

관제사 의사결정 지원 시스템의 사용자 요구 분석을 위한 설문 분석

† 김 혜진 · 김 선영 · 손 남선 · 오재용 · 이문진

† 한국해양연구원

요 약 : 관제영역 내에서 다양한 형태의 선박과 해상 활동이 이루어짐에 따라서 관제사의 역할이 점차 중요해지고 있다. 현재 관제업무를 지원하는 VTS 시스템으로는 변화하는 복잡한 관제 업무를 지원하는 것에 한계가 있기 때문에 단순한 관제 업무의 지원을 넘어서는 관제사 의사결정 지원을 위한 전문가 시스템의 도입이 필요하다. 전문가 시스템의 설계를 위해서는 시스템의 사용자가 될 관제사의 요구사항 분석이 선행되어야 한다. 본 연구에서는 관제사 의사결정 지원을 위한 전문가 시스템의 구성 정보에 대한 구성과 사용자 인터페이스 도출을 위한 설문조사를 실시하였으며, 그 결과를 분석하였다. 관제사들은 예측이 어려운 실시간 정보에 대한 요구가 높으며, 전문가 시스템에 대한 필요성의 인식이 높았다. 특히 VHF 통신을 이용한 선박과의 정보 공유에 대한 선호도가 높은 것으로 나타났으므로 전문가 시스템에서 VHF 통신을 이용한 정보 전송에 대한 기능이 기본적으로 구현되어야 할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 관제사, 의사결정지원 시스템, 요구사항 분석, 설문 조사

설문 개요

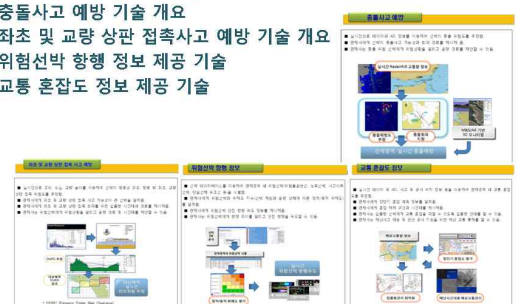
- **설문 목적**
 - 관제사 의사결정 지원 시스템 개발을 위한 사용자 요구분석
- **설문 방법**
 - 기간: 2011년 2~3월
 - 대상: 전국 관제사 대상
 - 방식: 설문지(객관식, 주관식, 서술식)
 - 결과: 151명 답변

카테고리별 설문 문항

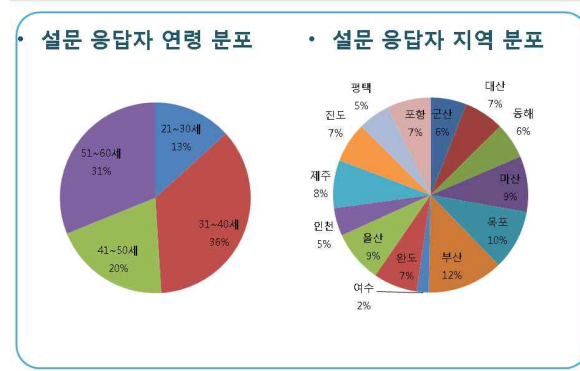
- **충돌사고 예방 기술**
 - 충돌 방지 알람 불만족 원인, 필요 기능, 충돌 회피를 위한 고려 인자, 정보 전달 주기, 정보 제공 방법
- **좌초 및 교량 상판 접촉사고 예방 기술**
 - 좌초 예측 어려운 원인, 사고 발생 원인, 필요 기능, 중요 기준 정보, 정보 제공 시점, 정보 제공 방법, 정보 전달 방법
- **위험선박 항행 정보 제공 기술**
 - 예의주시 선박, 필요 기능, 위험도 판단 기준, 정보 제공 시점, 정보 전달 방법
- **교통 혼잡도 정보 제공 기술**
 - 필요 기능, 혼잡도 기준, 예보 시점, 표현 방법, 전달 방법
- **관제사 의사결정 지원 전문가 시스템 전반 질문**
 - 도입 필요성, 정보의 중요도, 정보 표출 방법, 시스템 형태

설문 전 이해를 위한 설명

- 관제사 의사결정 지원 전문가 시스템 개요
- 충돌사고 예방 기술 개요
- 좌초 및 교량 상판 접촉사고 예방 기술 개요
- 위험선박 항행 정보 제공 기술
- 교통 혼잡도 정보 제공 기술



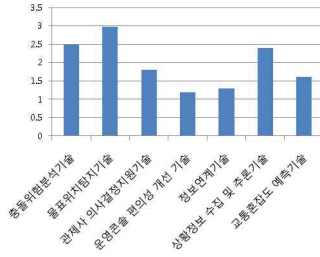
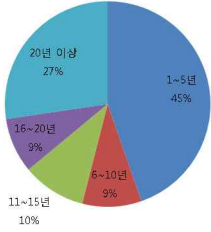
설문 응답자 개요



† 교신저자 정희원) hjk@moeri.re.kr

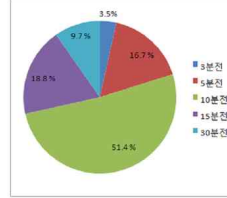
설문 응답자 개요

- 설문 응답자 경력 분포
- 사고 방지를 위한 필요 기술

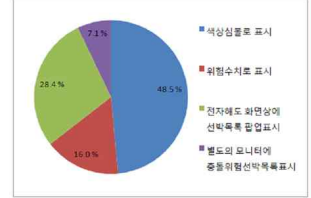


충돌사고 예방 기술

- 회피지원정보(권장 침로 및 속도) 제공 표시 시점
- 충돌 위험도 정보 제공 방법



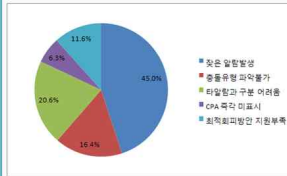
위험상행 10~15분전이 가장 선호됨.



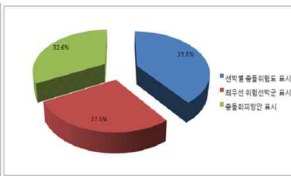
전자해도 화면상 색상이나 위험수치 표시를 통한 정보 제공이 되어야 함.

충돌사고 예방 기술

- 충돌 알람 불만족 원인
- 필요 기능



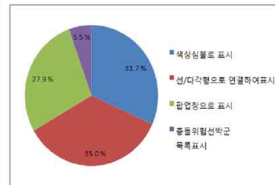
불필요한 알람 기능 및 알람 성능에 대한 불만족 높음. 알람을 최소화하고 필수정보만 전달할 필요가 있음.



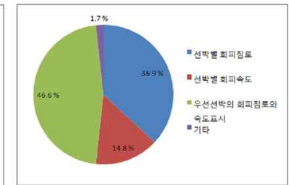
선박별 충돌위험도 표시 기능이 가장 요구되는 기능이나 회피방안 표시와 최우선 위험선박군 표시에 대한 기능 요구도 높음.

충돌사고 예방 기술

- 충돌 위험 선박군 정보 제공 방법
- 충돌 회피 정보 제공 방법



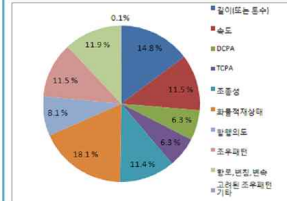
선다각형을 연결한 위험 선박군 정보 제공이나 색상신호를 통한 위험 선박군 정보 제공이 고려 되어야 함.



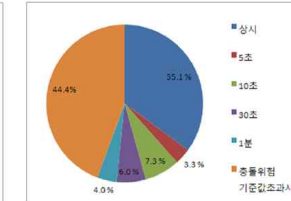
우선 회피 대상 선박의 회피 권장 침로와 속도가 표시 되어야함.

충돌사고 예방 기술

- 충돌 회피 위한 우선 고려 인자
- 충돌 위험 정보 전달 주기



선박 제원 및 조종 상태, 화물적재 상태 등이 충돌 회피 정보 도출에 고려되어야 함.



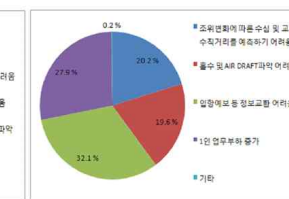
충돌 위험 기준치를 초과하는 경우에 위험 정보가 전달 되어야 하고, 상시 정보 표시 기능은 사용자가 선택할 수 있도록 제공되어야 함.

좌초 및 교량 상판 접촉 사고 예방 기술

- 좌초 상황 예측 어려운 원인
- 사고 발생 주요 원인



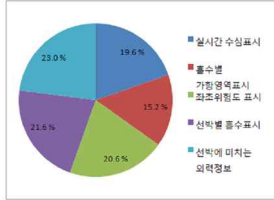
좌초 위험 해역 환경 여부 파악이 어려우므로 출수 및 조위 등을 고려한 위험 해역에 대한 정보 제공이 필요함.



입력예보 등 정보교환이 필요하며, 조위와 출수 파악도 필요함.

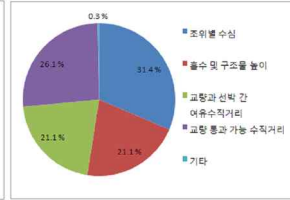
좌초 및 교량 상판 접촉 사고 예방 기술

필요 기능



선박 외곽 경보, 선박 출수, 좌초 위험도 모두 기본 기능으로 구현되어야 함.

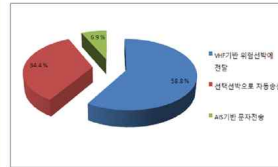
상황 파악시 중요 기준 정보



조위별 수심과 교량 통과 수직거리를 가장 우선적으로 표시해야 함.

선박에 충돌 및 좌초 정보 전달 방법

충돌 위험 및 충돌 회피 지원 정보



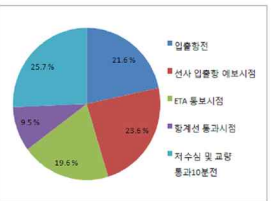
좌초 위험 및 좌초 회피 지원 정보



VHF를 이용한 위험 선박에 정보 전달이 필요하며, 자동 정보 송신 기능의 추가를 고려해야 함.

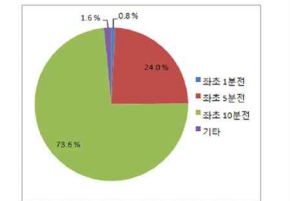
좌초 및 교량 상판 접촉 사고 예방 기술

항로밖 선박에 대한 정보 제공 시점



입출항 예보 시점과 입출항전, 저수심 및 교량 통과 10분전에 정보 전달이 필요함.

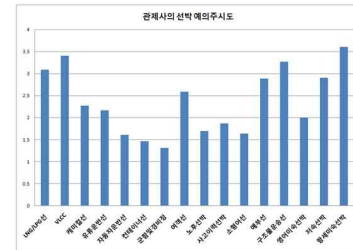
항로상 선박에 대한 정보 제공 시점



항로상 선박의 경우, 좌초 위험 10분전 정보 전달이 필요함.

위험 선박 항행 정보 제공 기술

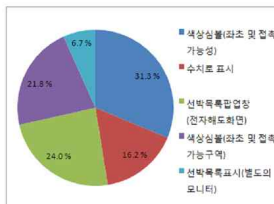
관제시 예의주시 선박



항해 미숙 선박과 저속선박에 대한 예의주시도가 높으며, 유류, 케미칼, 구조물 및 여객 운송 선박에 대한 예의주시도가 높은 편임.

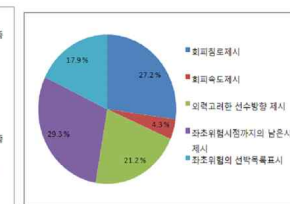
좌초 및 교량 상판 접촉 사고 예방 기술

위험 정보 제공 방법



전자해도상 색상을 통한 위험 정보 제공 및 별도 모니터상 선박 특성 표시가 고려되어야 함.

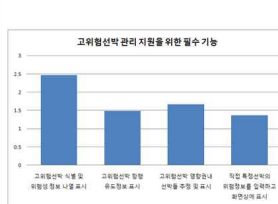
좌초 회피 지원 정보 제공



좌초 회피를 위해서 좌초 위험 시점까지 남은 시간을 표시해주고 회피 경로를 제시해주어야 함.

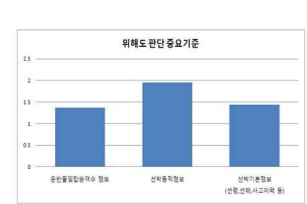
위험 선박 항행 정보 제공 기술

필요 기능



고위험선박의 식별과 위험성 정보 표시가 필수적이며, 위험 영향권에 선박에 대한 추적 및 표시도 필요함.

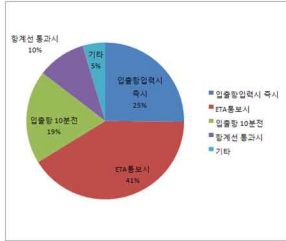
위해도 판단 기준



선박의 동적 정보가 관제사에게 분석설정을 증가시키기 때문에 선박 동적 정보가 위해도 판단의 가장 중요한 기준임.

위험 선박 항행 정보 제공 기술

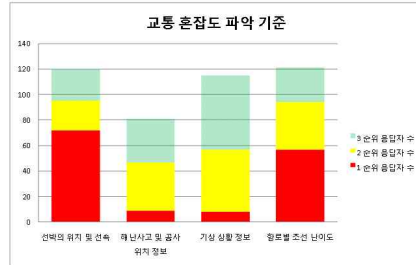
위험선박 항행지원 정보 전달 시점



ETA 통보시 위험선박의 항행지원 정보가 전달되어야 하며, 임출항 임박 즉시 전달되는 것도 고려되어야 함.

교통 혼잡도 정보 제공 기술

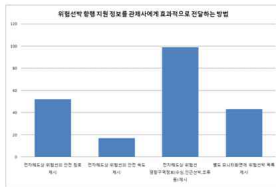
혼잡도 파악 기준



선박의 위치 및 선속을 통한 혼잡도 파악이 기본이며, 항로별 조선 난이도와 기상 상황도 혼잡도 파악의 기준으로 고려되어야 함.

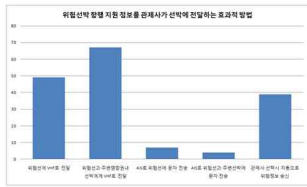
위험 선박 항행 정보 제공 기술

관제사에게 정보 전달 방법



전지해도상 위험선 열항 구역 표시를 통한 정보 전달이 고려되어야 함.

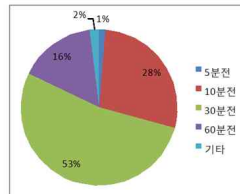
선박에게 정보 전달 방법



VHF를 이용한 위험선박 및 주변 열항구역 선박에게 정보 전달하는 것이 필수적이며, 위험정보 자동 송신 기능의 추가를 고려해야 함.

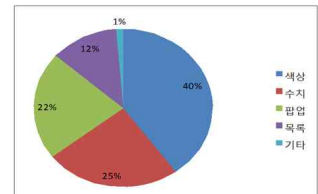
교통 혼잡도 정보 제공 기술

교통 혼잡도 예보 시점



30분전 예보가 필수적이며, 10분전 추가 예보도 고려되어야 함.

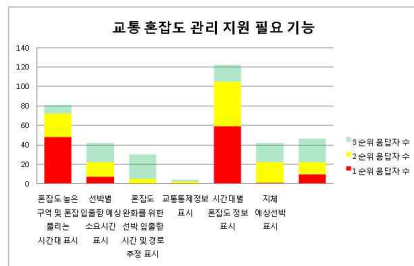
교통 혼잡도 표현 방법



전지해도상에 혼잡도를 색상 상봉로 표현하고 선박적으로 혼잡도 수치를 표현하거나 혼잡도 정보를 팝업 창으로 표현하는 것을 고려해야 함.

교통 혼잡도 정보 제공 기술

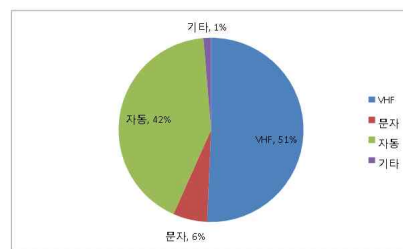
혼잡도 관리 필요 기능



시간대별 혼잡도 정보 표시와 혼잡 해제 시간대 표시 기능이 필요함.

교통 혼잡도 정보 제공 기술

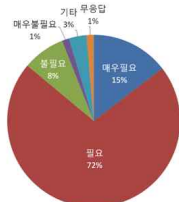
혼잡도 정보 전달 방법



지체 예상 선박에 VHF를 이용한 정보 전달과 선박 선박에 자동 정보 송신 방법이 고려되어야 함.

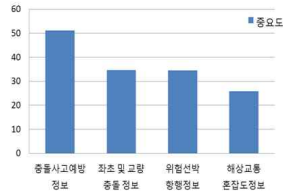
관제사 의사결정 지원 전문가 시스템

전문가 시스템 도입의 필요성



도입 필요성에 대한 인식이 매우 높게 나타남.

정보의 중요도



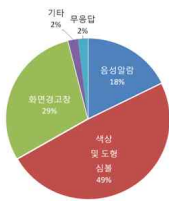
충돌사고 예방을 위한 정보 제공이 가장 중요도가 높게 나타남.

후기

본 연구는 예부선의 사고분석 및 예방기술 개발 사업(PES141C)과 실시간 항행환경 정보 활용 선박 안전 입출항 지원 기술개발 사업(PNS1600)의 지원에 의해 수행되었습니다.

관제사 의사결정 지원 전문가 시스템

정보 표출 방법



전자해도상 색상 및 도형 심볼을 이용한 정보 표출이 필요하며, 부가적으로 화면 고정 청음 고려할 수 있음.

시스템 형태



기존 관제시 콘솔을 기반으로 전문가 시스템이 구축되어야 함.

결론

- 전문가 시스템에 대한 요구가 높음.
- 충돌 사고 예방을 위한 정보 제공이 가장 중요한 것으로 인식됨.
- AIS 통신을 이용한 정보 전송에 대한 선호가 매우 낮고, VHF 통신을 이용한 선박과의 정보 소통에 대한 선호가 매우 높음.
- 모든 정보를 전자해도상의 색상이나 도형심볼로 표현하는 것에 가장 선호도가 높음.
- 정보의 빈번한 전달에 대한 거부감이 있음.
- 관제사가 인지하기 어려운 실시간 정보에 대한 요구가 높음.