

IALA/IHO 간 항로표지 정보표준 개발 협력방안 연구

오세웅* · 김영진**

*선박해양플랜트연구소 해양안전환경연구본부, **해양수산부 항로표지과

요약 : 국제수로기구는 전자해도 표준을 개정하기 위해 S-100 기반 범용수로데이터 모델을 개발하였고, 국제항로표지협회는 항로표지, PNT, VTS, AIS 도메인의 정보교환을 위해 S-200 시리즈 정보교환 표준개발을 결정하였다. 항로표지 정보는 전자해도, 등대표, 항행통보를 구성하는 중요 정보로서, 항로표지의 현황과 상태 정보는 항해사의 해상안전정보 준비에 있어서 필수라고 할 수 있다. 국제항로표지협회와 국제수로기구는 각 도메인의 해양정보 교환표준 개발 현황을 공유하고 특히 항로표지 정보교환 표준개발 협력을 위해 공동 워크숍을 개최하였다. 공동 워크숍에서는 S-201, S-125, S-124 등의 표준개발 사항을 논의하고, 항로표지 정보 제작 및 서비스에 대한 공감대를 형성하였다. 본 연구에서는 항로표지 관련 정보표준 개발 현황을 기술하고, IALA/IHO 공동 워크숍 주요 결과를 정리 하였다. 또한 공동 워크숍 후속 조치의 일환으로 항로표지 정보 제작 및 서비스에 관한 실행역 데모 방안을 소개 한다.

핵심용어 : S-100, S-200, 스마트 항로표지, 항로표지 정보표준, 해양 서비스, 상호운용성, S-100 이행 로드맵

01 항로표지 표준개발 협력 개요

- **항로표지 정보교환 표준 개발**
 - 국제수로기구는 S-100 기반 차세대 전자해도 표준 개발(S-101)
 - S-124 항행경보, S-12X 항해 정보 표준개발
 - S-100 이행 계획 수립 및 추진 (2026년 ~ 2030년)
 - IHO에서 S-125 Marine AtoN (항로표지 상태정보) 표준개발 시작
 - IALA ARM에서 IHO를 대신하여 S-125 개발 추진
- **IALA/IHO 공동워크숍 개최**
 - 국제항로표지협회, 국제수로기구의 정보교환 표준개발 현황 공유
 - 해양정보 분야 표준개발 현황과 사례 발표
 - 항로표지 관련 표준 식별 (S-101, S-201, S-124, S-125)
 - 항로표지 정보 제작 업무, 서비스 체계에 대한 논의
 - 항로표지 정보 Data flow 설계 및 공감대 형성
 - 항로표지 정보 서비스에 관한 테스트 베드, 실행역 데모 방안

3 | 2022 한국해양과학기술원 주최대회 - 항로표지 특별세션

02 S-100/S-200 표준개발 현황

- **S-XXX 번호 체계**
 - IHO HSSC는 제품표준 간 중복 방지와 표준 번호 체계 확보를 위해 정의

번호	국제기구	할당 표준 번호구간
1	International Hydrographic Organization (IHO)	S-101 ~ S-199
2	International Association of Light Authorities (IALA)	S-201 ~ S-299
3	Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC)	S-301 ~ S-399
4	Inland ENC Harmonization Group (IEHG)	S-401 ~ S-402
5	Joint Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology (WMO/IOC/JCOMM)	S-411 ~ S-412
6	International Electro technical Commission - Technical Committee 80 (IEC-TC80)	S-421 ~ S-430
7	NATO Geospatial Maritime Working Group (GMWG) for Additional Military Layers (AML)	S-501 ~ S-525

02 S-100/S-200 표준개발 현황



02 S-100/S-200 표준개발 현황

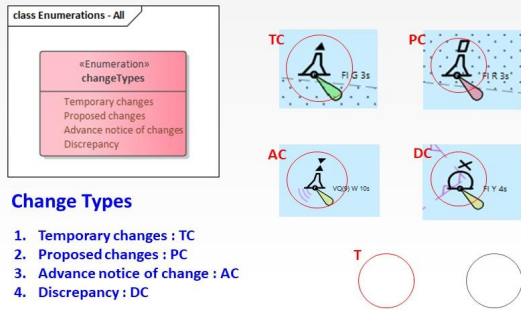
- **S-XXX 제품표준 현황**

IHO 담당 S-10X 표준	IALA 담당 S-20X 표준
<ul style="list-style-type: none"> • S-101 Electronic Navigational Chart (ENC) • S-102 Bathymetric Surface • S-103 Sub-surface Navigation • S-104 Water Level Information for Surface Navigation • S-111 Surface Currents • S-112 Open - (See Decision HSSC/38) • S-121 Maritime Limits and Boundaries • S-122 Marine Protected Areas • S-123 Marine Radio Services • S-124 Navigational Warnings • S-125 Marine Navigational Services • S-126 Marine Physical Environment • S-127 Marine Traffic Management • S-128 Catalogue of Nautical Products • S-129 Under Keel Clearance Management (UKCM) • S-130 Polygonal Demarcations of Global Sea Areas • S-131 Marine Harbour Infrastructure • S-164 IHO Test Data Sets for S-100 ECDIS 	<ul style="list-style-type: none"> • S-201 Aids to Navigation Information • S-210 Inter-VTS Exchange Format • S-211 Port Call Message Format • S-212 Port Call Message Format • S-230 Application Specific Messages • S-240 DGNS Station Almanac • S-245 eLoran ASF Data • S-246 eLoran Station Almanac • S-247 Differential eLoran Reference Station Almanac
	IEHG 담당 S-40X 표준
	<ul style="list-style-type: none"> • S-401 IEHG Inland ENC • S-402 IEHG Bathymetric Inland ENC
	WMO/IOC/JCOMM 담당 S-40X 표준
	<ul style="list-style-type: none"> • S-411 JCOMM Ice Information • S-412 JCOMM Weather Overlay • S-413 Weather and Wave Conditions • S-414 Weather and Wave Observations
	IEC-TC80 담당 S-40X 표준
	<ul style="list-style-type: none"> • S-421 Route Plan

* 교신저자 : 정희원, osw@kriso.re.kr

03 IALA/IHO 공동 워크숍(노르웨이) 주요 결과

전자해도와 항로표지 상태 심플



15 | 2022 (Option) Restored | 대회 - 항로표지 특별세션

04 S-124/S-125 실해역 데모 방안

Objectives of the Proposed Proof of Concept

- To operate an S-124 NW and S-125 Marine Aton in S-100 testbed system considering the S-98 interoperability
- To check the interoperability between S-125 and S-101 as interleaving and overlaying which was agreed from the joint IHO/IALA workshop
- To check the suitability of Aton status symbols in S-125 marine Aton product specification considering other symbols in ENC
- To test the technical specification for the provision of Aton information service to end-users in terms of e-Navigation maritime service

18 | 2022 한국해양과학기술원 워크숍 - 항로표지 특별세션

03 IALA/IHO 공동 워크숍(노르웨이) 주요 결과

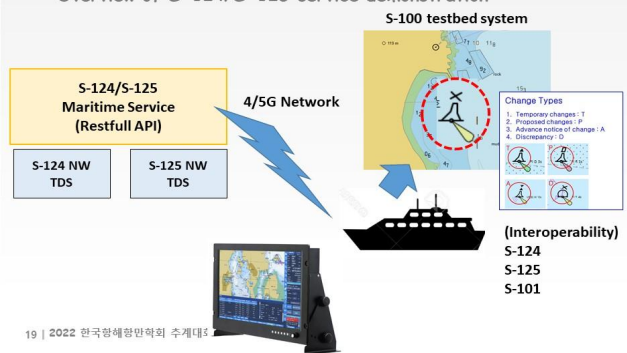
공동 워크숍 결과 요약

- S-125 - 확장형 전자 등대표, 항로표지 상태 정보로 S-101 전자해도 보완
- 항해안전 지원을 위해 S-125 데이터를 짧은 주기로 업데이트
- IHO, IALA 간의 표준개발 협력 지속 필요
- S-201, S-125, S-124, S-101 항로표지 관련 업무 및 데이터 플로우 협의
- S-124 항행경보와 S-125 항로표지 정보는 지역 수준에서 조정 필요
- S-124 항행경보는 S-125 항로표지 상태정보 보다 우선순위 높음
- S-125 항로표지 상태 정보는 전자해도 업데이트 하지 않고, 부가 표현
- 국제기구 간의 협력 활동 공유, S-124/S-125 발표 및 데모 필요

16 | 2022 한국해양과학기술원 워크숍 - 항로표지 특별세션

04 S-124/S-125 실해역 데모 방안

Overview of S-124/S-125 service demonstration



19 | 2022 한국해양과학기술원 워크숍 - 항로표지 특별세션

04 S-124/S-125 실해역 데모 방안

Objectives of the Proposed Proof of Concept

- Demonstration Interoperability of S-101 and S-125 At Sea Using Wireless Updating via 4G/5G Telecommunications Links
- To support navigational safety to carry out supplementing of the S-101 ENCs using varying sizes of S-125 dataset, including overlays.
- To service S-125 datasets via 4/5-G telecommunications means.
- In the case where an S-124 NW and an S-125 AtoN Information overlap for the same aid, there was agreement that the S-124 NW should take priority over the S-125 AtoN Information. (Randomly generated S-124 NW messages)

17 | 2022 한국해양과학기술원 워크숍 - 항로표지 특별세션

05 향후 계획

항로표지 정보표준 개발

- S-201 항로표지 기본정보 표준 개정 (1.1.0)
- IALA의 S-125 검토(안) 개발 및 IHO NIPWG 검토 요청
- IALA, IHO 국제기구 간 S-125 항로표지 정보표준 개발 협력

항로표지 정보 서비스 표준

- 정보통신 네트워크를 통한 항로표지 정보 서비스 표준 개발 (ENAV)
- 서비스 표준 및 테스트 베드 활동 추진
- IMO 해양서비스 차원의 항로표지 정보 서비스 개발 추진

S-124/S-125 실해역 데모 방안

- IALA/IHO 공동 워크숍 주요 결과 중의 하나로 실해역 데모 검토
- 항행경보/항로표지 정보 웹 서비스 체계 준비
- 대상 해역의 항로표지 및 전자해도 데이터 확보
- S-100 기반 항해시스템 준비 및 실해역 데모 시나리오 검토

20 | 2022 한국해양과학기술원 워크숍 - 항로표지 특별세션

이 논문은 2022년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(해양 디지털 항로표지 정보협력시스템 개발(2/5) (20210650))