

VTS 중심의 효과적 경로공유 방안에 관한 연구

박재홍* · 정창현** · † 박성현

*남해지방해양경찰청(목포해양대학교 대학원생), **, † 목포해양대학교 교수

요 약 : 선박의 출항부터 입항까지 전 과정에서 선박 안전과 보안 및 해양환경 보호 증진을 목적으로 선박과 육상 관련 정보의 수집, 통합, 교환, 표현 및 분석을 수행하고자 하는 e-Navigation 정책 하에 북유럽에서는 선박들 간 및 선박 대 육상 간 Way Point로 구성된 선박의 Route 정보를 교환하여 항행정보로 사용하는 개념인 Route Exchange 방안을 연구 중으로 향후 e-Navigation 시스템에서는 선박 통합항행시스템의 주요 기능으로써 구현 및 현 VTS 관제 방식에도 큰 변화를 가져올 것으로 예상된다. 이에 따라 이 연구는 북유럽에서 선행 연구 중인 Route Exchange 개념을 소개하고 실제 사고사례를 통해 Route Sharing의 필요성을 제기하며 항만과 연안 VTS 관제 해역 내 적용 시에 고려되어야 할 문제점 및 방향성 제시와 함께 시급히 개선되어야 할 관제장비 기능에 대하여 소개함으로써 관제해역 내 적정 Route Exchange 도입방안을 모색한다.

핵심용어 : e-네비게이션, 경로 교환(경로 공유), 해상교통관제, 선박통합항행시스템, 선박자동식별장치, 해상교통조정, 최근접점(CPA)

1. 서론

● e-Navigation의 탄생

- ▷ 탄생배경 : 항해설비 개발로 선박에 다양한 정보제공
 - ☞ 하지만 복잡한 정보로 인한 최종판단의 어려움
- ▷ 목 표 : 육상과 선박 간 정보의 융합 및 통일 수행

● Route Exchange 연구

- ▷ 개발배경 : 선박의 Route를 모두 공유하는 시스템 구축
 - ☞ 타 선박의 의도된 Route를 고려한 항해
- ▷ 적용방안 : ECDIS에 구현, INS에 주요기능으로 활용

※ 관련연구: Voyage Plan 관리, 해양기상정보 점목 경로정보 제공

2. 국외 Route Exchange 연구동향

● Route Exchange 기초연구

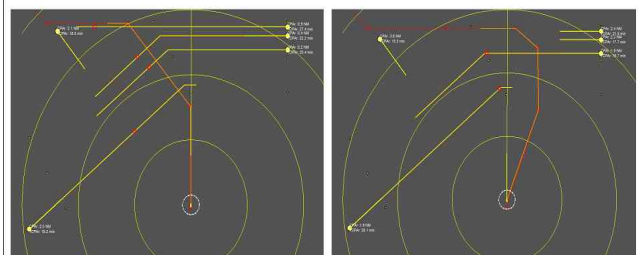
◆ EfficienSea Project (2009.2.~2012.1)

- ▷ 연구 1 : 선박들 간에 공유된 Route 표현과 함께 경로가 고려된 CPA 계산 및 경로 수정시의 시험조선 기능에 대한 기초연구로서의 효용성 검토
 - ☞ Route Exchange 초기 개념 연구를 시작으로
- ▷ 연구 2 : 레이더 및 ECDIS 화면에 Route 공유정보 표현 및 시뮬레이션 실험으로 항해자의 업무과중 경감 및 효용성 검증
 - ☞ 타 선박의 Route를 인지하는 상황과 그렇지 못한 상황 비교

● 관제해역 내 Route Exchange 적용방안 연구의 필요성

- ▷ 문제점 1 : Berth to Berth 개념에서의 적용 문제점
 - ☞ 항해계획에 따른 WP 적용이 곤란한 항만
- ▷ 문제점 2 : Route Exchange 적용이 여전히 불가한 어선
 - ☞ 한국 연안해역 특성에 맞는 적용안 필요
- ▷ 문제해결 : VTS 관점에서 Route Exchange 시스템 구상
 - ☞ 우리나라 관제 특성에 부합한 시스템 마련
 - ☞ 원활한 적용을 위한 관제장비 기능 개선
- ▷ 기대효과 : 북유럽 주도가 아닌 한국형 시스템 구축, 해양조선 강국 입지 확보

■ EfficienSea 프로젝트의 Route Exchange 개념의 연구



[WP에 따른 Route 및 CPA표시]

[WP추가 및 변경으로 시험조선]

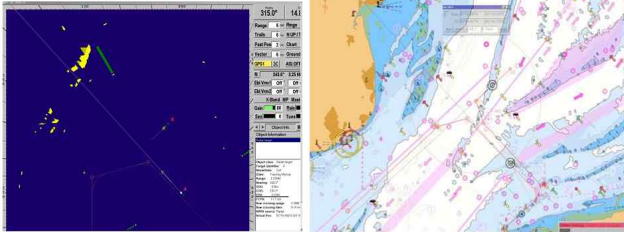
- ECDIS에 입력한 선박의 Route정보를 전 선박에 공유
- AIS신호에 포함하여 WP정보를 전송
- WP를 변경하는 시험조선 후 결정된 Intended Route를 재 공유

† 교신저자 : 종신회원, shpark@mmu.ac.kr 061-240-7171

* 대표저자 : 일반회원, negagu@hanmail.net

■ EfficienSea 프로젝트의 ECDIS 적용 시뮬레이션

▷ Route Exchange 기능을 ee-INS(e-Navigation enhanced Integrated Navigation System)의 핵심 기능으로써 연구, ECDIS에 적용, 시뮬레이션

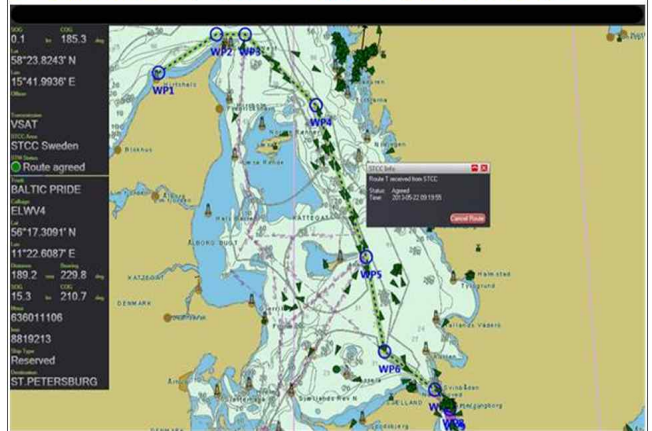


[Fig.1 적용 전 레이다 화면]

[Fig.2 적용 후 시뮬레이션 ECDIS 화면]

- 20명의 항해사 대상 시뮬레이션
- ↳ 유용성 및 WORK LOAD 경감이란 긍정적인 결과 도출
- 타 선박의 Route를 인지하는 상황(Fig.2)과 그렇지 못한 상황(Fig.1)을 비교

◆ MONALISA 안전해로(Green Corridor) 지정 시뮬레이션 화면



● Route Exchange 구체적 적용안 연구

◆ ACCSEAS Project (2012.4.~2015.3)

▷ 연구계획 : EfficienSea Project의 기초연구에 이어서 기능적 접근으로 ECDIS에 구체적 적용 방안을 연구

↳ ECDIS 화면상에 메뉴(Show Intended Route)를 선택 시 주위 선박들의 WP(변침점 포함 경로)가 8개까지 지시되는 방식을 연구 중

- ※ EfficienSea (Efficient, Safe and Sustainable Traffic at Sea)
- ※ ACCSEAS (Accessibility for shipping, Efficiency Advantages and Sustainability)

◆ ARIADNA Project (2010~2013)

▷ 연구내용 : 통항밀도를 고려한 정보교환(VNS) 시스템 구상

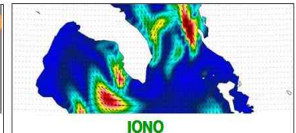
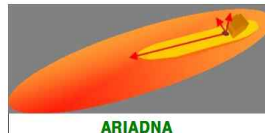
↳ VNS 시스템 (Volumetric Navigation System)

※ ARIADNA (Maritime Volumetric Navigation system)

◆ IONO Project (2012.2.1.~2013.12.31.)

▷ 연구내용 : 경로 상 해양기상 관련 안전정보 제공 및 교환을 위한 Ship's Routing Service 연구

※ IONO (IONian integrated marine Observatory)



● Route Exchange 확대 적용 연구 현황

◆ MONALISA Project (2010.9.~2013.12)

▷ 연구내용 : STCC라는 육상 관리체계를 통해 Voyage Plan을 상호 교환, 검증하여 추천경로를 권고

↳ STCC 해역에 진입하는 선박으로부터 Voyage Plan을 받고 STCC가 안전을 검토 후 수정 및 동의절차를 거쳐 녹색으로 표시된 안전해로(Green Corridor)를 지정하여 선박운항을 지원 및 모니터링 하는 체계

↳ 연안 VTS에 추천경로 지정방식을 도입하는 개념

- ※ MONALISA (MOtorways & electronic NAVigation by intelLigence at SeA)
- ※ STCC (Shore-based ship Traffic Coordination Center)

3. 해양사고 사례에 '경로교환' 적용

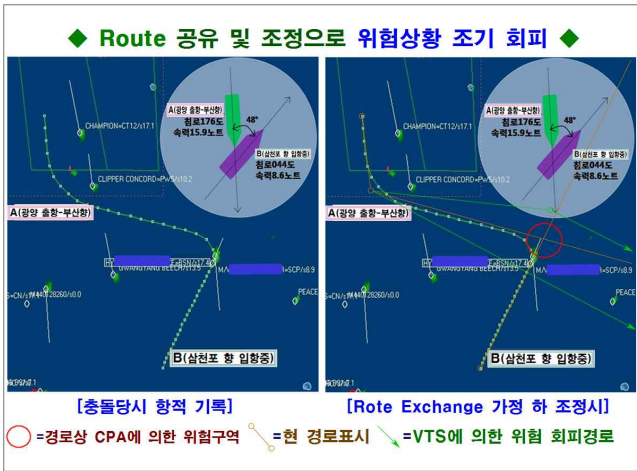
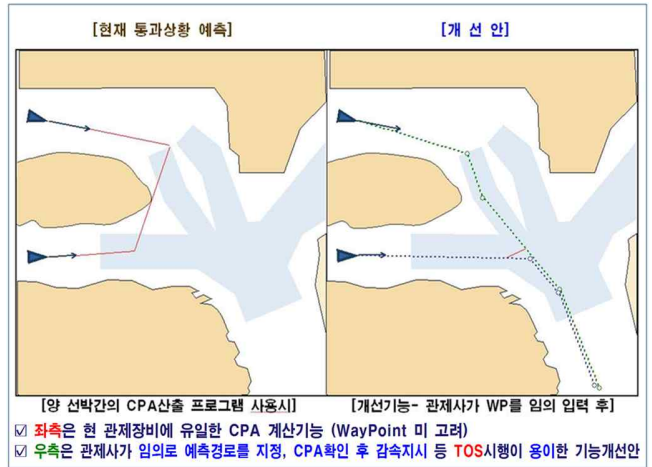
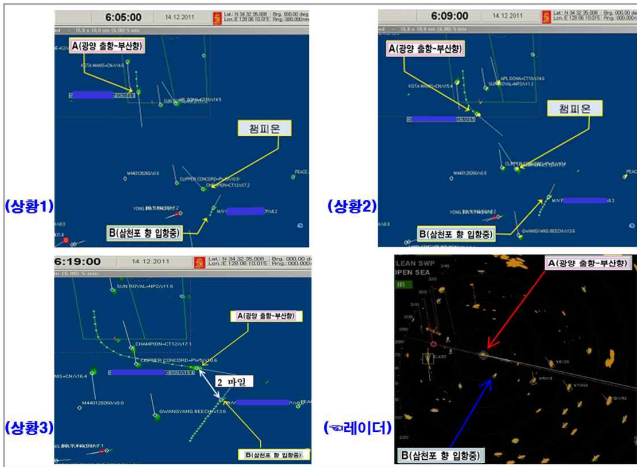
● 컨테이너선 A호(6만5천톤)와 화물선 B호(7만7천톤) 충돌사건 (부해심 제2012-015호 / '12.12.14. 06:24)

▷ 사고개요 : 광양항 출항 컨테이너선 A호가 항로를 빠져나와 목적지 부산을 향하는 A호의 경로를 따라 변침 15분 후 삼천포 입항 차 항해중인 화물선 B호와 횡단관계로 충돌

☑ 두 선박 간 피항동작 합의 미 이행 및 유지선의 피항 협력 동작 미흡이라는 기존의 COLEG상 원인분석을 제외했을 때

↳ A호의 정해진 출항 경로에 따른 의도를 주위선박 및 VTS에서 공유 및 조기에 확인 하였을 시 충돌 가능성은 현저히 낮아짐

↳ A호, B호를 포함 모든 선박들의 Route 정보를 상호 공유 및 적극적인 조정이 있었다면 위험상황을 미연에 방지 가능



- 연안 관제해역 내 Route Exchange 적용**
- ▶ 적용개념 : INS, NAS에 추가하여 TOS 기능 구축
 - ☑ 현재 연안VTS의 제공서비스는 항만과 달리 정보제공업무(INS) 및 항행원조업무(NAS)에 한정, Route Exchange 도입 시에는 연안교통 조정업무(Coastal TOS)의 필연적 적용
 - ※ INS (Information Service), NAS (Navigational Assistance Service)
 - ※ TOS (Traffic Organization Service)
 - ☑ 전 선박의 경로정보를 활용하여 위험상황 조기 예측, 경고, 교통조정, 경로 준수여부 감시로 관제효율 증가
 - ▶ 연구과제 : e-Navigation 구축을 계기로 어선 안전을 확보할 수 있는 적용안 필요 [우리나라 연안의 특수성]
 - ☑ Route적용 선박을 대상으로 경제성과 안전을 동시에 고려한 경로변경(우회통항) 절차 마련
 - ※ 어선의 경우 Route적용이 곤란, 어선 밀집해역을 조기에 우회 통과토록 선박과 VTS 간 신속 간편한 경로수정 시스템 필요
 - ☑ 어선 조업해역으로 접근하는 선박정보를 어선에게 명확히 알리기 위해 '어선 경고체계' 마련

- 4. 관제 중심의 '경로교환' 적용안 제시**
- ◎ 항만 관제해역 내 Route Exchange 적용**
- ▶ 적용개념 : VTS가 중심이 된 '경로공유' 방식 필요
 - ☑ 항로 및 협수로 특성상 선박 자체 경로의 잦은 수정이 필요
 - ☑ 경로 및 선속 조정이 필요한 선박들 간에 합의 시간 단축
 - ☑ 항만의 종합적인 사정을 고려한 WP 변경 및 감속지시와 같은 VTS 본연의 업무인 교통조정(TOS)에서 신속성 확보
 - ▶ 연구과제 : 관제해역 내에서는 Route Sharing을 통한 교통조정 (Traffic Organization Service)으로 VTS 중심의 경로교환 시스템 구축
 - ☑ COLEG등 항법관계 및 선장의 권한을 고려한 TOS 시스템 개발
 - ☑ 시각적이며 신속한 CPA/TCPA 확인기능 및 당시의 상황에 적합하게 관제사가 임의로 예측경로를 적용, 시험조선 및 신속한 공유 필요
 - ☑ 도선구역과 비 도선구역에 따라 Route Exchange 방식 차별화

- 5. 결론**
- ▶ 우리나라 특성에 적합한 한국형 Route Exchange 모델개발
 - ☑ Berth to Berth 개념의 e-Navigation 정책에 부합하는 관제 중심의 Route Sharing 시스템 구축 필요
 - ☑ 선박 간 위험상황이 생성되기 전 예방적 차원의 교통조정 체계 확립
 - ☑ 북유럽 주도 선행연구에 종속되지 않고 독자적 연구 개발을 유도하여 해양·조선 강국으로의 지위 확립
 - ▶ 향후 연구 과제
 - ☑ VTS 중심의 Route Sharing 시스템에 대한 구체적 개념 정립
 - ☑ 관제사 및 항해사 입장에서의 필요성 검증
 - ☑ 독자적 Route Exchange 구축 단계에서 필요한 기초연구