

VTS 운용 콘솔 상 해상교통위험도 도입 제안에 관한 연구

김소라* · † 박영수 · 김대원** · 김영신*** · 박상원**** · 박득진*****

*한국해양대학교 해양과학기술전문대학원, **† 한국해양대학교 항해융합학부,
부산항 VTS센터, *한국해양수산개발원,
*****부경대학교 해양생산시스템관리학부

요약 : 현대 사회에서 해상 운송은 전체 화물 운송의 약 80%를 차지하는 국제 무역 및 경제 활동의 핵심적인 요소이다. 이에 따라 선박 교통 관제는 해상 안전과 운송 효율성을 향상시키는 데 있어 아주 중요한 역할을 수행하고 있다. 보다 안전한 해상 운송을 지속하기 위해서는 효율적이고 스마트한 선박 교통 관제 시스템이 필수적이므로 본 연구에서는 선박 교통 관제 시스템인 VTS 운용 콘솔 상 해상교통위험도를 시각화하는 것을 제안한다. 우선, 현 관제사를 대상으로 시선 추적 실험을 실시함으로써 관제사의 시선 분포를 통해 주요 관찰 대상과 작업 우선순위 등을 살펴보았다. 이후 동일한 해역에 동일한 시간대의 교통 밀도와 해상 교통 위험도를 정량적으로 평가하고, 이를 관제사의 시선 추적 데이터와 비교 분석하였다. 분석 결과, 객관적인 데이터를 활용하여 관제사의 의사 결정과 수행 업무를 지원하는 것이 해상 교통 관리의 효율성과 안전성을 향상시킬 수 있음을 확인하였다. 이는 미래에 보다 안전하고 효율적인 해상 운송 시스템의 구현을 위한 실질적인 기여가 될 것으로 기대된다.

핵심용어 : 선박교통관제, VTS 운용 콘솔, 관제사, 시선 추적, 해상교통위험도

연구배경 및 목적

- 연구배경
 - 해상운송은 국제 무역 및 세계 경제에 중요한 역할을 하고 있으며, 해상에서의 안전을 확보하는 것은 전세계의 가장 큰 관심사임.
 - 그 중 **Vessel Traffic Service (VTS)**는 교통 흐름을 관리하고 긴급 상황에 대응하는 등 항로 안전을 보장하고 효율적인 해상 환경 운영을 위한 역할을 수행하고 있어 점차 VTS의 중요성이 증대되고 있음.
 - 한편, 인간은 외부로부터 주요 감각 매개체인 눈(eye)을 통해 정보의 약 80%를 획득함. 즉, **인간이 응시하는 요소 및 구역 등의 분석**을 통해 사용자가 어떠한 분야에 관심을 두는지 이해할 수 있음.
 - 이에 시선을 추적할 수 있는 장비인 Eye-tracker를 당직 중인 선박교통관제사에게 착용하도록 하여 해상 교통 관제 시 주목하는 해역 및 선박 등 **업무 현황을 파악**하고 이를 교통밀집도, CPA 및 해상교통위험도도 비교하여 **VTS 운용 시스템의 개선을 제안하고자 함.**

연구 방법

- 시선추적실험
 - 실험장비: Tobii Classes Pro 3
 - 실험대상: 부산항VTS (Ch. 09 / 12)
 - 실험일시: 2022.10.18.-10.20. (2hr/1day, Day, 6 times)
 - 실험참여인원: 총 8명 (관제 경력 평균 3.8년, 승선 경력 평균 3.1년)
 - Area Of Interest 분석: 사용자의 시선 추적 데이터 중 관심 영역을 식별 및 분석

연구 방법

- 교통환경 분석
 - 1X1mile 그리드 생성하여 교통환경에 대한 분석 시행
 - > **교통밀집도 분석**: 그리드 내 선박 척수 비율 평가
 - > **CPA 분석**: 통항 선박 간 CPA 계산, 그리드 내 CPA 비율 평가
 - > **해상교통위험도모델(ES Model, PARK Model) 적용**:
 - ES(Environmental Stress) Value ≥ 750 이상 비율
 - PARK(Potential Assessment of Risk) Value ≥ 5 이상 비율

ES Model's Judgement	ES Value	PARK Value	Stress Ranking	Acceptance Criteria
1. Extremely Safe	0	1		Acceptable
2. Somewhat Safe	250	2	Hesitant	
3. Neither Safe nor Dangerous	750	3	Marginal	Unacceptable
4. Somewhat Dangerous	900	4	Critical	
5. Fairly Dangerous	900	5	Catastrophic	
6. Extremely Dangerous	1000	7		

연구 결과 및 고찰

- 관제사 시선과 해상교통환경 분석 비교
 - 당직 선박교통관제사는 VTS를 호출하는 선박을 관찰하여야 하며, 동시에 배정받은 구역의 전체적인 교통 관리를 1인이 수행 중에 있음.
 - 업무 특성 상 주관적으로 위험을 감지하고 행동하여야 하며, 예측이 어렵고 국부적인 위험상황은 포착하기 어려울 수 있음.
 - 추후 자율운항선박 출현, 레저선박 증대, 선박교통관제사 자적 요건 확대 등의 변화로 인해 해상교통환경은 더욱 복잡해질 우려가 있으므로 **VTS 운용 콘솔 상 객관적인 교통환경 분석 데이터를 적용할 필요가 있음.**
 - 본 연구는 제한된 시간간격 범위에 한정되어 수행되었으므로 추후 전국 범위의 더 다양한 선박교통관제구역에 실험을 적용하여야 함.

† 교신저자 : 종신회원, youngsoo@kmou.ac.kr, 051)410-5085
* 정회원, kimsoraa_@naver.com, 051)410-5085