

# S-100 기반의 격자형 해양기상정보 데이터 모델 설계에 관한 연구

강동훈\* · † 엄대용

\*㈜올포랜드 해양사업그룹 대리, † ㈜올포랜드 해양사업그룹 부장

**요 약** : 국제해사기구의 e-Navigation 전략은 선박에 새로운 기술을 도입하여 더욱 편리하고 안전한 항해를 지원하는 것이다. e-Navigation 전략 이행을 위해 다양한 해양 정보 서비스에서 발생 가능한 요구사항을 수용할 수 있는 공통 데이터 모델이 필요하게 되었고, 최종적으로 국제수로기구의 S-100 표준이 선정되었다. 이 중 해양기상정보를 차세대 전자해도정보시스템에서 표출하기 위한 S-41X 제품표준은 현재 개발이 미완료된 의 논의가 시작되고 있는 상황이다. 본 논문은 S-41X 제품표준 중 격자 데이터 기반의 S-413 제품에 대한 데이터 모델을 설계하였다. 또한 격자 데이터 형식을 지원하는 타 S-100 데이터 제품을 참고하여 국내 원시자료인 기상청 수치예보모델 결과를 활용한 제품 인코딩 테스트 단계의 연구를 수행하였다.

**핵심용어** : 해양기상, e-Navigation, S-100, S-413, 전자해도정보시스템, HDF5

## 1. 서 론

국제해사기구(IMO)는 선박에 새로운 기술을 도입하여 안전한 항해를 지원하는 ‘e-Navigation’ 전략을 준비하고 있다. 따라서 ‘e-Navigation’ 전략에 맞춰 선박에 차세대 전자해도정보시스템 등 다양한 장비가 도입되고 육상 시스템과 연계될 전망이다. 시스템 간의 효율적인 정보교환을 위해 IHO에서 정의한 S-100 표준을 공통 해사 데이터 구조(CMDS; Common Maritime Data Structure)로 선정하였다(Kim, 2017). ……(중략)…….

기존에 선박에서는 국내외의 기상 실황 및 예보 등을 확인할 수 있는 수단으로 ……(중략)…… 해양기상방송(WE-FAX) 서비스에 의존해왔다. 하지만 ……(중략)…….

국제해사기구(IMO)는 이러한 문제를 고려하여 ‘e-Navigation’ 이행 전략의 해사 서비스 목록(Maritime Service Portfolio)에 해양기상정보 서비스를 정의한 바 있다. 이에 따라 ……(중략)…… IHO의 S-100 범용수로데이터모델 기반의 S-41X 해양기상 제품표준이 현재 개발되고 있다(Oh et al., 2017).

본 연구에서는 S-41X 제품표준 개발이 미 완료된 시점에서 사전에 국내 해양기상 데이터의 활용 가능성을 파악하기 위해 S-100 표준 기반 데이터 모델 설계와 제품 생성을 위한 데이터 처리에 관해 논의하고자 한다. ……(중략)…….

## 2. 연구 방법

### 2.1 S-100 표준과 제품 구조

S-100 표준은 전자해도, 해저지형 등을 비롯한 다양한 해

양 관련 데이터 제품 사양을 위한 표준이다. S-100 표준 기반의 데이터 제품 사양은 데이터 구조 및 구성 요소, 인코딩 방법, 메타데이터 등 데이터 제작과 배포 기준에 필요한 내용을 정의한다(Kim et al., 2017). ……(중략)……

S-100에서 영상 및 격자형 데이터 정보교환을 위한 인코딩 방식은 HDFgroup에서 개발한 HDF5(Hierarchical Data Format 5) 파일 형식을 따른다(IHO, 2018). ……(중략)……

### 2.2 S-41X 제품군 소개 및 진행현황

……(중략)……. 이후 JCOMM에 의해 지명된 미국 국립해양대기청(NOAA)의 해양예측센터(OPC)가 S-100 범용수로데이터모델에 부합하는 해양기상정보 제품표준의 개발을 담당하고 있다. ……(중략)……

본 연구에서는 S-41X 제품군 중에서 격자 데이터 형식의 S-413 데이터 제품을 제작하기 위해서 S-100 범용수로데이터모델에 기반하여 국내 해양기상 데이터를 활용한 제품 제작 가능성을 가늠해보고자 한다.

### 2.3 S-413 생성을 위한 활용 데이터 분석

S-413 데이터 제품을 생성하기 위한 격자형 국내 해양기상 정보는 기상청에서 운영 중인 수치예보모델 결과를 활용하였다. ……(중략)……

기상청에서 운영 중인 위 모델 가운데 우리나라 관할해역을 포함하고 전지구 모델에 비해 높은 해상도를 갖춘 예보모델인 ‘RDAPS’와 ‘RWV3’를 활용 자료로 선정하였다.

† 교신저자 : 정희원, dyeatmos@all4land.com 02)855-5724

\* 정희원, dillabadu2135@all4land.com 02)855-5724

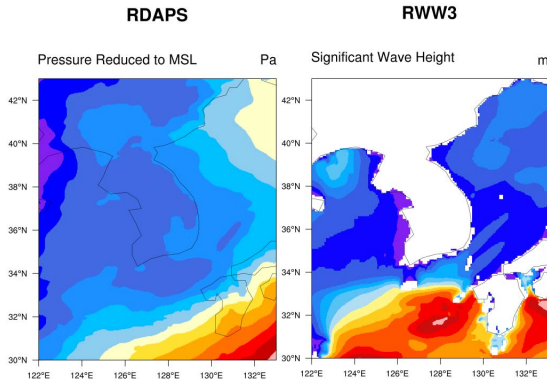


Fig. 1 Regridding of RDAPS and RWW3 model results

### 3. 연구 결과 및 토의

#### 3.1 데이터 모델 설계

....(중략)...., S-100 범용수로데이터모델에 부합하는 S-413 데이터 제품을 만들기 위해 시공간 상 동적으로 변하는 격자 데이터를 다루는 타 S-100 제품표준을 참고하였다. ....(중략)....

S-100에서 제품표준은 인코딩 기준 이외에 메타데이터에 대한 표준도 정의된다. S-100에서 메타데이터는 ‘Discovery Metadata’와 ‘Carrier Metadata’로 구성되는데 이 중에서 ‘Carrier Metadata’는 HDF 파일 내의 그룹에 인코딩되는 속성 정보로서 제품에 대한 정보를 읽고 분석하는데 필수적인 데이터와 파라미터 변수들을 의미한다(IHO, 2018). ....(중략).... Fig. 2는 정규 격자(dataCodingFormat=2)일 때 그룹별 필요한 메타데이터를 보여준다. 대부분의 메타데이터는 S-100 표준에서 정의된 것을 그대로 적용하였고, 해양기상정보 특성을 고려하여 ‘temperatureHeight’, ‘humidityHeight’, ‘visibilityHeight’, ‘windHeight’, ‘directionType’ 및 ‘typeOfWeatherData’ 속성을 새로 추가하였다. ....(중략)....

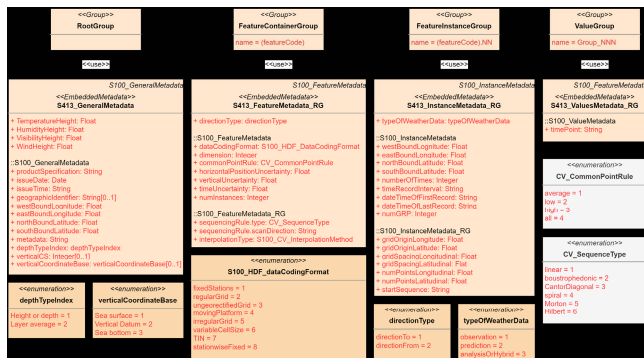


Fig. 2 All carrier metadata for coverage type Regular Grid (dataCodingFormat = 2)

#### 3.2 설계에 대한 인코딩 테스트 결과

....(중략)....

## 4. 결 론

국제해사기구의 ‘e-Navigation’ 전략에 맞춰 대형 및 중소형 선박에는 통합된 항해표시장치(예. ECDIS, e-Navigation 단말기)에 대한 장비가 도입되고 육상의 시스템과 연계를 통해 다양한 정보 서비스를 받게 될 전망이다. ....(중략)....

본 연구에서는 그 중 해양기상정보를 대상으로 S-100 기반의 데이터 모델인 S-413을 설계했다. 항해용 해양기상정보 관련 제품(S-41X)의 개발이 미완료된 시점에서 기상청 해양기상정보를 활용하여 표준을 선제적으로 정의함으로써 관련 산업 및 해양기상정보 활용 활성화를 위해 본 연구를 진행하였다. 이를 위해, S-100 제품 중 해양기상정보와 관련성이 높은 S-104(해수위) 및 S-111(해수유동) 제품표준에 근거한 S-413 데이터 제품의 그룹별 속성을 내용별로 정의하고 클래스 다이어그램 형태로 설계하였다. ....(중략)....

## 참 고 문 헌

- [1] Fort, H.(2020), “S-41X: Marine Weather Overlays for Electronic Charting Systems, <https://ams.confex.com/ams/2020Annual/webprogram/Paper365695.html>“
- [2] International Hydrographic Organization(2018), “S-100 - Universal Hydrographic Data Model Edition 4.0.0”, pp. 1-754.
- [3] Kim, H., Mun, C. and Lee, S.(2017), “A Design of Data Model for Marine casualty based on S-100”, Journal of Digital Contents Society, Vol. 18, No. 4, pp. 769-775.
- [4] KMA(2020), “Open MET Data Portal - RDAPS(Regional Data Assimilation and Prediction System) dataset information, <https://data.kma.go.kr/data/rmt/rmtList.do?code=312&pgmNo=64>“
- [5] Long, D. G.(1994), “Display and Computation of Winds in Oceanography and Meteorology”, p.1.
- [6] Oh, S. W., Kang, D. W., and Choi, H. S.(2017), “A Study on the Development of S-412 Marine Weather Service.”, Proceedings of the Korean Institute of Navigation and Port Research Conference, Vol. 1, No. 1, pp. 188-199.
- [7] Park, B., Kim, J. and Choi, Y.(2019), “A Study on the Design of Data Model for Route Information based on S-100”, Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies, Vol. 22, No. 2, pp. 50-64.