

# 해양안전관리를 위한 기상정보시스템 개발†

## The development of ocean weather information system for maritime safety

나성준 · 정종철\* · 성성철

Sung-Joon Na · Jong-chul Jeong\* · Sung-chul Sung  
(주)비온시스템 부설 방재기상연구소 · 남서울대학교 지리정보공학과\*

### 요 약

해상에서 실시간 USN 기반의 각종 해양안전 관련 시스템이 구축되고 있고, 해상에서의 기상에 의한 안전사고는 해마다 지속적으로 발생하고 있지만 해상에서의 선박안전에 필요한 기상정보시스템은 매우 부족한 실정이며 기상청 예보에만 의존하고 있다.

해상 및 연안에서 선박 안전관리를 위해서는 보다 세밀한 기상정보시스템 구축이 필요하며 관련 담당자 및 선박운항 당사자가 사전에 미리 판단할 수 있는 객관적인 정보 제공이 필요하며, 이를 위한 해양기상예보시스템 개발을 수행하였다.

**Keyword** : 해양안전, 기상정보, 전자해도

### 1. 서론

해양경찰청에서는 선박프리패스를 포함한 해양안전관리시스템 도입하는 등 USN 기반의 실시간 선박안전관리시스템 중에 있지만 이러한 선박의 안전관리에 필수적인 기상정보는 기상청의 일반 해상 및 연안 기상정보에 국한되고 있다.

2008년 10월부터 기상청은 디지털 예보를 통해 5\*5km 간격의 격자 데이터 형태로 3시간 간격의 예보를 제공할 예정이며 해상에서의 풍향/풍속/파고/날씨가 제공되고 있지만 실질적으로 해양안전관리시스템 등에 연동하여 도입, 활용하기 위해서는 많은 기술적 검토가 필요하며, 악기상에 따른 선박 피항 등과 같은 다양한 응용기능들도 부가적으로 개발이 되어야 한다.[1]

또한 우리나라 기상청 예보 및 수치예보모델의 정확도에 대한 기본적인 신뢰수준을 보완 발전시키기 위해서는 일본 등 기상선진국의 예보도를 응용 적용함으로써 해상 및 연안에서의 재해를 최소화 시

킬 수 있는 방안을 도모할 필요성이 있다.

우리나라 연근해에서는 매년 700-800건의 선박 좌초, 충돌, 침수 등 사고가 발생하고 있으며, 이에 따른 인명피해(사망/실종)도 매년 100~200명 수준으로 매우 높은 수준이다(해양경찰청, 2009). 또한, 어족자원 고갈로 인해 어민들이 무리한 조업을 감행함으로써 피로 누적 등으로 사고 발생 위험이 증가하고, 20마일 이내 해역보다 20마일 이상 해역에서의 사고증가율 높아짐에 따라 사고 발생 시 인명사고의 위험성 증가하고 있다. 대부분 어민들은 영세성으로 인하여 선박관리에서 점검 소홀로 인한 사고 위험도가 증가할 뿐 아니라 기초적인 기상정보와 경험에 의존하는 경향이 높아 기상에 의한 안전사고 발생이 증가하고 있다.

소득의 증가와 해양산업의 발전은 주 5일 근무 및 개인의 여가 활동 중요성이 높아짐에 따라 해양레저산업이 발달하면서 낚시어선 등 연안에서의 선박이동이 증가하고 방파제 등 해안에서의 높은 파

† 본 연구는 국토해양부 한국해양과학기술진흥원 미래해양기술개발 R&D 지원사업의 결과로 수행하였음

고에 의한 익수사고도 늘어나고 있다.

이에 따라 국가적으로는 매년 늘어나는 기상재해를 예방하기 위하여 국가적 재난 대응시스템, 시군구 재난대응시스템을 도입하고 있으며, 해양경찰청에서도 해양사고발생예방 및 신속한 대처를 위하여 해양안전관리시스템을 도입하고 있지만 이를 지원할 수 있는 가장 중요한 요소인 기상정보 활용은 초보적인 단계이다.

해외에서는 오션루트 등 해양기상과 관련된 다양한 서비스가 제공되고 있지만, 가격 자체가 높아 일부 대형선사 중심으로 활용되고 있으며, 일반 중소형 선사나 어민들이 이용하기에는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 중소형 선사 뿐 아니라 개인이나 일반 어민도 보다 양질의 해양기상정보를 저렴한 가격에 획득할 수 있도록 시스템을 개발하였다. 본 개발 결과는 향후 해양안전관제 시스템과도 연계 가능할 것으로 판단되고 있다.

## 2. 해양기상 정보의 수집 / 분석

본 개발에 적용하고자 하는 해양기상예보 데이터는 우리나라 기상청(KMA:Korea Meteorological Administration)과 일본 기상청(JMA:Japan Meteorological Agency)의 해상기상 지역모델을 활용하였다. 두 해상기상모델의 특징은 다음과 같이 요약할 수 있다.

본 개발에 사용하고 있는 우리나라 기상청과 일본기상청 모델의 가장 차이점은 Data의 격자 해상도(grid resolution)와 데이터 형태이다. 우리나라 해상기상모델은 기상청 내에서는 보다 높은 해상도의 데이터를 제공하지만 외부에 제공하는 것은 30km 간격이다. 반면 일본 기상청의 해상 모델은 5km 간격의 데이터를 제공하고 있어 실질적으로 본 연구결과가 수행되면 일본기상청의 모델자료가 더 활용성이 높다.[2] 하지만 향후 우리나라 기상청도 고 해상도의 해양기상 수치모델이 제공될 계획이다.

표 1. 해상기상 수치모델 비교

	KMA	JMA
Area do-main	20~50N 115~150E	20~50N 120~150E
Grid re-solution	30km	5km
Weather factor	wave height, wave direction, wind speed, wind direction	wave height, wave direction, wave period, wind speed, wind direction
forecast priod	00h~+72h	00h~+72h
type	ASCII	Grib2

또한 다른 차이점은 우리나라 모델은 ASCII 형태이고, 일본 데이터는 Grib2 형태로 압축되어 있다. grib은 기상수치모델과 같이 대용량 파일을 가장 효율적으로 압축할 수 있는 방법으로 알려져 있고, 전세계 기상선진국을 중심으로 기상수치모델 압축 부분에 활용이 증가하고 있다. 우리나라도 2010년 중반부터는 기존에 사용된 모델이 영국의 UM(Unified model) 기반으로 변경되면서 데이터 압축도 grib2로 변경 계획 중이다.

격자 데이터의 활용에 있어서 위경도 데이터를 가져 올 때는 격자간 데이터의 내 외삽 없이 가장 인근데이터를 가져오는 것으로 처리했는데, 보다 정밀한 데이터의 요구 수요에 따라서 연안지형의 적용과 내외삽 처리는 추후 상황에 맞게 처리할 계획이다.

## 3. 지도정보의 활용

본 개발에서는 지리정보를 표현하기 위하여 국립해양조사원의 전자해도를 기본 자료로 활용하였다. 전자해도(ENC : Electronic Navigational Chart)는 해안선, 수심, 등대 및 부이 등 항로표지, 위험물, 항로 등과 같은 다양한 정보를 해양데이터 표현 및 교환을 위한 표준으로, 국제수로기구(IHO:International Hydrographic Organization)에서 정한 S-57형식에 따라

제작한 디지털 해도이다.

그러나, S-57형식의 전자해도는 교환 표준에 의거하여 제작되어, 서비스 목적의 자료구조로는 적합하지 않으므로 국제수로기구에서는 효율적인 자료구조로 변환하여 사용할 것을 권고하고 있다.

본 개발에서는 전자해도와 해양기상자료의 결합을 통하여 실질적이고, 효과적인 해양기상정보를 제공하는데 그 주안점이 있으므로 openGIS 프로젝트 중 GDAL/OGR 라이브러리를 이용하여, S-57포맷의 자료에서 Coastline(COALNE), Depthare (DEPARE), Depth contour(DEPCNT), Land area(LNDARE)와 같은 필요한 Feature들을 추출하여 GIS 표준 XML포맷인 GML 형태로 변환하여 데이터베이스화하고 이를 활용하는 것을 기본으로 하였다. 또한, Lambert-Conformal Conic, polarstereographic 등 다양한 지도 투영법을 사용하는 기상자료와 결합하여 정보를 제공하기 위하여 위경도 좌표를 근간으로 하는 직각좌표계를 사용하여 정보를 제공하는 서비스를 개발하였다[3][4].

추후, 자료의 업데이트 및 Feature 추가 등을 고려하여 도명명을 그대로 활용하는 것으로 하였으며, 해양정보 서비스 체계에서 각각의 Feature가 별개의 layer로 반영될 수 있도록 각 Feature별로 자료를 관리하였다[5].

#### 4. 개발요소

본 연구 개발 결과에 따른 주요 기능은 다음과 같이 3가지로 분류할 수 있다.

첫번째는 각 요소별 시간대별 분포도이다. (그림 1)은 파고의 시간대별 분포도를 보여주고 있다.

두 번째는 임의 지점에 대한 시간대별 시계열 예보이다. 내가 보고자 하는 특정 지점(해점)을 위경도 입력 또는 마우스 클릭을 통해서 선택하면 선택한 지점의 해상기상 예측정보가 시계열 그래프로 제공된다.(그림 2)

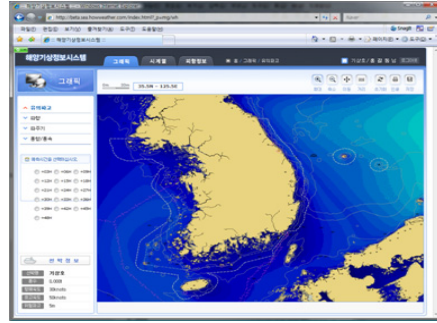


그림 1. 파고예상 분포도

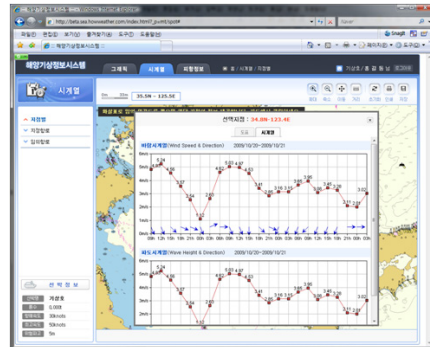


그림 2. 임의 지점 시계열 예보

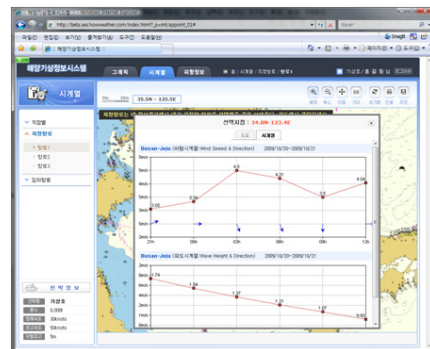


그림 3. 임의 항로 시계열 예보

세 번째는 내가 임의 항로를 선택하면 해당 항로에 대한 예보가 시계열로 제공된다. 임의 항로 선택은 위경도로 주요 지점을 입력해도 되고 마우스로 주요 지점을 찍어 항로를 만들 수 있다. 선박의 평균 이동 속도를 입력하면 해당 항로의 거리와 소요시간을 계산하여 해당 항로의 시계열 예보를 제공한다.(그림 3)

## 5. 결 론

본 연구 개발결과는 기존 선진국에서는 유료서비스로 특정고객을 대상으로 제공하고 있는 서비스의 일환이다. 하지만, 이러한 서비스를 이용하는데 있어서는 많은 비용과 절차가 필요하므로 대부분의 사람들은 기상청에서 제공하는 기본적인 해상 기상정보만 획득하였다. 하지만 본 연구 개발을 통해서 보다 많은 고객에게 저렴한 가격에 서비스를 이용할 수 있는 기반을 마련하고, 웹 뿐 아니라 스마트폰 등 다양한 매체를 통해서 서비스를 확대할 수 있을 것으로 사료된다.

### 참고문헌

- [1] 기상청 홈페이지
- [2] 서인범, 조민수, 윤자영, 2002: 기상자료의 3차원 가시화 기술 개발 연구, 기상학회 가을 학술대회 초록집.
- [3] 이중연, 최효식, 조민수, 이상산, 2003 : 원거리 네트워크 환경에서 CAVE를 이용한 가상협업환경 설계 및 구현. HCI2003 학술대회.
- [4] 조민수, 권오경, 2007, 기상수치시물레이션을 위한 그리드포털 시스템 개발.2007년도 한국기상학회 가을 학술대회 논문집,
- [5] Singhal, S. and M. Zyda, July 1999: Networked Virtual Environments Design and Implementation. Addison Wesley.