

전자항해서지에 관한 기초연구: 법제도를 중심으로

A basic study on Digital Nautical Publications: for the Legal Systems

박병문* · 최윤수** · 정 민*** · 허성욱**** · 김나은*****

Byungmoon Park · Yunsoo Choi · Min Jung · Seonguk Heo · Naeun Kim

요약 2020년 2월 「해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률」이 제정됨에 따라, 선박의 교통안전을 위하여 제공하는 항해용 간행물에 대한 내용이 새롭게 정의되었다. 항해용 간행물은 선박의 안전한 운항에 필수적으로 사용하는 것으로 국제수리기구(IHO, International Hydrographic Organization)의 표준에 따라 제작되는 해도와 전자해도 그리고 항해서지를 말한다. 해도와 전자해도는 도면 형식이며, 항해서지는 전통적으로 책자 형식이다. IHO는 전자해도 제작과 함께 항해서지에 대한 전자항해서지를 통합할 수 있는 범용수로데이터모델인 S-100 표준을 개발하여 분야별 제품표준 개발을 진행 중이다(백용, 2018). 그러나 전자해도에 비하여 전자항해서지에 대한 표준개발 관심이 부족한 실정이며, 이러한 여건에서 영국, 미국 등에서는 전자항해서지를 독자적으로 서비스하고 있다. 본 연구는 전자항해서지에 대한 해외 서비스 사례를 조사하고, 국내의 법제도 현황과 국내 항해서지 이용자를 대상으로 실시한 전자항해서지에 대한 설문조사 결과를 토대로 우리나라의 전자항해서지 개발 및 서비스에 관한 발전방향을 찾아보고자 하였다.

키워드 항해서지, 전자항해서지, S-100, 전자해도, 전자해도표시시스템

Abstract With the entry into force of the “Act on marine research and the use of marine information” in February 2020, the content of nautical publications that serve the safety of shipping traffic will be redefined. Nautical publications are essential for the safe operation of ships and refer to nautical charts, electronic navigational charts, and ocean passage pilots, which are produced according to the standards of the International Hydrographic Organization (IHO). Nautical charts and electronic navigational charts are produced in the form of drawings, while ocean passage pilots are traditionally produced in book form. The IHO has developed the S-100 standard, a general hydrographic data model that can integrate digital nautical publications and electronic navigational charts, and is in the process of developing product standards for each field (Baek Yong, 2018). However, compared to electronic navigational charts, there is a lack of interest in developing standards for digital nautical publications, and in this situation, the United Kingdom and the United States independently provide digital nautical publications. This study examines cases of foreign digital nautical publications and develops directions for the development and service of digitalization in Korea based on the current status of domestic and foreign legal systems.

Key words Nautical Publications, Digital Nautical Publications, S-100, Electronic Navigational Charts, ECDIS

Received: 2023.01.06, Revised: 2023.01.25, Accepted: 2023.01.25

* 한국해양조사협회 기술교육연구소 박사(Ph.D, Hydrographic Technology Lab., Korea Hydrography and Research Association, Seoul 08590, Korea), bmpark@khra.kr (주저자)

** 서울시립대학교 공간정보공학과 교수(Professor, Dept. of Geoinformatics, University of Seoul, Seoul 02504, Korea), choiys@uos.ac.kr (교신저자)

*** 한국해양수산연수원 교수(Professor, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 49111, Korea), star@seaman.or.kr

**** 한국해양조사협회 해양조사본부 차장(Deputy head of department, Hydrographic Survey Division, Korea Hydrography and Research Association, Seoul 08590, Korea), hsu789@khra.kr

***** 한국해양조사협회 기술교육연구소 연구원(Researcher, Hydrographic Technology Lab., Korea Hydrography and Research Association, Seoul 08590, Korea), naeun.kim@khra.kr

1. 서론

2020년 2월 「해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률(약칭 해양조사정보법)」이 제정됨에 따라, 선박의 교통안전을 위해 제공하는 항해용 간행물에 대한 체계에도 변화가 있었다. 기존에 사용하던 수로도서지, 수로서지라는 용어가 항해용 간행물, 항해서지로 변경되었다. 항해서지는 항해용 간행물에 포함되는 것으로 국제수로기구(IHO)에서는 종이 형식으로 된 NP(Nautical Publication)-1과 이를 수치화한 NP-2 그리고 전자해도 표시시스템(ECDIS, Electronic Chart Display and Information System)에서 작동하도록 제작된 NP-3로 구분하고 있다(IHO, 2010).

본 연구는 항해서지(Nautical publications)의 이용을 편리하게 하도록 제공하는 전자 항해서지(Digital nautical publications) 서비스에 대한 해외 사례와 이용자 설문조사 자료를 살펴보고, 향후 발전 방향을 찾아보고자 하였다.

2. 전자항해서지 서비스 해외 사례

2.1 영국 수로국(UKHO) 사례

영국 수로국(UKHO, United Kingdom Hydrographic Office)에서는 별도의 응용 프로그램에서 구동되는 형식인 Admiralty Digital Publications (ADP)와 e-리더 프로그램을 이용하여 사용할 수 있는 Admiralty e-Nautical Publications (AeNP)를 사용자에게 공급하고 있다. Fig. 1은 UKHO에서 ADP 형식으로 발간하는 디지털 조석표, 디지털 등대표, 디지털 무선신호에 대한 자료이다(UKHO, 2022a).

Fig. 2는 영국 수로국에서 ADP 형식으로 제공하는 디지털 조석표에 관한 내용이다. 이 서비스는 전 세계 7,000개 이상의 항구에 대한 조석 및 조류 데이터를 계산하여 그래픽 형식으로 정보를 제공한다(한국해양조사협회, 2021).

UKHO에서 AeNP 형식으로 제공하는 전자항해서지는 항로지, 천측력 등 90여 종의 전자항해서지를 제공

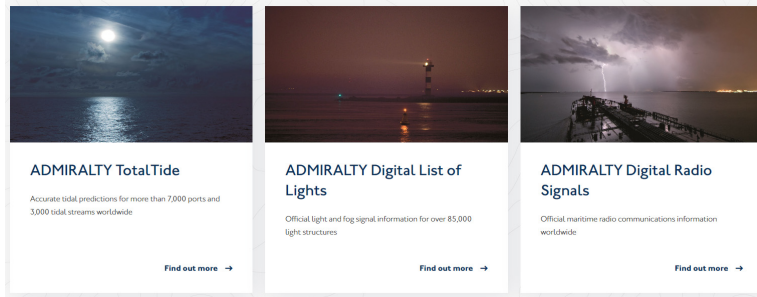


Figure 1. UKHO’s services for ADP (Admiralty Digital Publications) (UKHO, 2022a)

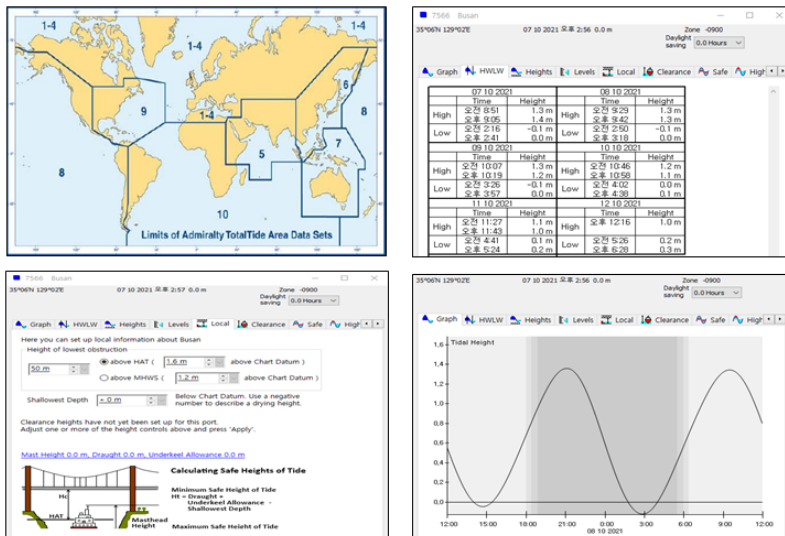


Figure 2. UKHO’s services for digital nautical publications (KHRA, 2021)



Figure 3. UKHO’s services for AeNP (Admiralty e-Nautical Publications) (UKHO, 2022b)

하고 있다. Fig. 3은 HKHO에서 제공하는 AeNP에 대한 홍보자료 일부이다(UKHO, 2022b).

특히 UKHO에서는 AeNP가 해상인명안전협약(SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea) 운송 요구 사항을 충족하도록 설계되었다고 설명하고 있으며, 종이와 동일한 공식 정보를 포함하고 국제적으로 운항하는 선박의 80% 이상의 국가 승인받았다고 홈페이지를 통해 설명하고 있다(UKHO, 2022b). Table 1은 UKHO에서 AeNP 형식으로 제공하는 전자항해서지 목록이다.

2.2 미국 국립해양대기청(NOAA) 사례

미국 국립해양대기청(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)에서는 미국 연안의 항로지, 해상거리표, 해도 도식 등을 PDF 형식의 전자항해서지를 제작하여 웹 사이트(<https://nauticalcharts.noaa.gov>)를 통해 무료로 사용하도록 하고 있다(한국해양조사협회, 2021). Fig. 4는 국립해양대기청에서 제공하는 전자항해서지와 최신화를 위한 업데이트 서비스 예시이다.

Table 1. Categories of UKHO’s AeNP (Admiralty e-Nautical Publications)

Type	Contents
UKHO’s AeNPs	Sailing Directions (Pilots) Ocean passages for the world (NP136) The Mariner’s Handbook (NP100) The Nautical Almanac (NP314) ADMIRALTY Guide to the practical use of ENC’s (NP231) ADMIRALTY Guide to ENC symbols used in ECDIS (NP5012) ADMIRALTY Guide to ECDIS implementation, policy and procedures (NP232) How to Keep your ADMIRALTY Products Up-to-Date (NP294) Cumulative List of ADMIRALTY Notices to Mariners IALA Maritime Buoyage System (NP735) Symbols and Abbreviations Used on ADMIRALTY charts (NP5011) Annual Summary of ADMIRALTY Notices to Mariners

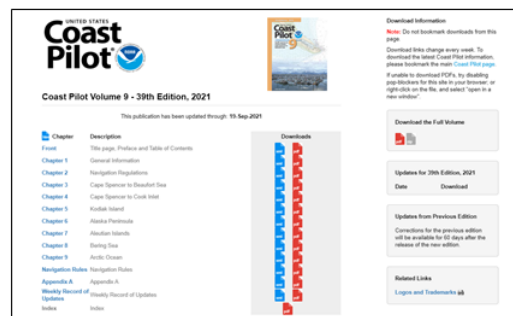


Figure 4. US NOAA’s services for digital nautical publications (KHRA, 2021)

2.3 미국 국립지리정보국(NGA) 사례

미국 국방부 소속의 국립지리정보국(NGA, National Geospatial-Intelligence Agency)에서는 국방, 정보 분석, 긴급 구조 등의 목적으로 사용할 수 있도록 전 세계의 다양한 공간 정보를 제공하고 있으며, 선박 항해에 필요한 전자항해서지 정보도 서비스하고 있다. 다음 Table 2는 NGA에서 제공하는 전자항해서지의 종류이다(한국해양조사협회, 2021).

Table 2. Digital nautical publications of NGA (NGA, 2022).

Type	Contents
NGA's Digital Nautical Publications	• American Practical Navigator
	• Atlas of Pilot Charts
	• Chart No. 1
	• Distances Between Ports
	• International Code of Signals
	• NGA List of Lights
	• Radar Navigation and Maneuvering Board Manual
	• Radio Navigation Aids
	• Sailing Directions Enroute
	• Sailing Directions Planning Guides
	• Sight Reduction Tables for Air Navigation
	• Sight Reduction Tables for Marine Navigation

국립지리정보국(NGA)은 웹사이트(<https://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal>)를 운영하고 있으며, Fig. 5와 같이 최신화된 전자항해서지 PDF 파일을 게시하여 사용자가 다운로드하여 무료로 사용할 수 있게 하고 있다(한국해양조사협회, 2021).

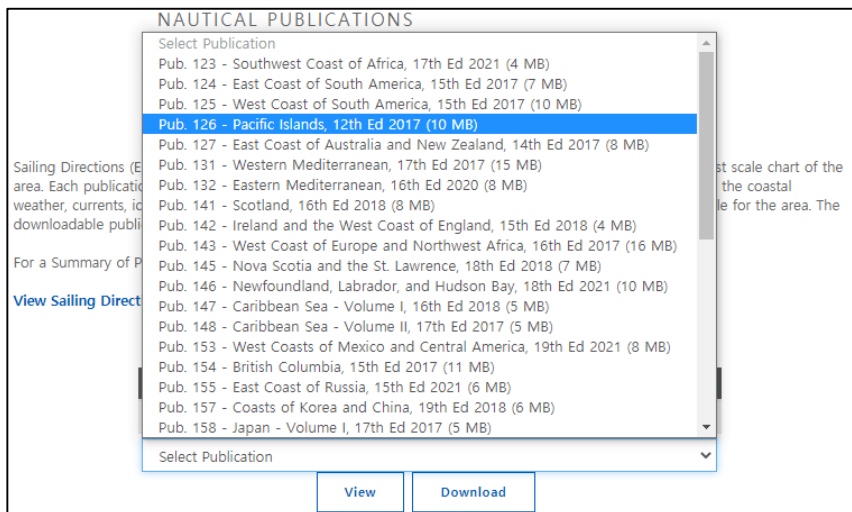


Figure 5. US NGA's services for digital nautical publications (NGA, 2022)

2.4 그 외 사례

영국과 미국 외에도, 네덜란드 수로국은 2008년 1월 항해서지 정보의 활용 증진과 유지관리 효율성을 기하기 위해 NP-2 기반의 “Digi Pilot”을 서비스하고 있으며, 독일 수로국은 항로지를 재구성하고 전자항해서지 개발에 관한 파일럿 프로젝트를 수행하였다는 보고자료가 있다(오세웅, 2010).

3. 전자항해서지 관련 국제 기준 및 국내 법령

3.1 국제수로기구(IHO) 분류 기준 및 제품 표준 개발

국제수로기구(IHO, International Hydrographic Organization)는 해양 명칭 표준, 국제수로 업무 협력 증진 등을 관하는 국제기구이다. IHO는 수로측량, 해도, 항해서지 등의 표준화를 통하여 선박 운항 등에 이용되는 항해용 간행물의 품질과 이용자의 편의성을 높이기 위한 노력을 하고 있으며, 최근에는 전자해도표시시스템(ECDIS, Electronic Chart Display and Information System) 등에서 사용할 수 있는 전자해도 표준인 S-57과 범용 수로 데이터모델인 S-100을 개발하여 새로운 해양정보 활용을 조성하기 위해 노력하고 있다(김이지, 2022).

IHO는 항해서지를 형태에 따라 종이 간행물 형태인 NP-1과 수치자료 형식인 NP-2, NP-3로 구분하고 있다(IHO, 2010). 다음 Table 3은 IHO에서 구분한 항해서지(Nautical publications)와 전자항해서지(Digital nautical publications)이다(IHO, 2010).

Table 3. Sort of the nautical publications (IHO, 2010).

types		contents
Nautical publications	NP-1	Printed paper publications
Digital nautical publications	NP-2	Digital publications based upon existing paper publications
	NP-3	Digital dataset(s) fully compatible with ECDIS that serve the purpose otherwise provided by NP1 or NP2.

그리고, IHO는 2010년 개발한 범용 수로 데이터모텔인 S-100 표준을 기반으로 해도 정보와 항해서지 정보를 통합할 수 있는 다양한 제품표준(Product specifications)을 개발하고 있다. 이 제품표준들이 개발되고 이를 사용하는 S-100 기반의 ECDIS(Electronic Chart Display and Information System)가 개발되면 전자해도와 전자항해서지를 통합하여 표시하고 사용할 수 있게 될 것으로 보인다. 2022년 현재, 조석표, 조류표, 조류도, 항로지 등에 대한 제품표준이 개발되고 있다. Table 4는 S-100 기반으로 개발되고 있는 제품표준 현황이다(백용, 2018).

Table 4. List of IHO S-100 based product specifications (Baek, 2018).

Product specifications	Contents
S-101	Electronic Navigational Charts
S-102	Bathymetric Surface
S-104	Tidal Information for Surface Navigation
S-111	Surface Currents
S-112	Dynamic Water Level Data
S-121	Maritime Limits and Boundaries
S-122	Marine Protected Areas
S-123	Radio Services
S-124	Navigational Warnings
S-125	Navigational Services
S-126	Physical Environment
S-127	Traffic Management
S-128	Catalogues of Nautical Products

3.2 전자항해서지 제작 관련 국내 법령

항해용 간행물은 「해양조사정보법」 제2조 제12호 및 같은 법 시행규칙 제2조에 따라, 해도(전자해도 포함), 항해서지, 항행 통보로 구분되며, 항해서지에는 조석표, 등대표, 항로지 등이 포함되고 항행 통보는 항해용 간행물의 변경 사항, 항해에 필요한 경고 사항 등을 주기적으로 제공하는 것을 말한다. 해양조사정보법에서 분류하고 있는 법정 항해서지의 종류는 Table 5와 같다.

Table 5. List of the legal nautical publications

명칭	내용	관련 법령
조석표	주요 항만 등에 대한 조석 자료 수록	해양조사정보법 제2조 제12호 나목
등대표	항로표지의 번호·명칭·위치 등 수록	
항로지	연안과 주요 항만의 항해 안전 정보 수록	같은 법 시행규칙 제2조
조류표	조류의 예보 값 수록	
조류도	조류 현황 등을 그림 수록	
해상거리표	주요 항 사이의 거리 수록	
천측력	천문항해 시 원양에서 선박의 위치를 결정하는 데에 필요한 정보 수록	
해도 도식	국제적으로 사용되는 해도의 기호와 약자 수록	
항해용 간행물 목록	항해용 간행물의 간행 정보 수록	
계	9종	

전자항해서지 제작에 관하여서는 「해양정보간행물의 제작 기준에 관한 규정(국립해양조사원 고시 제 2022-6호)」에서 규정하고 있다. 이 규정 제2조 제6호에서 “전자항해서지”란 종이 형태인 항해서지를 국제수로기구(IHO)에서 정하고 있는 전자형태(Nautical Publications 2(이하 “NP-2”라 한다)), 전자해도 표시 시스템용(Nautical Publications 3(이하 “NP-3”라 한다)) 등의 형식으로 만들어진 전자 형태의 항해서지를 말한다 고 구분하고 있으며, 제31조에는 전자항해서지 제작에 관하여 규정하고 있다. Table 6은 전자항해서지 제작에 관한 규정 내용이다.

Table 6. Specifications of digital nautical publications

구분	규정 내용	비고
NP-2 전자항해서지 제작	① NP-2는 수치 제작물을 운용할 수 있는 시스템, PC 등에서 운용될 수 있도록 제작한다.	동 규정 제31조 제1항
NP-3 전자항해서지 제작	② NP-3는 전자해도 표시 시스템(ECDIS)에서 사용하는 전자해도와 연계할 수 있는 형식으로 국제수로기구에서 정한 표준에 따라 제작한다.	동 규정 제31조 제1항

3.3 전자항해서지의 선박 비치에 관한 국내 기준

항해서지 또는 전자항해서지를 선박에 비치하게 하는 법령에는 선박안전법과 어선법이 있다. 선박안전법 제32조에는 선박소유자는 해양수산부령으로 정하는 해도 및 조석표 등 항해용 간행물을 선박에 비치하도록 하고 있다. 같은 법 시행규칙 제74조에는 비치하여

야 하는 항해용 간행물의 종류를 해도, 항해서지(조석표, 등대표, 항로지), 항행 통보를 명시하고 있으며, 항해용 간행물은 최신의 것이야 한다고 규정하고 있다.

그리고 선박안전법 제26조에 따른 선박설비기준(해양수산부 고시 제2021-114호) 제93조 제5항에 전자적 방법의 항해용 간행물의 비치 기준에 대하여 규정하고 있다. 그리고 어선법 제3조에 따른 어선설비기준(해양수산부 고시 제2021-183호) 제171조 제1항에 따라 배의 길이가 20미터 이상인 어선에는 항행하여야 할 해역의 해도 및 그 밖의 항해용 간행물을 비치하여야 한다고 규정하고 있으며, 전자적 방법의 항해용 간행물에 대하여 같은 기준 제171조 제4항에서 규정하고 있다. Table 7은 선박설비기준과 어선설비기준의 항해용 간행물 비치 기준과 전자적 방법 항해용 간행물에 관한 내용이다.

4. 전자항해서지에 관한 설문조사

2021년 한국해양조사협회에서 추진한 “항해용 간행물 품질관리 체계구축 연구” 사업의 일환으로 수행된 항해서지 이용자 불만 사항 조사에서는 항해서지 사용자를 대상으로 설문조사를 시행하였다. 이 설문조사는 관공서, 군경, 교육기관, 해운회사, 운항 선박 등의 종사자를 대상으로 방문을 통한 서면조사와 이메일을 통한 방법으로 실시하였다. 설문지는 총 306부 배부한 결과, 관공서 2명, 군경 52명, 교육기관 2명, 해운회사 101명으로 총 157명이 설문조사에 응하였다(한국해양조사협회, 2021).

설문조사 결과, 항해서지에 대한 사용 빈도(중복선택 허용)는 조석표가 79%, 천측력이 57%, 항로지 43%로 확인되었으며, 조석표를 가장 많이 사용 것으로 조사되었다. Table 8은 항해서지에 대한 사용 빈도를 나타낸 것이다.

전자항해서지 사용에 대한 질문에는 총 157명 중에서 58명이 사용하고 있다고 답변하여 약 36%가 사용 경험이 있는 것으로 조사되었으며, 대부분 영국 수로국에서 제공하는 전자항해서지를 사용하는 것으로 확인되었다. Table 9는 전자항해서지 사용 경험에 대한 응답 내용을 정리한 것이다.

Table 9. The percentage of use for digital nautical publications (KHRA, 2021).

항목	사용	미사용	계
응답 수	58	99	157
비율	36.9%	63.1%	100%

전자항해서지에 대한 사용 경험이 있는 58명을 대상으로 한 설문에서는 매우 만족 21명(36%), 만족 25명(43%)으로 조사되어 79%가 전자항해서지에 대하여 만족하는 것으로 나타났다. 업무 성격에 따라 사용 편의성 24명(28%), 최신화 정보 16명(19%), 업무 간소화 30명(35%), 보관성 12명(14%)으로 만족도가 높은 것으로 조사되었다. Table 10은 전자항해서지 사용자를 대상으로 만족도를 조사한 내용이며, Table 11은 전자항해서지의 기능적 만족도에 대한 응답 내용을 정리한 것이다.

Table 7. Official requirements on digital nautical publications for ships and fishing boats

구분	규정 내용	비고
선박에 대한 전자적 방법의 항해용 간행물 비치 기준	<ul style="list-style-type: none"> 연해구역 이상을 항해하는 선박은 해도(전자해도를 제외한다)를 제외한 조석표 등의 항해용 간행물에 대하여 소프트웨어 또는 전자문서 등 전자적 방법의 항해용 간행물을 비치할 수 있다. 다만, 전자적 방법의 항해용 간행물은 상시 확인할 수 있어야 하며, 이에 대한 적절한 백업 장치를 갖추어야 한다. 	선박설비기준 제93조 제5항
어선에 대한 전자적 방법의 항해용 간행물 비치 기준	<ul style="list-style-type: none"> 배의 길이 20미터 이상의 어선에는 항행하여야 할 해역의 해도 및 그 밖의 항해용 간행물을 비치하여야 한다. 이 경우 해도는 최근의 것이어야 한다. 다만, 한정된 해역만 항행하는 어선에 대한 조석표는 해당 해역의 조석표만을 비치할 수 있다. 해도(전자해도 제외)를 제외한 조석표 등 항해용 간행물에 대하여 소프트웨어 또는 전자문서 등 전자적 방법의 항해용 간행물을 비치할 수 있다. 다만, 전자적 방법의 항해용 간행물은 상시 확인할 수 있어야 하며 이에 대한 적절한 백업 장치를 갖추어야 한다. 	어선설비기준 제171조 제1항, 제4항

Table 8. The percentage of use for nautical publications (KHRA, 2021).

구분	조석표	천측력	항로지	조류표	등대표	해도 도식	해상거리표	항해용 간행물목록	무응답	응답자
응답 수	124	89	68	63	58	56	30	17	10	157
사용 빈도	79%	57%	43%	40%	37%	36%	19%	11%	6%	-

Table 10. Satisfaction of digital nautical publications (KHRA, 2021).

항목	매우 만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	계
응답 수	21	25	11	1	-	58
비율	36%	43%	19%	2%	-	100%

Table 11. Satisfaction of digital nautical publications: functional elements (KHRA, 2021).

항목	사용 편의성	최신화 정보	업무 간소화	보관성	기타	무응답
응답 수	24	16	30	12	0	4
비율	41%	28%	52%	21%	-	7%

국내 전자항해서지가 발행된다면 업무에 도움이 되겠다고 생각하는지에 대한 설문에는 총 157명이 응답하였으며, 응답자 중 119명(76%)이 국내 전자항해서지 발행에 긍정적인 답을 하였다(한국해양조사협회, 2021). Table 12는 국내 전자항해서지 발행의 효용성에 대한 응답자 비율이다.

Table 12. Work efficiency of digital nautical publications (KHRA, 2021).

항목	예	아니오	모르겠다	무응답	계
응답 수	119	6	27	5	157
비율	76%	4%	17%	3%	100%

5. 결론

2020년 2월 「해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률」이 제정됨에 따라, 선박의 교통안전을 위해 제공하는 항해용 간행물에 관한 내용에도 변화가 생기게 되었다. 기존에 사용하던 수로도서지, 수로서지라는 용어가 항해용 간행물, 항해서지로 변경되었다.

본 연구는 책자 형식으로 발행되는 항해서지를 선박에서 이용하기 편리하도록 수직 형식으로 제작한 전자항해서지의 해외 사례와 이용자 설문조사 자료를 살펴 보았다. 주요 내용을 요약하여 보면, 첫째, 국제수로기구(IHO)는 항해서지(Nautical publications)를 종이 형식으로 제작된 것을 NP-1이라 하고, NP-1의 내용을 전자적 방법으로 확인할 수 있도록 제작한 것을 NP-2라고 구분하고 있다. 전자해도표시시스템(ECDIS)에서 통합적으로 작동할 수 있도록 제작한 것을 특별히 NP-3라고 한다. 즉 NP-1은 책자 형식의 항해서지를 말하며, NP-2, NP-3는 전자항해서지(Digital nautical

publications)에 해당한다. 그리고 IHO에서는 2010년 개발된 범용 수로 데이터모델 S-100 표준을 기반으로 전자해도와 전자항해서지 정보가 통합될 수 있도록 S-104(조석표 관련), S-111(조류표 관련) 등 제품 표준을 개발하고 있다.

둘째, 「해양정보간행물의 제작 기준에 관한 규정(국립해양조사원 고시 제2022-6호)」 제31조에는 전자항해서지 제작에 관한 기준이 마련되어 있으며, 「선박설비기준(해양수산부 고시 제2021-114호)」 제93조 제5항에 항해용 간행물에 대한 비치 기준에 전자적 방법의 항해서지(즉 전자항해서지)를 사용하여도 된다는 규정이 마련되어 있음을 확인하였다.

셋째, 전자항해서지는 영국 수로국(UKHO), 미국 국립해양대기청(NOAA), 미국 국립지리정보국(NGA)에서 서비스하고 있으며, UKHO는 자체 개발 프로그램 방식, 미국의 NOAA, NGA는 PDF 방식으로 무료로 서비스하고 있다.

넷째 이용자 설문조사 자료에서는 항해서지 이용자 157명 중에서 58명(39%)이 UKHO 전자항해서지 사용에 대한 경험이 있다고 파악되었으며, 사용 경험자 58명을 대상으로 한 설문에서 79%가 만족 이상으로 답했고 업무 간소화, 사용 편의성, 최신화 정보 등에서 편리하다는 답변이 나왔다. 그리고 국내 전자항해서지 발행에 질문에는 157명 중에서 119명(76%)이 효용성에 긍정적인 의사를 밝혔다.

이와 같은 연구 결과로 보아, 전자항해서지에 대한 구체적인 발간 방안을 연구하여 국내 항해서지 이용자들에게 편의를 제공할 필요가 있다고 판단되며, 법정 항해서지 9종이 각기 다른 특성이 있으므로 항해서지별 전자항해서지 제작에 관한 후속 연구가 필요한 시점이라고 판단된다. 아울러 해상에서의 조난 등에 대비한 법정 항해서지를 휴대용 소형 나침반과 같이 전자식 패키지로 개발할 수 있다면 법정 전자항해서지의 새로운 형식을 만들어 낼 뿐만 아니라 선박설비기준에 관하여 세계적 기술을 선도할 수 있다고 생각된다.

감사의 글

본 연구는 한국해양조사협회에서 2021년 추진한 ‘항해용 간행물 품질관리 체계구축 연구’ 사업의 결과를 토대로 작성하였습니다.

참고문헌

1. 한국해양조사협회(KHRA), 2021. 항해용 간행물 품질관리 체계구축 연구 결과보고서: 65-145.
2. 임종근, 류윤기, 2007. 항로표지용 RACON 개발

- 에 관한 연구: 한국항해항만학회 학술대회논문집 제2권: 309-313.
3. 오세웅, 서상현, 김선영, 2011. S-100 표준의 e-Navigation 활용방안 연구: 한국정보통신학회지 제12권 2호:30-37.
 4. 오세웅, 심우성, 김선영, 이문진, 서상현, 2012. S-100 기반 항해지원시스템 설계 연구: 한국항해항만학회 추계학술대회:117-118.
 5. 오세웅, 심우성, 김선영, 2013. S-100 기반 MSI/NM 표준 및 기술개발 방안연구: 한국항해항만학회 학술대회논문집:142-144.
 6. 오세웅, 최현수, 강동우, 2017. S-100 기반 전자항해간행물 서비스 개발 방안: 한국항해항만학회 학술대회논문집:97-98.
 7. 박상현, 이종철, 2021. 국내 항해를 위한 일본 지역위성항법시스템 활용의 적합성 분석: 해양환경안전학회지 제27권 6호:808-814.
 8. 백용(Back), 2018. 해양공간정보 국제표준화 및 시험절차에 관한 연구; 충남대학교 대학원 석사학위논문.
 9. 한국선급(KR), 2012. SOLAS(International Convention for the Safety of Life at Sea): 787-885.
 10. 오세웅, 박종민, 2010. 전자항해서지 개발 연구: 한국항해항만학회지; 제34권, 제1호:9-14.
 11. International Hydrographic Organization (IHO), 2010. Resolutions of the International Hydrographic Organization: Publication M-3 2nd Edition 2010:90p.
 12. UKHO (United Kingdom Hydrographic Office), 2022a. ADP (Admiralty Digital Publications: <https://www.admiralty.co.uk/publications/admiralty-digital-publications>
 13. UKHO (United Kingdom Hydrographic Office), 2022b. AeNP (Admiralty e-Nautical Publications; <https://www.admiralty.co.uk/publications/admiralty-digital-publications/admiralty-e-nautical-publications>
 14. NOAA, 2022. United States Coast Pilot; <https://nauticalcharts.noaa.gov/publications/coast-pilot/index.html>
 15. NGA (National Geospatial-Intelligence Agency), 2022. Maritime safety information; <https://msi.nga.mil/Publications>