

북극항로 안전운항지원 시스템 설계: 위성기반 개념 설계

† 양찬수 · 김선화* · 홍성철* · 김철호** · 허기영** · 김영호**

† 한국해양과학기술원, *한국해양대학교, **한국해양과학기술원

Conceptual Design of A Satellite-Based Ice Navigation Supporting System For The Northern Sea Route

† Chan-Su Yang · Sun-Hwa Kim · Sungchul Hong · Chel-Ho Kim · Ki-Young Heo · Young-Ho Kim

†, ** Korea Institute of Ocean Science & Technology

* National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

요약 : 기후변화에 관한 정부간 패널 (IPCC)에 따르면, 북극의 해빙(Sea-ice) 면적은 1978년 위성관측 이래 매년 2.7%씩 감소하고 있다. 이와 같은 해빙 감소는 북극항로에 대한 관심으로 이어져 경제적인 이익을 기대하고 있다. 북동항로(Northern Sea Route)를 이용하게 되면 기존 수에즈운하이용 경로보다 약 37% 정도 거리가 단축된다. 또한 북극에는 지구부존자원 중 천연가스의 30%과 석유의 13%가 매장되어있다고 추정된다. 우리나라는 2013년 5월 북극개발의 주도권을 가진 북극이사회 (Arctic Council)에서 정식 옵저버 자격을 획득함으로써 북극해 진출의 교두보를 마련했으며, 2030년에는 쇄빙선 없이 북극항로를 이용할 수 있을 것이라도 예상되므로 북극해 항로 개척을 통한 물류비 절감 및 자원 개발의 필요성은 점점 커지고 있는 상황이다. 한국해양과학기술원에서는 북극 항로 및 자원탐사 지원을 위한 북극 해양환경정보시스템 구축을 위한 기획과제를 수행 중에 있다. 이번 발표에서는, 위성기반으로 항행안전지원을 위한 시스템 설계를 위한 초기 단계로 개념 설계의 결과를 소개하고자 한다.

핵심용어 : 북극항로, 안전운항지원, 위성

Abstract : IPCC (International Panel on Climate Change) reported that the arctic sea-ice extent has been decreased by 2.7% per decades since satellite observations in 1978. The decreased sea-ice extent has gained an international attention due to its economical benefits from the NSR (Northern Sea Route). The NRS - not a clearly defined single route, but a number of alternative routes across the top of Russia - has a 37 % reduction in sailing distance, comparing to the SSR (Southern Sea Route) passing through the Suez Canal. Sailing days are consequently reduced from 30 days to 20 days. Also, it is estimated that the Northern Sea has 20 to 25% of world's oil resources and occupies 40% of the world's fishery production. As Republic of Korea was admitted as an observer to the Arctic Council on May 15, 2013, there has been increasing needs to explore new route in the Northern Sea.

In this situation, Korea Institute of Ocean Science & Technology (KIOST) is preparing a plan for the development of Arctic-circle Ocean Environmental Information System to support the ice navigation and resource exploration in the Arctic. We will introduce a conceptual design of a satellite-based ice navigation supporting system for the northern sea route.

Key words : Northern Sea Route, Safe navigation supporting system, satellite

1. 서 론

전 세계의 온난화로 인한 기온의 증가하고 있으며 북극의 축소와 지속적인 빙하, 영구 동토층, 해빙의 감소 등이 나타난다고 보고하였다 (IPCC, 2007). 지구 온난화는 홍수와 가뭄 등의 자연재해와 생태계의 변화 등 인간생활에 부정적인 영향을 끼

치기도 하지만, 북극의 얼음의 감소로 인한 새로운 항로 개척과 자원개발의 가능성으로 인해 국제적으로 주목을 받고 있다. 북극항로는 태평양에서 대서양까지 러시아 북쪽 해안을 따르는 항로이며 동북항로라고 한다. 북극항로는 한국에서 유럽으로 항해할때 인도양과 수에즈 운하를 거치는 기존항로 (2만 2000km)와 비교할때 7000km가 짧고 운항에 소요되는 시간도 열흘정도 줄어든다.

† 교신저자 (중심회원), yangcs@kiost.ac 031)400-7678

* scorpio96@hanmail.net, sungchul@kiost.ac, chkim@kiost.ac, kyheo21@kiost.ac, yhkim@kiost.ac

양·나(2009)는 2002년 7월부터 2009년 5월까지의 수동마이크로파 센서 AMSR-E 12.5km 해빙농도(SIC)자료를 사용하여 해빙변화를 조사하였다. 여름 최저 해빙면적 감소율은 연간 3.1%이고, 다년빙(Multi-year ice)의 감소와 함께 진행되고 있다. 1년빙(First-year ice)의 면적은 2007까지 감소, 2008-2009년 기간 증가로 이어졌다. 계절에 따른 연 변동에 있어서는, 1월-3월 기간에 걸쳐 바렌츠해(Barents Sea)와 래브라도해(Labrador Sea)에서 공간변동이 크고, 8월-10월 기간에는 동시베리아해(East Siberian Sea)에서 북극점에 이르는 범위에서 큰 것으로 나타났다. 7년 동안 녹지 않은 다년빙의 공간분포도에 의하면, 다년빙이 러시아해역의 동시베리아해, 랍테브해(Laptev Sea)와 카라해(Kara Sea)에서 급격하게 감소하고 있어서 가까운 장래에 북동항로(Northeast Passage)의 이용가능성이 커지고 있다.

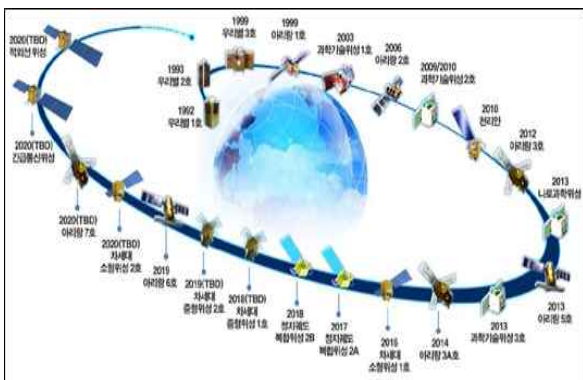


Fig. 1 The long-term satellite launching plan of South Korea



Fig. 2 KOSC (Korea Ocean Satellite Center) in KIOST (Korea Institute of Ocean Science and Technology)

대한민국은 우주개발중장기 기본계획을 통하여 다양한 위성을 개발 및 운용을 계획하고 있으며 (Fig. 1), 그중 해양과학기술연구원 (KIOST)의 한국해양위성센터 (KOSC)는 천리안해양관측위성 (GOCI)과 해양예측시스템 (KOOS)의 운영을 담당하고 있다 (Fig. 2). GOCI는 8개의 밴드로 구성된 다중스펙트럼 센서를 가지고 있으며 500mx500m의 공간해상도를 가지고 정지궤도 상에서 한반도 주변 해양환경을 관측할 예정이다. 또한 KOOS는 해양부이, 인공위성, 해양과학조사선에서 얻은 해양관

측 자료를 바탕으로 수온, 해수면, 유속 등의 해양정보를 제공하고 있다.

2. 위성기반 북극항로 지원시스템의 개념적 설계

Fig. 3에서의 구간에 대한 위성기반 항행안전지원 시스템의 개념 설계를 중심으로 발표할 예정이다.

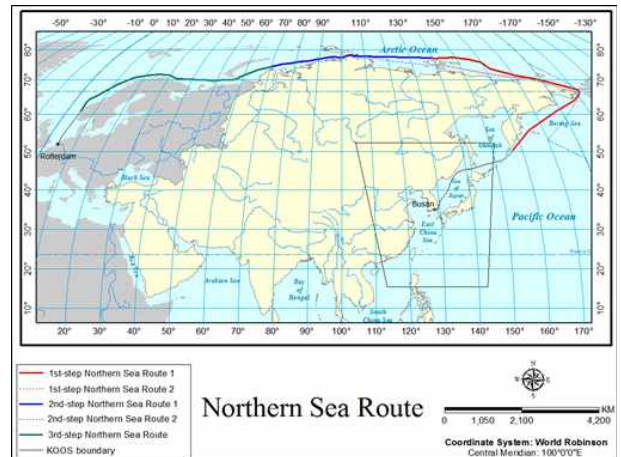


Fig. 3 The NSR (Northern Sea Route) map designed for the satellite-based ice navigation supporting system

참 고 문 헌

- [1] 양찬수, 나재호(2009), 대한원격탐사학회지 25권 5호, pp. 423~434.
- [2] 정정수, 양찬수, K.Ouchi, K.Nakamura(2011). 북극 스발바드 롱스피오르덴 해역에서 L 밴드 PALSAR 데이터를 이용한 눈과 부빙에 의한 다중편파 산란특성 해석, OPR, 33(1), pp. 1-12.
- [3] Choi M., Chung H., Yamaguchi H., Silva L., 2013. Application of Genetic Algorithm to ship route optimization in ice navigation, Proceedings of the 22nd International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions.
- [4] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York.