

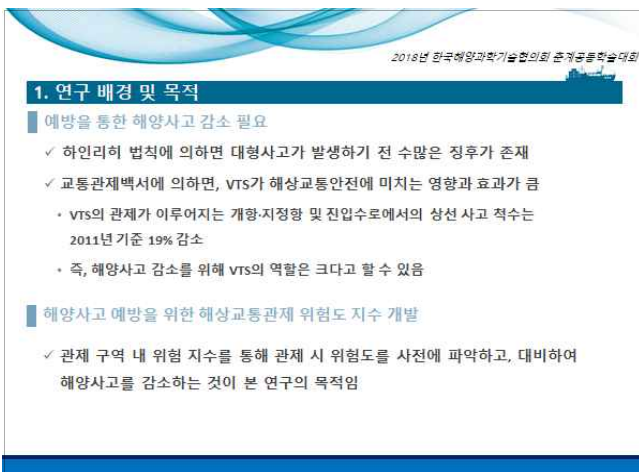
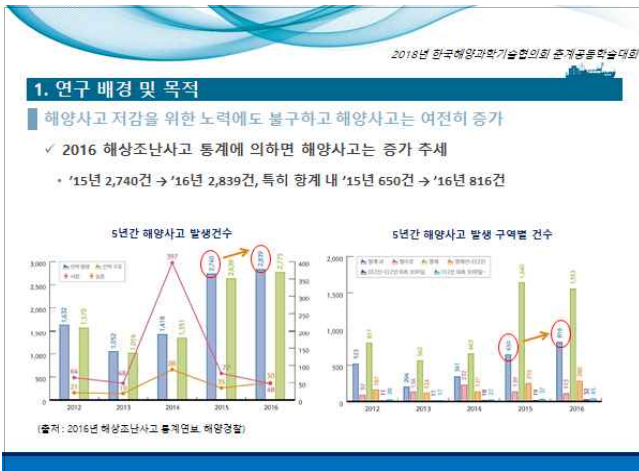
해상교통관제 위험도 지수 개발에 관한 기초연구

박상원* · † 박영수

*한국해양수산개발원, † 한국해양대학교 해사수송과학부

요약 : 본 연구는 관제사 관점의 해상교통관제 위험도 지수 개발을 하는 것을 목적으로 한다. 선행연구를 통해 위험도 지수의 요인을 살펴보고 관제 교신 청취 및 관제사 의견을 반영해 위험도 지수 요인을 도출했다. 도출한 위험도 지수 요인의 상관관계를 확인하기 위해 관제 구역 내에서 발생한 해양사고를 분석 했다. 해상교통관제 위험도 지수는 관제구역 내 위험도를 예측 하여 해양사고를 대비할 수 있을 것으로 예상된다.

핵심용어 : 해상교통관제, 위험도 지수, 관제 교신, 상관관계

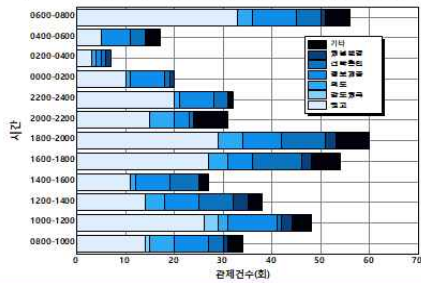


† 교신저자 : 종신회원, youngsoo@kmou.ac.kr
* 종신회원, psw6745@kmi.re.kr

4. 관제구역 교신 청취를 통한 요인 도출

시간대별 관제 건수 (부산북항)

✓ 06-08시, 16-20시 관제 피크타임 존재, 선박 권고가 많은 부분을 차지



5. 해상교통관제 구역 내 위험도 지수 요인 (안)

관제 위험도 지수 요인

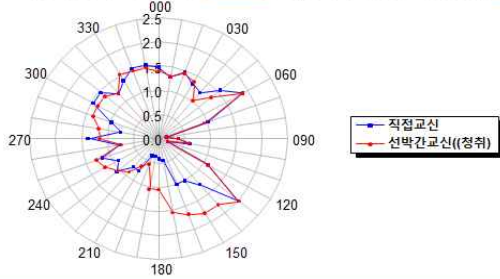
✓ 교신 청취 및 관제사 대상 파일럿 테스트를 통해 도출

분류	요인	요인설명	자료 속성
기상	날씨	관제구역의 날씨	비연속
	시정	관제구역의 시정 (NM)	연속
	풍속	관제구역의 풍속 (m/s)	연속
	파고	풍향주요보 여부	비연속
교통량	통행량	관제구역을 통행하는 선박의 양(척/시간)	연속
	실제관제건수	VTS에게 보고하는 선박(척/시간)	연속
교통신간	관제개입건수	VTS가 직접 개입하여 교신하는 선박(척/시간)	연속
	관제시간	한 관제에 걸리는 시간	연속
관제구역 내 위험선박 척수	관제구역 내 위험선박 척수	PARK Model에 의한 위험도 4.5이상의 선박(척/시간)	연속
	작업선의 유무 (예부선)	항로 횡단 및 느린 속력	비연속
	조업중인 어선의 유무		비연속

4. 관제구역 교신 청취를 통한 요인 도출

관제교신 거리 (부산북항)

✓ VTS 직접 개입하여 교신한 거리 1.40NM, 관제구역 내 선박간 교신(정취) 1.34NM



5. 해상교통관제 구역 내 위험도 지수 요인 (안)

관제 위험도 지수 요인

✓ 교신 청취 및 관제사 대상 파일럿 테스트를 통해 도출

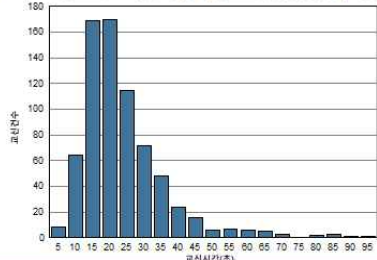
분류	요인	요인설명	자료 속성
시간대	피크타임	관제 당직의 시간대	비연속
	평일/주말	관제 당직의 요일	비연속
인적 요인	연령	관제사의 연령 (만)	연속
	숙련도	관제사의 경험 (군무연수)	연속
	성별	성별	비연속
	휴식상태	관제사의 당직 전 휴식시간	비연속
국적선/외국선	국적선/외국선	관제사 사용 언어 (한국어/영어)	비연속
	도선/비도선	도선사 승선 및 비상선	비연속
선박	상선/위험물운반선/여객선	집중관리대상선박	비연속
	선박의 크기	조종성능 포함	연속
구역	정기선/비정기선		비연속
	관제구역 내/외		비연속

4. 관제구역 교신 청취를 통한 요인 도출

관제교신 시간 (부산북항)

✓ 관제 교신의 평균 시간 24초

• 선박 → VTS (보고) : 24초, VTS → 선박 (권고) : 25초, 선박 ↔ 선박 (교신정취) : 22초



6. 관제구역 내 해양사고 예측 모형 설계

푸아송 회귀 분석

✓ 해양사고는 산발적이고, 이산적인 형태의 분포이므로 푸아송 분포 사용이 일반적

✓ 관제구역 내 사고 건수가 푸아송분포를 따른다고 가정할 때, i번째 관제구역 내 m개의 변수에 의해 발생할 사고의 확률 일반식은 다음과 같음

$$P(n_i) = \frac{\lambda_i^{n_i} \exp(-\lambda_i)}{n_i!} \quad \text{여기서, } P(n_i) \text{은 사고 } n_i \text{이 관제구역 } i \text{에서 발생할 확률}$$

$$\lambda_i = \exp(\beta_0 X_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m) = \exp\left(\sum_{j=0}^m \beta_j X_j\right)$$

여기서, β_j : 회귀추정계수

• 관제구역 내 해양사고 데이터를 이용하여 모형 설계 및 적합성 검증