

효율적인 해양 사고 분석을 위한 항적 정보 추출 방식

오승희*, 최종용*, 조관태*, 이병길*
 *한국전자통신연구원 SW 콘텐츠연구소 사이버보안연구본부
 e-mail : seunghee5@etri.re.kr

The Efficient Trajectory Extraction Mechanism for Maritime Accidents

Seung-Hee Oh*, JoongYong Choi*, Kwantae Cho*, Byung-Gil Lee*
 *Cyber Security Department, SW Content Research Laboratory
 Electronics and Telecommunications Research Institute

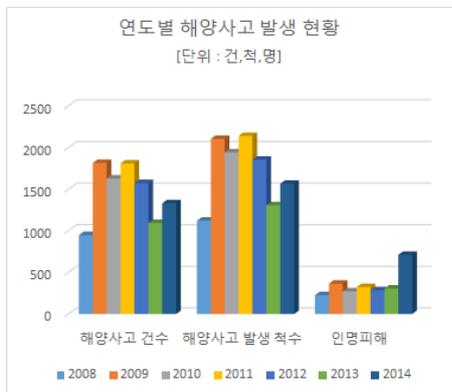
요 약

요즘 잇을만하면 한번씩 발생하는 다양한 해양 사고를 뉴스에서 접할 수 있다. 이는 해양에서 물적, 인적 이동이 증가하고 있으며 다양한 레저활동까지 해상으로 확장되고 있기 때문이다. 본 논문은 해양 사고 발생시 사후 처리에 활용되는 방식에 대해 제안하고 있다. 기존에는 해양 사고가 발생하면 사고에 대한 분석을 위해 VTS 시스템의 녹화재생 기능을 가장 빈번하게 사용하였다. 기존 VTS 시스템의 녹화재생 방식을 이용한 사고 발생 시각 및 피의 선박 확인은 많은 시간이 소요되어 물적, 인적 자원이 많이 필요한 문제점이 있었다. 특히 선박 기관 손상을 일으키는 어망 훼손 관련 사고와 같이 발생 시각을 정확히 알지 못하는 경우는 사고 발생 시각 분석에 많은 시간과 노력이 요구되었다. 제안하는 방식은 사고 발생 영역 및 특정 시간 조건에 대한 통항량 정보를 미리 추출하는 방식으로 단독 또는 기존의 녹화재생 방식과 함께 사용할 경우 사고 현황을 파악하는데 빠르고 효율적이다.

1. 서론

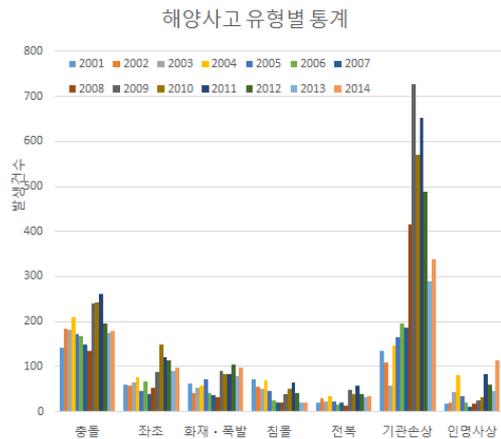
세계화와 더불어 각국의 수출입 물량의 상당수가 해상을 통해 운반되고 있으면, 국내의 경우 90%를 해상을 통해서 처리되고 있는 실정이다. 또한 고급 유람선 및 여객선의 증가로 해상의 교통량은 날로 증대하고 있다.

해상을 이용한 물류 및 인적 교통량 증대에 따라 사고 예방을 위한 다각도의 노력에도 불구하고 해상에서 발생하는 각종 해양 사고는 그림 1 과 같이 감소되다가 2014 년에 다시 증가하고 있는 추세이다[1].



(그림 1) 연도별 해양사고 발생 현황

그림 2 는 2001 년부터 2014 년까지 해양 사고 유형별 통계를 나타낸 것으로, 해마다 가장 많은 해양 사고를 유발하는 유형은 기관손상이다[2],[3]. 선박의 기관손상 중에서 선박이 운행 중에 어망에 걸려 발생하는 사고는 해마다 증가하는 추세로 알려져 있다[4].



(그림 2) 해양사고 유형별 통계

모든 종류의 사건, 사고가 그러하듯 해양 사고가 발생하면 사고의 책임 소재 및 원인 파악을 위한 정

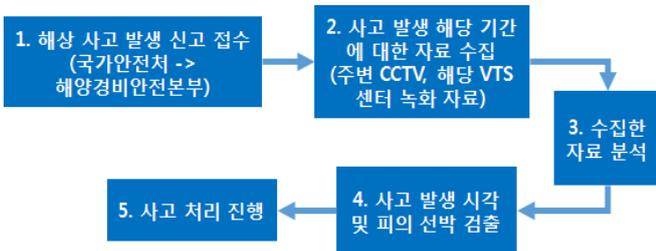
보 수집이 이루어진다. 해양 사고는 선박에 설치되어 항해 데이터를 수집하는 일종의 블랙박스 장비인 항해자료기록장치(VDR)를 활용하거나, 육상의 해상교통관제센터내의 해상교통관제시스템(Vessel Traffic control System: VTS)내에 저장되어 있는 선박의 항적 정보를 활용해서 정보 수집이 이루어진다[5]. 선박간 충돌 사건의 경우에는 사건 발생 시간이 명확하기 때문에 수집할 정보의 범위가 한정적이지만, 어망 훼손과 같은 사건의 경우에는 사고 발생 시각을 정확하게 파악하기 어렵기 때문에 수집할 정보의 양도 방대해지게 된다.

본 논문에서는 해양 사고 발생시 기존의 해상교통관제시스템(Vessel Traffic control System: VTS)에서 제공하는 정보를 통해 사건을 파악하는 방식이 많은 시간을 필요로 하는 단점을 해결하고, VTS 에서 수집하는 선박의 항적 정보를 단순 저장하는 것이 아니라 가공하여 사고 시점 및 사고 내용을 빠르고 효율적으로 파악하는 방식을 제안한다.

2. 기존 해양 사고 분석 방식

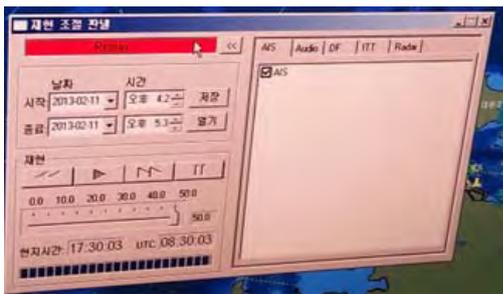
그림 3은 해양 사고 발생시 이를 처리하는 사고 분석 방식을 나타낸 것이다.

본 논문에서는 그림 3에서 2 단계의 사고 관련 자료 수집 및 3 단계의 자료 분석에 소요되는 시간을 단축시키는 방안을 제안한다.



(그림 3) 기존의 해양 사고 분석 방식

VTS 시스템의 녹화재생(Playback) 기능은 해상교통관제시스템 내 저장된 과거 데이터를 가져와서 실제보다 빠른 속도로 재생하여 사고 시점 및 사고 내용을 확인하는 방식으로 그림 4와 같은 GUI를 가지고 있다. 그러나 이 방식은 해양 사고 발생 시간을 정확히 파악한 경우를 제외한 대부분의 경우에는 배속을 적용해서 재생을 한다 하더라도 정확한 사고 시점을 파악하기까지 많은 시간이 소요되는 단점이 존재한다.



(그림 4) 현 군산 VTS 센터의 녹화재생 기능 요청 화면

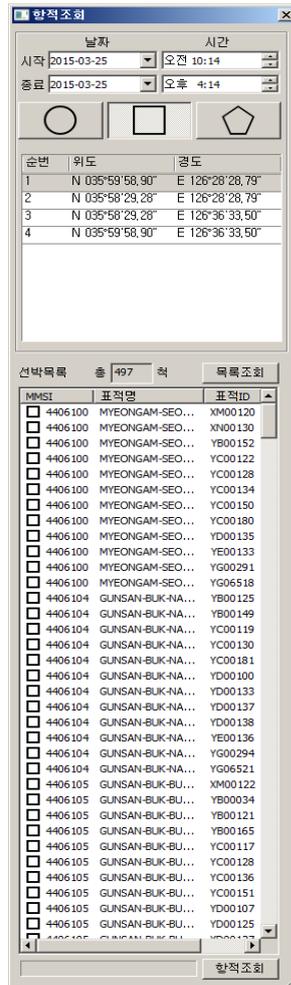
기존 VTS의 녹화재생 방식은 그림 4와 같이 VTS 시스템에 저장된 정보를 요청하기 위해 요청 시작시간, 종료시간과 추출을 원하는 소스(그림 4의 왼쪽 부분)를 선택하는 방식만을 제공하고 있다. 기존 방식을 이용할 경우 어망 훼손 사고를 일주일 후에 확인한 경우를 적용하면 정확한 사건 발생 시점과 피의 선박을 확인하기 위해 표 1과 같은 시간이 소요된다.

<표 1> 녹화재생 확인 소요시간(1주일 자료 기준)

녹화재생 배속	1배속	10배속	20배속	30배속	50배속
분석 소요시간	7일	16시간 48분	8시간 24분	5시간 36분	3시간 22분

현재 VTS 시스템의 최고 녹화재생 속도인 50 배속을 적용하더라도 사고 분석을 위해 최소 3시간 22분의 시간이 소요된다. 게다가 현실적으로는 10 배속 이상으로 녹화재생을 실행하면 육안으로 확인이 어려운 경우가 많아 실제 사건 분석을 위해 소요되는 시간은 더 길어질 수 밖에 없다.

3. 제안하는 해양 사고 분석을 위한 항적 정보 추출 방식



(그림 5) 항적 조회 화면

본 논문에서는 해양 사고 발생 시점을 빠르게 확인할 수 있는 항적 정보 추출 방식을 제안한다.

어망 훼손 사고의 경우 어망이 설치되었던 위치 정보를 파악할 수 있다. 제안하는 항적 정보 추출 방식은 전체 관제 영역에 대한 정보가 아닌 원하는 영역을 선택할 수 있다는 장점이 있다. 즉, 원하는 영역만 선택 가능하기 때문에 정보 추출 및 확인 작업 시간을 단축할 수 있게 된다.

그림 5와 같이 항적 조회할 때 시작시간, 종료시간과 함께 요청할 영역을 원하는 도형으로 선택해서 VTS 운용시스템의 전자해도 상에 직접 드래그하는 방식으로 영역을 그리면 된다. 시간과 영역을 선택한 후에는 목록 조회 버튼을 눌러 항적 정보를 요청하면 요청 시간에 해당 영역을 지나간 이력이 존재하는 선박 목록이 추출되어 제공된다.

선박목록 창에 나타난 선박을 하나 이상 선택한 후 항적 조회 버튼을 클릭하면 해당 선박이 지나간 선박별 항적이 그림 6 과 같이 VTS 운용시스템의 전자해도 상에 표시되고 이를 통해서 녹화재생 기능을 사용하지 않더라도 피의 선박을 추출할 수 있게 된다.



(그림 6) 선박별 항적표시 화면

제안하는 방식을 통해서 선박별 항적 표시를 확인하여 피의 선박을 직접 확인하는 방법을 활용할 수 있고, 필요에 따라서 제안하는 방식을 통해 항적 정보를 추출하여 해양 사고 발생 시점을 파악한 후, 해양 사고 발생 시점 전후의 녹화 재생 방식을 함께 활용하면 해양 사고에 대한 파악이 빠르게 진행되어 인적, 시간적 절약될 수 있다.

특정 영역에 대해 일주일 동안 통항한 선박 리스트를 분석해서 결과를 받는데 소요되는 시간은 해상 관제 지역별 통항량 특성에 따라 다르게 나타난다. 본 논문에서는 군산 VTS 센터의 데이터를 녹화한 것과 가상 표적을 시뮬레이션 한 데이터를 활용했으며 지정한 영역에 대한 일주일 동안 통항한 선박 목록을 분석하여 추출하는데 소요되는 시간은 표 2 와 같다.

본 테스트에서 적용한 영역 정보는 아래와 같다.

== [2015/09/15-14:00:51] ==

요청기간:
[2015-08-24 00:00:24:622] ~ [2015-08-25 00:00:24:288]

ZoneType [3] -> 사각형을 의미함

Index [1], Latitude [36.055699], Longitude [126.282004]
Index [2], Latitude [35.903019], Longitude [126.282004]
Index [3], Latitude [35.903019], Longitude [126.676133]
Index [4], Latitude [36.055699], Longitude [126.676133]

<표 2> 특정 영역에 대해 통항한 선박 목록 요청

요청 기간	선박목록 분석시간(초)	선박목록 분석시간(분, 초)
1일	126.114초	2분 6초 114밀리초
2일	304.344초	5분 4초 344밀리초
3일	602.593초	10분 2초 593밀리초
7일	1600.759초	26분 40초 759밀리초

제안하는 방식을 적용하여 해양 사고를 판단할 경우 기존 녹화재생 방식만을 적용할 때보다 훨씬 시간이 단축되는 것을 확인할 수 있다. 추출한 선박 목록을 활용하여 다시 선박별 항적 정보를 요청한 후 이를 이용해서 피의 선박을 빠르게 확인할 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구 계획

본 논문에서는 해양 사고 중에서 어망 훼손과 관련된 사고 발생시 사고 발생 시점과 피의 선박을 확인하기 위해 적용할 수 있는 영역별 항적 추출 방식에 대해 다루고 있다.

제안하는 방식은 기존의 녹화재생 기능을 이용하던 방식이 많은 시간이 소요되는 단점을 보완할 수 있으며, 빠르고 효율적으로 사고 발생 시점 및 피의 선박을 파악하여 해양 사고 해결에 큰 도움이 가능하다. 이는 해양 사고 파악에 소요되는 인적, 시간적 재원을 절약할 수 있을 뿐만 아니라, 관련 기관에서 빠른 해양 사고 처리할 수 있도록 지원하므로 피해자 보상에도 큰 도움이 될 수 있다.

제안하는 방식은 주기적으로 수신되는 선박들의 위치 정보를 미리 파악하여 저장하고 있다가 요청 시 영역별 항적을 추출하는 방식으로 요청에 대한 더 빠른 결과값 제공을 위해 전처리 방식과 인덱스 적용에 대한 연구가 추가적으로 진행 중이다.

감사의 글

본 논문은 국민안전처/ 한국해양과학기술진흥원의 미래해양개발사업 연구비지원(ETRI 수행 과제번호 20090403)에 의해 수행된 과제로부터 도출되었습니다.

참고문헌

- [1] “해상 조난사고 현황”, http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1621, e-나라지표.
- [2] “해양사고 통계”, http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1770, e-나라지표.
- [3] “해양사고 유형별분석”, http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=175&tblId=TX_15507_A006&vw_cd=MT_OTITLE&list_id=155_15507&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=E1, 통계청.
- [4] “어망훼손사고주의요망”, http://www.haewoon.or.kr/ksa/bbs/selectBoardArticle.do?ntfId=17659&bbsId=B_000735&menuNo=700039&viewType=, 한국해운조합.
- [5] 정재용, “VTS 역할에 관한 고찰”, 해양환경안전학회 2014년 춘계학술발표회, 2014.6, pp236-238.