 학술발표회, pp. 7-9.
- [6] 박종민, 오세웅, 송용수(2009), 다이내믹 전자해도 개발연구, 한국해양환경공학회지, Vol. 12, No. 4, pp. 296~301.
- [7] 이문진, 이한진, 박재민, 김두호(2006), 해양오염방제지원 시스템 개발, 해양환경안전학회 2006년도 춘계학술발표회, pp. 93-102.
- [8] 이문진, 김혜진, 김선동, 이승현(2010), 해안방제시스템 구축을 위한 기획분할 연구, 해양환경안전학회 2010년 학술 발표대회 논문집, p. 51.
- [9] 오세웅, 전태병, 서상현, 조동오(2009), 전자해도 국제협력 사업의 기술이전 로드맵 작성 연구, 해양환경안전학회 2009년 추계학술발표회, pp. 63-66.
- [10] 오세웅, 고현주, 이문진, 전태병(2010a), 국제협력을 위한 해양안전정보 분야 수로데이터모델 적용방안 연구, 해양환경안전학회 2010년 추계학술발표회, pp. 161-164.
- [11] 오세웅, 박종민, 이문진, 김혜진(2010b), 유출유사사고대응지원시스템의 전자해도 적용방안 연구, 해양환경안전학회 2010년 춘계학술발표회, pp. 1-4.
- [12] 오세웅, 전태병, 이문진, 서상현, 조동오(2010c), 국제협력 사업 추진을 위한 해사안전기술 평가연구, 해양환경안전학회지, Vol. 16, No. 1, pp. 81-91.
- [13] 최진이, 김상구, 조동오, 오세웅(2010), 해사안전기술의 대개도국 이전을 위한 로드맵 작성에 관한 연구, 해양환경안전학회지, Vol. 16, No. 1, pp. 93-99.

원고접수일 : 2011년 12월 06일

원고수정일 : 2012년 02월 08일

게재확정일 : 2012년 02월 23일