해양 디지털 항로표지 정보협력 시스템 설계연구

2021. 11. 05 (금)

선박해양플랜트연구소

김윤지

KRISO 선박해양플랜트연구소

목 차

1. 연구개발 필요성

2. 연구개발 목표 및 내용

3. 기대효과 및 활용방안

연구개발 필요성

❖ 항로표지의 첨단 스마트화를 통한 미래 해상환경 대응 필요

- ICT 기반의 4차 산업확산에 따른 PNT&D의 고정밀화 및 안전성 대두
- 해양 PNT&D, e-Navigation, 자율운항선박 등 스마트 해상교통 인프라 구축을 위한 아날로그 항로표지의 디지털 · 스마트화 필요

스마트 해상교통 인프라 구축, 스마트 플랫폼 구축, 스마트 해사안전 기술 도입 등에 대응하기 위한

[스마트 항로표지]

기존 항로표지 기술 및 역할 + ICT 기술융합 및 표준화된 디지털 해양정보 수집 및 상호공유기능 제공의 차세대 디지털 항로표지

연구개발 필요성

❖ 효율적인 항로표지 점검 및 정비 방안에 대한 요구 증가

- 고중량 · 고위험물의 항로표지 및 장비의 유지보수에 어려움 존재
- 항로표지 · 장비 고장 및 사고에 대한 실시간 확인 불가

❖ 항로표지 관련 시스템 정비의 필요성 증대

- 항로표지 모니터링 정보 **수집 및 관리체계의 일원화** 필요
- 항로표지 관련 시스템 간의 **정보 연계** 필요 (관리운영 ↔ 전산관리)
- 항로표지 정보 시스템의 **정보 확장 유연성** 필요

❖ 항로표지 기반의 정보 신뢰성 확보 요구 증가

- 수집 및 서비스 정보(항로표지 상태정보, 실시간 해양기상 정보)에 대한 **신뢰성 확보** 필요
- 디지털 항로표지 **정보서비스** 필요성

정보협력시스템 개발

항로표지 정보의 자동 연계 및 빅데이터 관리체계 기반의 자동 품질관리와 인공지능 기술 기반의 新서비스를 국제해사안전 서비스 기준에 따라 제공 가능한 항로표지 정보협력시스템 구축

구분	세부 연구개발 목표
세부목표 (주요 기능)	• 스마트 항로표지 연계 및 해양교통정보 자동연계 기능 • 스마트 항로표지 빅데이터 분석 지원 기능 • 빅데이터를 활용한 AI 기반 정보 분석 기능 • 스마트 항로표지 데이터 모델 관리 기능 • 스마트 항로표지 서비스 데이터 매핑 및 생산 기능 • 항로표지 서비스 공유 및 활용 기능
세부목표 (핵심 기술)	• 스마트 항로표지 자동연계/빅데이터 관리/AI 분석/서비스 데이터 생산에 관한 워크 플로우 체계 구축에 관한 엔지니어링 기술 • 항로표지 데이터 모델 설계 및 관리 기술 • 스마트 항로표지 빅데이터 분석 기술 • 항로표지 장비 이상 탐지 및 예지 보전 기술 • 항로표지 수집 데이터의 품질 진단 기술 • 항로표지용 사이버 보안 적용 기술

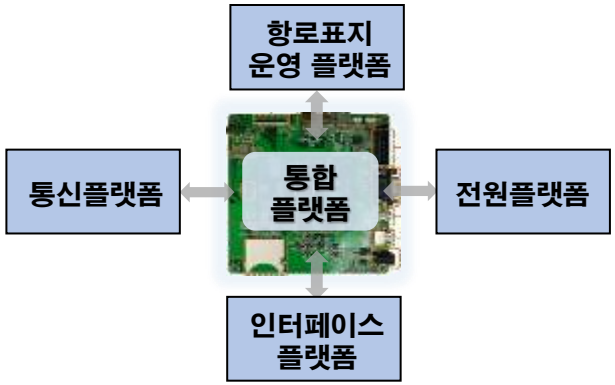
항로표지시설 고도화

차세대 전원공급 및 관리 기술

- 친환경에너지 고효율 전력공급
- 저전력 매니지먼트 기술
- 전력 수명 연장 기술
- 백업 전력체계전환 및 유지관리 기술

확장이 용이한 다목적 플랫폼 설계

- 확장 용이한 센서/통신모듈 탑재 및 운영기술
- 다중 인터페이스 접속/관리기술 표준화



신서비스 연계

자율운항선박

해양환경정보

영상기반 해양교통정보

실해역 실증

차세대 항로표지 설계 기술

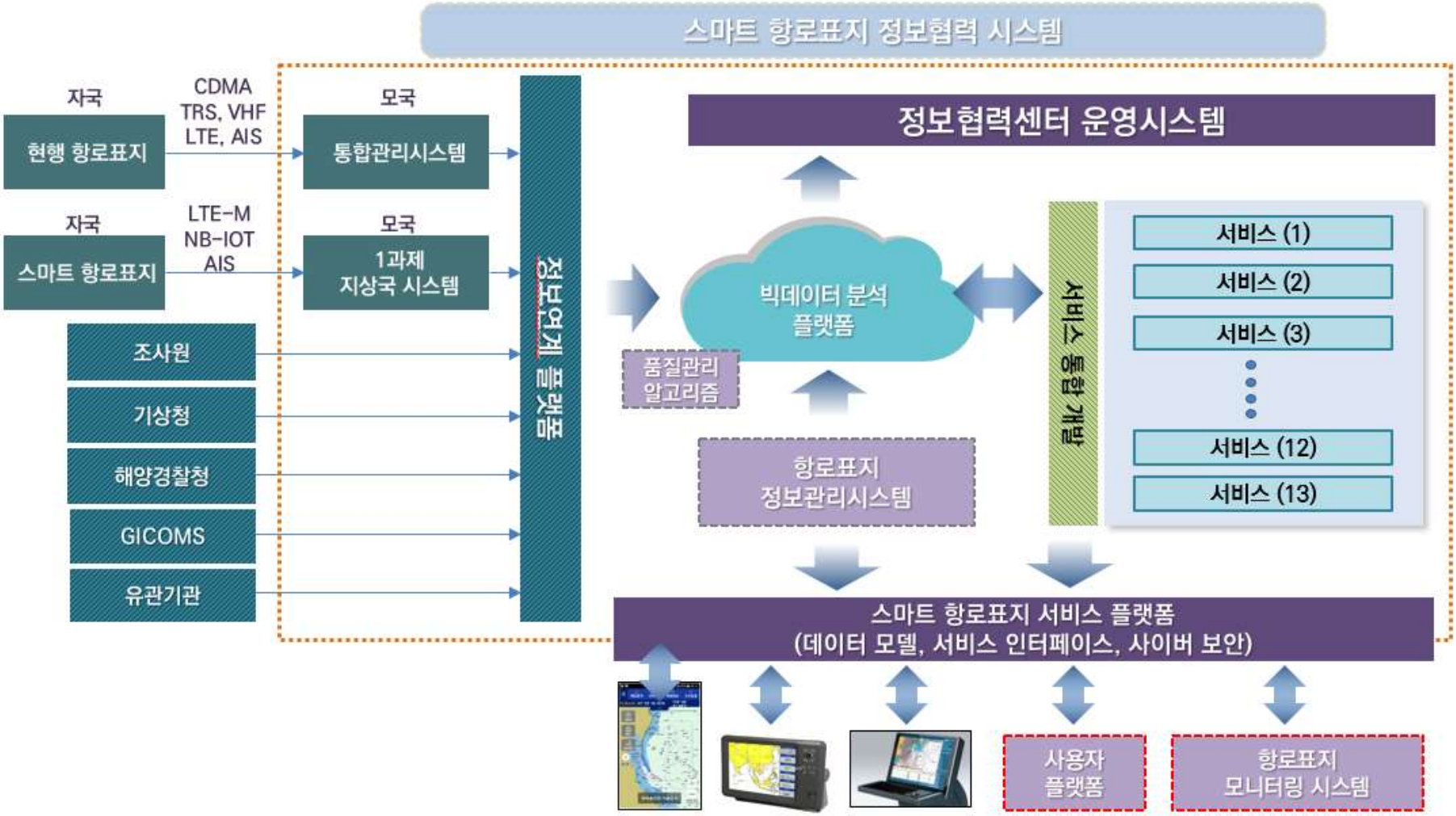
- 시인성 강화를 위한 차세대 항로표지 설계 및 통합 관리
- 시제품 테스트를 통한 설계

스마트 항로표지용 최적 통신 장치 개발

- 스마트 항로표지 전용 무선 통신기술
- 해사 안전 연계 통신 네트워크 기술
- 자율운항선박 등의 첨단 선박과의 통신네트워크 기술
- 미래 통신기술과의 호환 및 확장기술

해양 디지털 항로표지 정보협력시스템 연계

해양 디지털 항로표지 정보협력시스템 개요도



정보협력시스템 구축 및 제공 서비스

정보협력시스템 구축

1. 빅데이터 분석 플랫폼 구축
2. 서비스 알고리즘 통합 개발
3. 수집데이터 품질관리 기술
4. 영상정보 품질개선 기술
5. 항로표지 정보관리 기술
6. 항로표지 서비스 플랫폼 구축
7. 외부자료 연계
8. 스마트 항로표지 사용자 플랫폼

신서비스 개발

1. 자율운항선박 안전정보 서비스
2. 위치기반 등부표 관리 서비스
3. 해양 환경정보 서비스
4. 항만(해양) 대기질 서비스
5. 항로표지 배치 적합도/최적배치 서비스
6. 통합 가상항로표지 정보 서비스
7. 항로표지 고장예측 서비스
8. 항로표지 기본/변경/긴급 정보 서비스

사용자 요구사항 분석 및 품질 관리

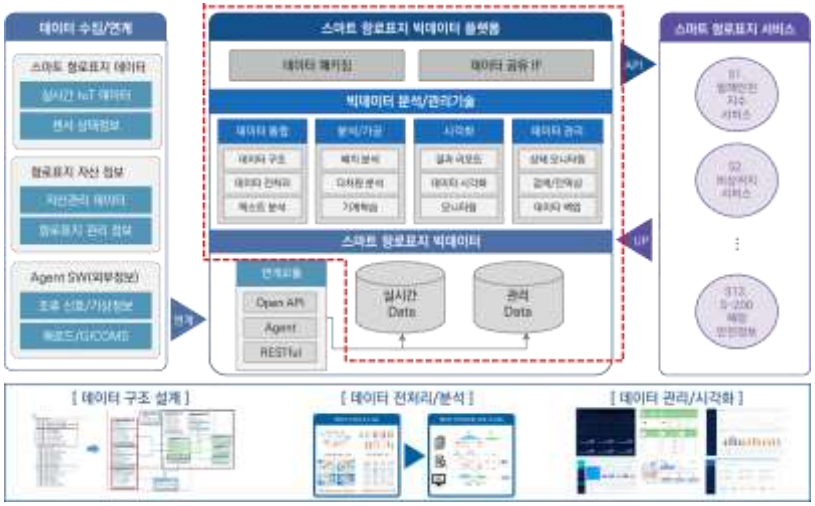
1. SW 품질 관리 및 테스트
2. 서비스 사용자 요구분석/ 운영절차/ 법령 연구
3. S-200 모델 및 서비스 표준
4. 사이버 보안 및 표준 개발

정보협력시스템 구축 (1/4)

1. 빅데이터 분석 플랫폼

기술개발 목표

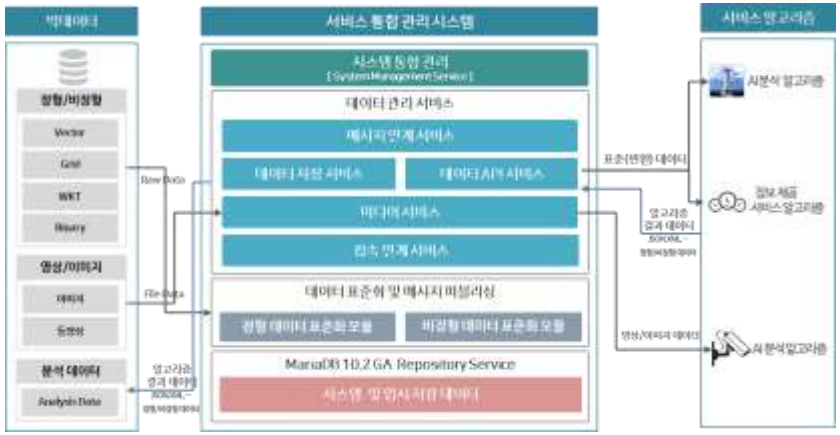
- 스마트 항로표지 및 항로표지 정보 연계
- 수집 데이터의 효율적인 관리 및 처리
- 항로표지 데이터 기반의 미래 해상 신서비스 요구 대응
- 항로표지 관련 데이터 허브 기능 수행 (항로표지 관련 데이터 통합 제공, 데이터 전처리/가공/분석 기반 융합/동기화된 데이터 제공 등)
- 항로표지 및 해상 환경 데이터 통합 관리
- 통합적인 데이터 상태 모니터링 및 의사결정 가능



2. 서비스 알고리즘 통합 개발

기술개발 목표

- 데이터 연계를 통한 데이터 활용 증대
- 동기/비동기 서비스 기능을 확장을 통한 서비스 안정성 및 성능 분산
- 데이터 변환 및 가공을 통한 다양한 서비스 알고리즘의 요구사항에 부합하는 데이터 제공
- 서비스 알고리즘의 통합 및 표준화를 통한 알고리즘 처리 로직 단순화
- 서비스 알고리즘 분석 현황에 대한 통합 관리 지원



정보협력시스템 구축 (2/4)

3. 수집데이터 품질관리 기술

기술개발 목표

- 항로표지 운용 정보 시스템의 수집된 데이터를 기반으로 수집된 데이터의 현황 분석 및 품질 평가 알고리즘 설계
- (데이터 관리) 지방청 별 운영 중인 항로표지 데이터 활용을 위한 데이터의 품질관리
- (품질 평가) 여러 항로표지 데이터 항목 중 실제 품질에 영향을 미치는 주요 항목 도출
- (데이터 클렌징) 항로표지 데이터 노이즈 제거 및 유실 데이터 복원 기능을 포함하는 클렌징 기능구현
- (품질 지수화) 항로표지 데이터 품질을 점수 형태로 지수화

4. 영상정보 품질개선 기술

기술개발 목표

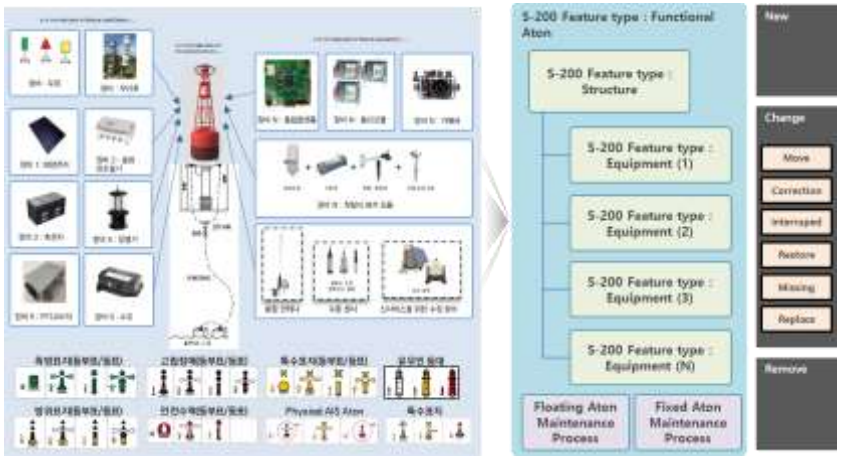
- 디지털 신호로 입력되는 영상의 실시간 디코딩 처리
- 영상의 밝기 조절, RGB 채널 별 영상을 구분하여 여러 필터를 적용하기 위한 전처리 기능 제공
- 품질개선을 위한 AI 기반의 해무 제거 알고리즘과 수동 필터 기반의 해무 제거 알고리즘을 융합한 해무제거 기능 제공
- 두가지 알고리즘 비교분석을 통한 최적화된 품질개선 기능 제공
- 품질개선 영상의 시각화

정보협력시스템 구축 (3/4)

5. 항로표지 정보관리 기술

기술개발 목표

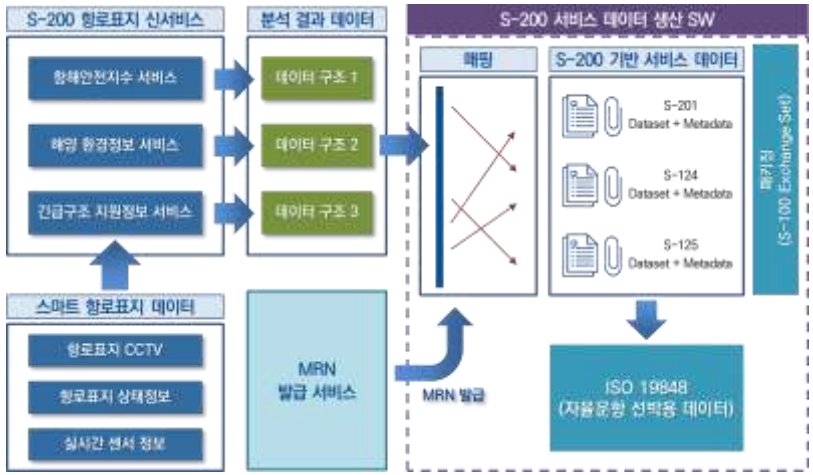
- IALA는 항로표지 정보 교환을 위한 S-201 표준 개발 및 회원국의 적용 권고
- S-201 표준의 항로표지 분류 체계의 도입
- 항로표지 관리 정보의 디지털화 및 디지털 데이터 제공 (전자 등대표, 디지털 기능 통보 등)
- 디지털 항로표지 신서비스에서 필요로 하는 항로표지 기본 정보 제공
- 항로표지 관리 업무 지원 및 스마트 항로표지 신서비스 연계



6. 항로표지 서비스 플랫폼 구축

기술개발 목표

- 스마트 항로표지에서 데이터 표준을 S-200로 정함에 따라 데이터 교환을 S-200으로 명시
- S-201, S-124, S-125 표준에 따른 항로표지 정보 생산 및 서비스 개발
- 본 연구개발을 통해 서비스 될 예정인 13개의 서비스에서도 S-200 표준을 적용한 데이터 생산 및 서비스 개발/운영



정보협력시스템 구축 (4/4)

7. 외부자료 연계

기술개발 목표

- 다기능, 다목적 플랫폼으로 개발되는 스마트항로표지와 다양한 센싱 장비를 통해 수집되는 정보 연계방안 도출
- 각 서비스에서 요구되는 외부자료 연계대상 항목 분석
- 해양안전 정보의 외부연계 및 시스템 구축사례 분석 및 자료의 실시간 연계를 위한 전략수립
- 서비스 개발을 위한 외부연계자료 별 시계열 데이터 분석을 통한 샘플 DB 구축

8. 스마트 항로표지 신서비스 사용자 플랫폼

기술개발 목표

- 스마트 항로표지 신서비스 13건 설계
- 연구 개발한 신서비스 개발 결과를 검증하기 위해 웹 기반의 사용자 플랫폼 개발
- 사용자 플랫폼 구성 : 웹기반 서비스 단말 플랫폼 (전자해도 서비스 + 스마트 항로표지 신서비스 + 항로표지 모니터링 정보)
- 항로표지 모니터링 정보 : 스마트 항로표지 장비용품 상태 정보

해양 디지털 항로표지 정보협력 성과 활용 방안

관리체계 고도화 · 국제 표준 선도

01 항로표지 관리 효율화 및 관리체계 일원화를 통해 차세대 항로표지 국제표준 선도
02 新해상교통서비스용 통신기술 표준화
03 안정적 해상교통안전정보 전달을 위한 해상 통신 환경 모니터링

해양 디지털 정보제공 서비스

01 국제표준 디지털 데이터 기반 해상교통안전정보 제공 및 해상교통체계 안전성 강화
02 항로표지 기반 수집 정보의 다양화
03 국가해양 관측망 밀도 및 커버리지 개선

정보의 신뢰성 확보

01 스마트 항로표지 기술개발의 핵심기술 개발 및 검증, 실증테스트 등을 위한 항로표지 정보의 DB화 및 관리체계 구축으로 항로표지 정보의 신뢰성 확보 및 표준화 기반 마련
02 해상교통정보 활용을 통한 해양활동 국민의 편의성, 안전성 확보
03 자율운항선박, e-Navigation 등과 연계한 스마트 항로표지 세계 시장 선점

항로표지 관리 관점의 활용 방안

❶ 항로표지 적합도 평가
- 항로표지 배치 적합도 평가에 의한 재배치 의사 결정 지원

❷ 최적배치 의사결정 지원 서비스
- 신규 항로표지 배치 의사결정 지원으로 선박안전운항 지원

❸ 선박 맞춤형 안전정보 서비스
- 운항 상황을 고려한 맞춤형 안전정보 제공으로 선박안전운항 지원

❹ 스마트 항로표지 최적배치 의사결정 지원으로 효율적인 항로표지 배치와 경제성 향상
- 적합성 평가를 기반으로 최적 배치하여 시설 및 관리 비용 절감

❺ 스마트 항로표지 관리, 연계, 제공 기능을 위한 통합 관리 시스템 개발
- 국내의 항로표지 정보를 하나의 시스템에서 관리 가능

❻ MRN 발급 시스템 운영
- 스마트 항로표지의 모든 정보를 MRN 체계를 도입하여 표준에 맞는 유일한 key값 부여 가능

❼ S-200 데이터 기반 데이터 제공 서비스
- 스마트 항로표지의 비표준 데이터를 S-200 표준에 맞도록 서비스가 가능

❽ 스마트 항로표지 서비스 시험을 위한 단말 개발
- 스마트 항로표지에서 서비스하는 정보의 유효성 검증을 사전에 가능

항로표지 신서비스 관점의 활용 방안

❶ 미래원천기술 확보
- 해양관측정보 분석을 위한 데이터 과학적 분석 방법론
- 항로표지 장비 데이터 모델링 및 분석 알고리즘 개발
- CCTV 영상 데이터 모델링 및 분석 알고리즘 개발

❷ 활용분야 및 방안
- 항로표지 장비 이상 탐지, 예지 보전
- CCTV 기반 선박 이동경로 예측, 교통량 측정 및 분석

❸ 원천기술 확보, 제품화 및 신산업 창출 방안 등
- 항로표지 데이터의 품질 평가 및 관리 활용
- 항로표지장비의 관리 비용 절감 분야 활용
- 증강현실 기반 항로 표지 및 해상교통 통합 서비스 분야 활용

❹ 스마트 항로표지 빅데이터 플랫폼 기술
- 스마트 항로표지로부터 실시간 수집되는 데이터를 저장하고, 해양지표 관련 데이터 연계 및 가공을 통해 다양한 형태로 활용 가능한 빅데이터 구성 및 서비스 개발 지원 가능
- 스마트 항로표지 및 다종의 해양 데이터의 수집/연계/가공을 통해 양질의 데이터 제공 가능
- 서비스 요구 데이터에 대한 동적 데이터 패키징 및 인터페이스 제공을 통해 다종의 신서비스 개발 지원 가능

❺ 해양 데이터 보호 분야 활용
- 수로 데이터 위·변조에 따른 사고 및 수송 문제를 억제하며, 데이터 제공자의 신원 확인
- 전자해도 및 해저지형 무단 배포 방지로 인한 저작권 보호, 구역별 책임 관리자 배정 및 신규 데이터 제공자 정보 관리 인력 확충

감사합니다

선박해양플랜트연구소

김윤지

yunjee0531@kriso.re.kr