

해양사고 방지를 위한 관제정보 DB 구축 및 활용 방안 : 장안서 해역을 중심으로

† 송현웅 · 이상록* · 정대득** · 강남선***

† ,*대산해상교통관제센터, **목포해양대학교 해상운송시스템학부 교수, ***중소조선연구원 해양레저장비개발센터

요 약 : 조선기술의 발달과 해운업체의 요구로 선박이 점차 고속화·대형화됨에 따라 선박의 통항량은 매년 증가하고 있으며, 해양사고의 위험도 함께 높아지고 있다. 또한 최근 들어 어선이나 예선 등 소형선도 선박자동식별장치(AIS:Automatic Identification System)를 설치하면서 관제대상 선박은 시간이 갈수록 증가하고 있으며, 이로 인한 관제사의 업무량 및 스트레스도 증가하는 실정이다. 그러나 현재 관제센터에서 관제운영을 위해 사용중인 관제시스템을 제외하고는 관제사의 업무량을 효과적으로 감소시키고 지원할 수 있는 시스템은 연구된 바가 없다. 이 연구에서는 전자해도 기반의 관제사 지원 시스템의 주요 기능 중 관제정보 데이터베이스를 구축하여 해양사고를 방지할 수 있는 관제통계분석 기능에 대한 개념, 주요기능 및 활용방안에 대하여 모색하여 보았다.

핵심용어 : 해상교통관제, 관제사지원시스템, 해상교통관제정보 공유, 해상교통관리, 관제교통분석, 선박교통사고, VTS 훈련용 시나리오

1. 서 론

이 논문에서는 맞춤형 관제사 지원시스템 개발을 위한 두 번째 연구결과를 기술하였다. 이 연구에서는 선행연구로 수행한 ‘맞춤형 관제지원시스템의 개발 및 활용방안에 관한 연구’에서 논의한 시스템의 다섯 가지 주요 기능 중 관제통계분석에 대하여 연구하였다.

해상교통관제시스템(VTS)는 해상교통량이 복잡한 항만 부근과 좁은 수로 등에 설치해 통항하는 선박을 감시하는 한편, 해상안전정보를 제공해 안전한 항행보장과 효율적인 항만운영 및 해양환경을 보호하는 시스템이다. 우리나라는 1993년 포항항에 처음 도입 후 14개 무역항만과 2개 연안에 설치돼 선박안전운항의 길잡이가 되고 있다.

조선기술의 발달과 물동량의 증가로 선박은 대형화, 고속화, 전용화 방향으로 발전함에 따라 선박의 통항량은 매년 증가하고 있는 추세이다. 또한 최근 들어 예선이나 어선 등 소형선도 선박자동식별장치(AIS)를 설치하면서 관제대상 선박은 시간이 갈수록 증가하고 있으며, 관제사의 업무량 및 스트레스도 높아지는 실정이다.

현재 관제센터에서 관제업무를 목적으로 사용중인 노르콘社나 아틀라스社와 같은 관제시스템을 제외하고, 항만운영정보시스템(Port-MIS)과 선박모니터링시스템(VMS;Vessel Monitoring System)을 사용하고 있다. Port-MIS는 관제사를 지원하기 위한 시스템이라기보다는, 주로 선박 입·출항정보 입력 및 확인 또는 선박제원을 확인하기 위한 용도로 사용중이다(Fig. 1). VMS는

전자해도 기반에 AIS 정보를 표출하여 선박의 운항을 감시하기 위해 개발되었으며, 선박명·호출부호·MMSI 번호 등으로 선박을 검색하거나 과거 항적을 표시하는 기능을 제외하면 활용성이 크지 않다.(Fig. 2).



Fig. 1. Display of Port-MIS.

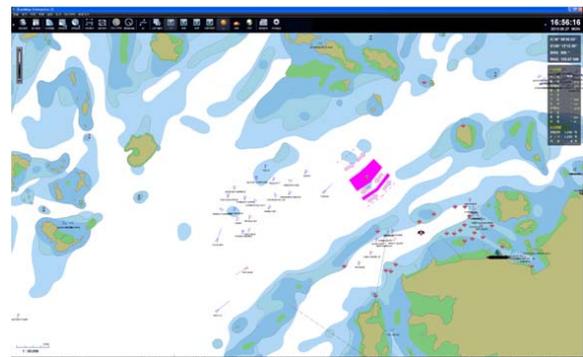


Fig. 2. Display of vessel monitoring system.

† 교신저자, port2port@korea.kr 041)660-7660
* portcon2@korea.kr 041)660-7661
** ddjeong@mmu.ac.kr 061)240-7169
*** nskang@rims.re.kr 051)974-5534

3.1 선박 통항량

Fig. 6은 대산항 서측에 위치해 있는 장안서 해역이며, 점선으로 표시된 해역은 장안VTS의 관제구역이다. 선박이 시스템에서 설정되어 있는 관제구역을 진입하면서 관제통계분석 기능이 수행되며, 선박의 이동방향을 기준으로 관제구역의 진입과 이탈을 결정하게 된다. Fig. 6에서 선박이 A line 통과 시부터 B line 이탈 시까지 통항량은 자동으로 산입된다.

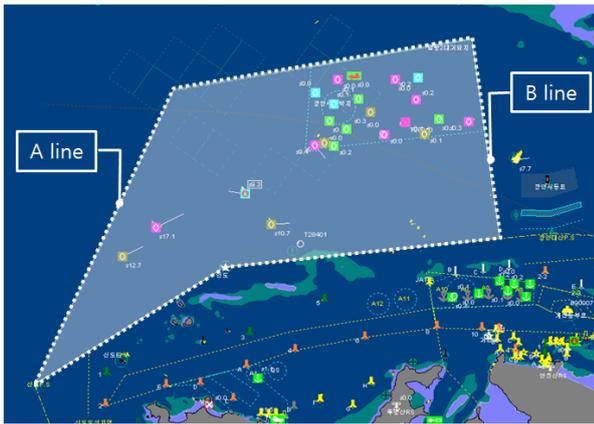


Fig. 6. Jang-an VTS serive area.

3.2 선박교통분석

선박교통분석은 관제구역 내에 발생하는 통항량·통항의 변화 및 해상교통안전에 미치는 영향을 조사·분석하여 사고의 위험을 예측하기 위한 기능을 말한다.

1) 장안서 해역의 교통흐름

장안서 해역은 크게 3방위에서 선박의 교통흐름이 발생한다. 인천항 입항선, 평택항 입·출항선, 대산항 입·출항선의 통항이 장안서 관제구역 북동측에서 이루어지고, 인천항 출항선의 통항이 관제구역 북서측에서 이루어진다. 마지막으로 장안서 해역에서 외해 사이를 통항하는 선박이 있다.



Fig. 7. Analysis of ship flow in Jang-an VTS area.

선박교통은 Fig. 7과 같이 장안VTS 관제구역 내를 일정한

크기(경·위도)의 격자 모양으로 나누고 선박의 항적을 기록하여 교통흐름을 분석하게 된다. 선박교통분석을 수월하게 진행하기 위하여 선박이 지나간 해역을 흰색의 격자 모양으로 표시하였고, 선박이 관제구역을 이탈할 때까지 DB에 기록된다. 수년 동안 축적된 데이터를 기반으로 선박의 통항이 많아 사고위험이 높은 구역은 격자를 다른 색깔이나 명암 등으로 표시하여 관제사가 확인이 용이하도록 한다.

2) 선박교통사고 및 사고예방

이 논문에서 선박교통사고란 충돌이나 좌초사고 등 선박의 교통과 관련하여 발생한 사고를 의미하며, 화재·폭발·엔진고장 등 교통과 관련 없이 본선의 원인에 의해 발생한 해양사고는 제외한다. 사고예방이란 관제사가 관제업무를 수행중 선박사고의 위험이 발생한 경우 관제사의 적극적인 개입으로 사고를 예방한 경우를 의미한다.

① 선박교통사고

선박교통사고 현황은 Table 2와 같이, 장안VTS 관제구역 내에서 2011년~2013년 5월까지 발생한 사건에 대하여 사고 유형(충돌·좌초)별로 나타내었다. 선박사고가 발생한 경우 사고위치를 시스템에 입력하면, Fig. 8과 같이 일정한 크기의 격자 모양으로 나눈 해당 구역에 빨간색이 표시된다. 사고위치를 격자 모양으로 표시하는 이유는 앞서 설명한 장안서 해역의 교통흐름과 선박사고 사이에 연관성을 분석하기 위함이다. 또한 수년간 발생한 사고통계를 분석하여 사고다발 구역의 격자를 다른 색깔이나 명암으로 표시하여 관제사가 해당구역의 집중관제를 실시할 수 있도록 한다.

Table 2. The number of ship accidents and prevention (Unit : vessel, case)

| Year | Type of accident | | Prevention of accident |
|---------------|------------------|-----------|------------------------|
| | Collision | Grounding | |
| 2011 | 2 | 1 | 64 |
| 2012 | 4 | 0 | 42 |
| Until 2013. 5 | 0 | 0 | 18 |

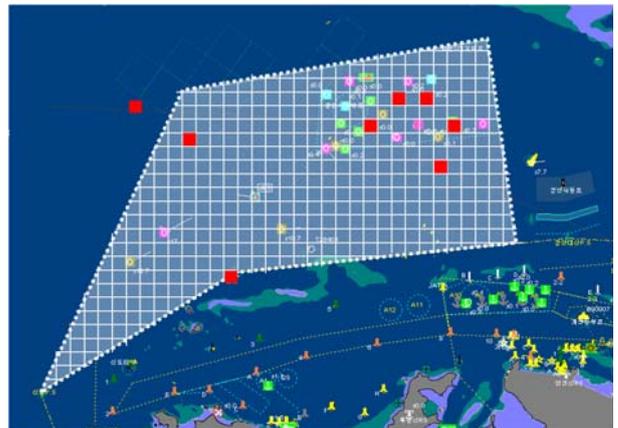


Fig. 8. Ship accidents in Jang-an VTS area.

② 선박교통사고 예방

사고예방 현황은 Table 2와 같이, 장안VTS 관제구역 내에서 2011년~2013년 5월까지 발생한 사건에 대하여 나타내었으며, 장안VTS 운영 초기인 2011년에 가장 많은 수를 차지하고 있으며, 시간이 갈수록 줄어드는 추세를 보인다. 사고예방이 발생한 경우 사건위치를 시스템에 입력하면, Fig. 9와 같이 일정한 크기의 격자 모양으로 나눈 해당구역에 노란색이 표시된다. 사건 위치를 격자 모양으로 표시하는 이유는 선박교통사고에서 설명한 바와 같이, 장안서 해역의 교통흐름과 사고예방 사이에 연관성을 분석하기 위함이다. 수년간 발생한 사고예방통계를 분석하여 사고위험 구역의 격자를 다른 색깔이나 명암으로 표시하여 관제사가 해당구역의 집중관제를 실시할 수 있도록 한다.



Fig. 9. Prevention of ship accidents in Jang-an VTS area.

3.3 관제주의(위험)선박

Fig. 10에서는 앞서 설명한 장안VTS 관제구역 내 선박사고가 발생한 구역의 격자(빨간색)와 사고를 예방한 구역의 격자(노란색)를 오버랩하여 표시하였다. 두 사건을 서로 오버랩함으로써 선박사고가 발생한 구역의 분포도와 사고예방을 한 구역의 분포도가 근처에 위치함을 쉽게 알 수 있다.

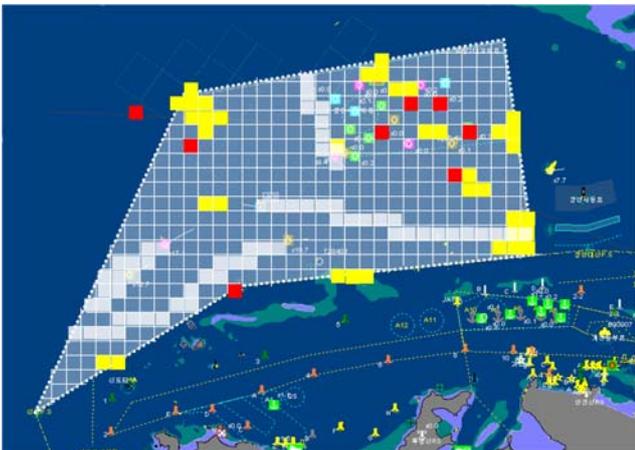


Fig. 10. Overlap of ship flows, accidents and prevention.

선박이 장안VTS 관제구역을 진입하는 경우, 시스템은 DB에 저장되어 있는 해당 선박의 과거 통항패턴을 분석하게 된다. 선박의 통항패턴이 사고위험이 높은 구역을 지나갈 것으로 예측될 경우, 시스템은 화면상에 관제주의선박을 표출하여 관제사에게 경각심을 준다. 만약 해당선박이 관제이력에 선박사고, 항법 위반 등 지적사항이 있어 관제위험도가 높은 경우 관제위험선박으로 화면에 표출하여 관제사가 해당해역을 집중관제 하도록 지원한다.

4. 시스템의 활용방안

시스템에 저장되어 있는 선박정보나 통계자료 등을 활용하면 여러 분야에서 활용이 가능하다. 기존에는 알 수 없었던 선박통항패턴, 승무원(국적) 또는 관제사 지적사항 등의 분류로 확인이 용이할 것이다. 또한 관제 위험도를 선박과 구역으로 나누어 안전(파랑), 주의(노랑), 위험(빨강) 등으로 모니터에 표출하여 관제사가 취약요소를 효과적으로 관리할 수 있을 것이다.

해양수산부 상황실에서는 실시간 전국 VTS 위험도를 파악할 수 있으며, 상황에 따라 능동적으로 대처하여 해양사고 예방이 가능할 것이다. 관제구역 내 통항량이 정확히 집계되어 관제사의 업무 가중도를 객관적인 자료에 근거하여 관제사 보강의 필요성을 제시할 수 있을 것이다.

또한 통항패턴이나 사고통계 등의 DB의 응용하여 이 정보를 관제사 훈련용 시뮬레이션에 적용할 수 있다면, 실제 발생하였던 사고사례를 중점적으로 교육시킬 수 있을 것이다. 관제사는 각 항만의 특성에 맞는 맞춤형 시나리오를 통하여 관제 역량을 강화하는데 큰 도움이 될 것이라 기대된다.

5. 결 론

VTS는 1993년 포항항에 처음 도입된 이후 많은 발전이 있었으나, 관제대상 선박도 점차 증가하였으며 더불어 관제사가 관제업무중 운영하는 장비도 과거에 비해 늘어났다. 따라서 앞으로는 관제사의 가중된 업무를 효과적으로 경감시키고 지원하여, 궁극적으로 해양사고를 방지할 수 있는 시스템이 점차 개발될 것으로 예상된다. 향후 이 연구에서 다루지 못한 내용을 보강하여 완성된 시스템을 구현하고자 한다.

참 고 문 헌

[1] 강남선(2012), 해상교통관제 시뮬레이터를 이용한 교육현황 분석 및 개선방안에 관한 연구, 한국항해항만학회 2012년도 공동학술대회 논문집, pp. 146~147.
 [2] 송현웅(2012), 맞춤형 관제지원시스템의 개발 및 활용방안에 관한 연구, 한국항해항만학회 2012년도 공동학술대회 논문집, pp. 542~544.