

해양사고 안전관리를 위한 정보시스템에 관한 연구

변헌수*, 신현식**

A Study on The Safety Control for Information System of Maritime Disasters

Hun-Soo Byun, Hyun-Sik Shin

요 약

본 연구는 경제성장의 급속한 발전으로 말미암아 해상으로의 수송 물량이 급격히 증가함으로 인하여, 해상에서 크고 작은 안전사고가 많이 일어나고 있는 바, 이에 따른 안전관리 체계의 중요성이 한층 고조되고 있다. 특히 안전관리 체계를 수립함으로써 인명과 재해를 방지 할 수 있으며, 국가적인 차원에서 철저한 안전사고 예방 및 해양정보 시스템 체계를 구축함으로써 보다 나은 제도적인 정보체계를 연구 고찰하고자 한다.

ABSTRACT

There have been a lot of marine accidents due to the increasing transportation by sea in accordance with economic growth. Accordingly, we are fully aware of the importance of the development of safety control system so that may prevent the sacrifice of life and disasters on the sea.

The objective of this research is to investigate the more effective system by establishing the prevention of safety accident and marine information system as a national project.

I. 서 론

해양은 인간에게 상업자원과 레저공간 등 다양한 물질과 환경을 제공하고 있으며, 특히 우리 나라의 경우 모든 산업분야에 걸쳐 직·간접적으로 해양과 관계를 맺고 있다.

우리 나라 연안은 중국대륙과 일본열도로 둘러싸

여 있어 상선, 어선, 군함 등의 운항이 빈번하고 일본의 공업화와 중국의 근대화의 발전으로 이 해역에서의 해상 교통량을 가속화시키고 있는 실정이다.

근래들어 1993년 3월 28일 부산구포역부근 열차전복으로 70여명이 사망한 육상대형교통사고에 이어 7월 27일 목포비행장부근 야산에 아시아나항공소속 여객기가 추락하여 60여명이 사망한 대형공중교통수단참사, 또 1994년 10월 21일 상오 출근길에 서울의 성수대교가 붕괴되어 32명이 사망하고 17명이 부상당하는 사고, 10월 24일 충주호의 유람선 화재로 30명이 희생되는 참사가 또 발생하였으며, 1995년 7월

* 여수대학교 화학공학과

** 여수대학교 전자통신공학과
접수일자: 2001. 1. 10

23일 남해안 소라도 근해에서 유조선 씨프린스호가 태풍으로 좌초되어 해양오염사고로 선박안전 운항대책이 국가적인 과제로 다시 떠올랐다. 그리고, 1998년 8월에 집중호우로 인해 많은 인명피해와 재산피해를 가져와 국가적 위기를 맞았다. 이 전복, 추락, 침몰, 붕괴, 화재, 집중폭우사건으로 이제는 이땅에 육합해 항공 대중교통수단의 신뢰성을 의심하지 않을 수 없다. 그중 해양에서 일어나는 사고 및 대응방안을 고려하기 위해서는 국가적인 정보구축망이 시급히 고려되어야 한다.

특히 우리 나라처럼 정치상황이 급변하는 나라에서는 자칫 행정이 문란해지는 위험성을 내포하고 있기 때문에 산업화의 물결속에서 서민을 위한 일선 행정의 일관성 있는 추진과 더불어 점검을 계속 지원할 수 있어야 하지만, 교통행정 중에서도 해운행정은 더욱 사각지대에 있으므로 행정당국의 자성과 의식개혁이 없는 한 이와 같은 사고는 앞으로도 계속 발생할 수 있는 많은 가능성을 내포하고 있는 현실에 주목할 필요가 있다.

본 연구는 이 급속한 성장의 뒷안길에 예측할 수 없는 갖가지 해상에서 일어나는 사고가 연중 무휴로 발생하고 있다. 따라서 해상에서 인명과 재산의 보호를 위하여 제정된, 즉 해양에서 선박의 운항안전을 위한 국제해상인명안전조약(SOLAS : International Convention for the Safety of Life at Sea, 1960, London)과 안전관리 체제를 인명과 재해의 방지를 위하여 국가적인 차원에서 철저한 안전 예방과 정보시스템체계를 이룩함으로써 해양발전에 기초의 틀을 확고히 다지는 동시에 해양 사고로부터 미연에 방지할 수 있을 것으로 생각하며, 이러한 정보체계에 관한 연구를 고찰하고자 한다.

II. 해양사고의 원인

해양사고는 선원의 고의 또는 과실에 의한 인적요인뿐만 아니라 선체 또는 기관과 관련된 선박적 요인, 항만 또는 수로 등의 교통적 요인, 폭풍, 태풍 및 안개 등의 기상 요인 등 인적, 물적 및 자연적 요인이 복합적으로 작용하여 발생한다.

1. 인적요인

선박을 운항하는 선원들의 운항과실로 인하여 발

생한 해양사고의 비율은 최근 통계에 의하면, ① 항행법규 미준수 9.9%, ② 경계, 선위확인, 침로선정유지 등 항해일반원칙의 미준수 33.5%, ③ 창구폐쇄, 적하상태점검 등 출항전 준비 부적절 1.8%, ④ 직무명령 미준수, 당직보고, 인계 등 부적절 3.5%, ⑤ 기타 15.5%, ⑥ 기관취급 부적절 15.7%, ⑦ 작업중 재해방지를 위한 행위 부적절 1.9%로 전체 해양사고중 인위적 요인에 의하여 발생한 사고가 약 81.8%에 이르고 있다. 또한 해양사고 중에서 운항과실로 인하여 충돌사고가 가장 많이 발생하고 있다.

2. 선박적 요인

최근에 선박의 물리적 상태의 조건으로서 선체, 기관 및 부속설비 등이 눈부시게 발전하였으나 선박이 항행 중 자연조건의 영향을 받음으로써 선체의 재질, 구조, 공작 등의 불량과 재료의 피로, 파랑에 의한 과대 응력 등에 의하여 선체의 외부 구조가 파손되어 발생한 침몰사고, 기관의 재질, 구조 공작 등의 불량에 의한 기관손상사고, 화물의 과적 혹은 적부 불량으로 복원력 상실에 의한 전복사고 또는 선체의 진동, 누전 등에 의한 화재사고 등이 발생하고 있다.

3. 자연적 요인

선박의 갑작스런 기상변화와 같은 불가항력적인 자연조건, 즉 암야, 풍우, 파랑, 조류 농무 등의 자연현상과 폭풍, 태풍과 같은 악천후 등의 변화무쌍한 자연조건에 대하여 인간의 대응조치가 적절하게 이루어지지 아니함으로써 해양사고가 발생하고 있다.

4. 교통환경적 요인

선박교통의 폭주, 항만과 수로를 형성하고 있는 지리적 조건, 등대 또는 등부표 등의 항로표지시설의 부적절과 선박통신, 기상통보와 관련되어 해양사고가 발생하고 있다.

5. 관리요인

ISM Code 이행선박의 회사는 안전관리 목표를 수립하고 기능적 요건을 갖춘 SMS를 수립·시행하여야 하며 안전 및 환경보호 방침과 조직내의 모든 수준에서 이 방침이 이행되고 유지되는지를 확인하여야 한다. 또한 회사는 선박의 안전을 위하여 운항자들에게 자원과 지원을 제공하고, 적절한 선장과 선원

들을 배승하며 선박의 핵심적인 사항에 대한 계획 및 지침을 개발하여야 한다.

따라서 회사는 선박에 해양사고가 발생하였을 때 그 사고 원인이 ISM Code에서 회사에 부과한 의무와 책임 중 어느 하나의 위반으로 발생한 경우에는 그 책임을 면할 수 없다.

III. 해양사고시 대응방안

앞에서 언급한 바와 같이 해난사고시에는 초기 24시간내에 사고상태 파악, 각종 조치에 대한 중요 결정이 내려져야 하는데, 이러한 결정은 과학기술적인 검토를 바탕으로 해야 한다. 이러한 과학기술적인 지원을 위하여 1996년초 한국기계연구원 선박·해양공학연구센터내에 해상안전·방제연구단이 설치되었다. 이 연구단은 해상안전과 방제 관련 기술을 집중 연구개발하고 관련 정부 기관과 업체를 지원하는 연구조직으로서 실질적인 공공복지기술 개발 기능을 강화하는데 목적이 있다.

해상안전·방제연구단의 비상시와 평상시 기능은 다음과 같다.

1. 비상시기능

▷신속 대응 기술지원팀 구성·정보 입수

- *사고 발생통보 접수 즉시 사고 유형에 따라 신속 대응 기술지원팀 구성
- 24시간 해경 비상통화채널 개설·유지 및 사고 선박 관련자료 입수
- 사고대책본부(해경)로부터 세부 사고상황과 선박의 손상상태, 진행사항, 가상상태 등 제반 정보 입수
- 기타 세부 사항은 선사 및 전문인력 현장 파견, 입수

* 해경의 사고조사 활동 참여(수중 및 공중조사)

- *입수 자료를 통해 제반 항목의 시술분석 실시
- 전복 및 침몰 위험성
- 파손 및 폭발위험성
- 해양오염 가능성

* 최적 구난방법의 도출

- 선박 구난방법
- 오염확대 방지 및 제거 방법

▷사고 원인조사 및 대책 수립

- 사고원인 조사
- 사고 예방을 위한 대책수립 지원

2. 평상시 기능

- ▷해상안전·방제 관련 연구 수행
- ▷관련기관에 수행한 연구결과 제공
- ▷관련기관과 협력 업무 수행
- ▷해상안전·방제기술 자문위원회 운영(비상시 및 평상시)

앞에서 언급한 비상시 기능을 원활히 수행하기 위하여 해난사고 신속대응 기술지원상황실을 설계하였으며, 비상시에 이를 운영할 예정이다. 유조선의 좌초 사고와 같은 해난사고 발생신고가 해경 등에 접수되고 이에 대한 초기 상황이 신속대응기술지원 상황실에 전송되면 해난사고 분석전문가들이 상황실로 속속 도착하게 된다. 전문가들은 위험물 운반선 DB와 사고상황 자료를 종합적으로 분석하고 인공위성과 해양연구소 등으로부터 기상/해상 예보시스템을 이용하여 장·단기 기상/해상예보를 받고, 리를 이용하여 오염확산 시뮬레이션을 수행한다. 일예로 8만톤의 기름이 유출되었을 경우 여름철을 가정한 남동풍과 겨울철을 가정한 북서풍이 불 경우에 대한 누유확산 시뮬레이션 결과를 나타낼 수 있다. 이러한 누유확산 시뮬레이션의 중요성은 종합적인 방제전략을 수립하는 기본자료가 된다. 한정된 방제장비를 이용하여 최대의 효과를 얻기 위해서는 유출된 기름이 확산되는 경로를 미리 예측하여 오일펜스를 설치, 유처리제 사용여부, 적정규모의 방제선과 방제장비를 배치 등을 결정한다. 이 과정이 오염방제 설계에 해당한다.

이때까지 수립된 각종 선박 사고상황정보, 기상/해상예보, 누유확산 관련 정보 등을 종합하여 최적구난 계획을 수립한다. 이 계획에는 현 상황에서 선박의 안전성, 전복·침몰 가능성 등에 대한 기술적인 신속한 검토가 포함된다.

이상에서 언급한 바와 같이 사고대책본부(해경)에

신속한 기술지원을 수행함으로써 대형해상오염사고를 방지할 수 있을 것으로 생각된다.

IV. 예방정책

우리 나라의 해양재해의 예방 정책으로써는 다음 사항을 개선해야 된다.

1. 해양안전 관리체제의 개선

우리 나라의 해양 관련업무를 9부 13청으로 분산하여 수행하고 있는 해양 행정을 통합하여 운영되고 있으나, 효율적 해양안전 관리체제가 제대로 실행되지 않고 있는 실정이다.

2. 해양교통관리

향후 해양교통관리는 해양교통관제시스템(VTS)에 의해 하나의 주관리자 통합된 운영제도하에서 수행되어야 한다. 이를 위해 해양교통법, 개항질서법, 항만운영법 등 해양안전관계법의 모순점을 개선하고 합리적이고 현실적으로 개정되어야 한다.

3. 선원의 자질향상

유능한 선원을 승선시키기 위해서 새로운 해기사 자격제도의 도입과 해기사 교육에의 시뮬레이터 교육 도입과 해기사 자격시험의 전담관리시험제도가 도입되어야 하며, 내항선원의 자질향상을 위하여 선주의 안전교육제도가 절실히 필요하다.

4. 국제안전관리규정(ISM Code)의 조기 수용

ISM Code의 수용을 위한 관련법률을 마련하고 세부 추진계획을 마련하여 우선 한국선급(KR)의 해외 검사요원을 심사요원으로 활용하는 방안을 강력히 강구해야 한다.

5. 항만국통제(PSC)의 강화

해운항만청에 PSC 전담부서를 설치하여 선방시설과 안전운항에 대한 인적사항까지 철저히 검사할 수 있도록 PSC 전담부서가 설치되어야 한다. 또한 관련 정보 교환을 위한 통신정보체계 등 시설, 인력, 관련 기술의 확보가 필요하다.

6. 해양수난구조(SAR)체제의 구축

주·야간 수난구조용 선박과 항공기의 연차적 확보가 필요하며, INMARSAT 및 COSPAS-SARSAT를 이용한 조난통신의 구조 본부까지의 직접 교신할 수 있는 통신망구축이 필요하다.

이렇듯 현 실태의 병폐는 정책의 목표를 달성하기 위해 분명히 치유되어야 하고 우리 나라의 해운산업의 중용성을 인식할 때 개선책의 실현은 단시간 내에 이루어져야 한다. 정책의 바람직한 방향은 목표 달성의 여부를 지니고 있으며 심지어 우리 나라 해운산업의 승패를 좌우하며 국가 경제에 큰 영향을 미칠 것이다.

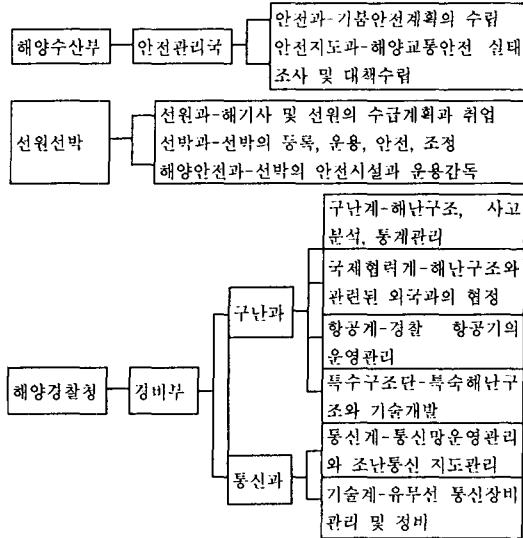
V. 안전관리를 위한 정보체계

우리 나라의 해상안전 관리조직의 형태는 다양하다. 우선 안전한 항행로의 확보 업무중에 수로측량은 건설교통로 수로국이, 항로장애물 제거와 항로표지는 해운항만청이 관장하고 있고 항행정보업무와 기상특보는 파기처 기상청이, 항로고시는 건설교통부 수로국이 관장하고 있다.

이렇게 해양교통 안전관리부서가 다양화되게 된 동기는 아직 한 번도 해양안전 관리업무가 체계적으로 밀도있게 검토되지 아니하고 문제가 생길때마다 안전관계업무를 손쉬운부서에 일임하여온 결과라고 생각된다. 우리 나라 해양행정의 연혁은 해방후 1945년 9월 11일 하이지중장에 의하여 군정장관에 임명된 아놀드소장이 일제의 행정체제를 그대로 둔 채 업무를 인수하였다. 그러나 초기의 해양교통 관리업무는 적산선박의 접수 및 등록과 입출항 신고의 접수 등이 업무의 전부였으며, 여러 번의 직제변경을 거쳐 1964년 11월에는 대략 관리체제가 갖추었다.

이후 수회에 걸친 조직개편과 표지과의 수로국으로부터의 이관(1979년 3월) 등의 변천을 거쳐 대략 오늘의 해양안전 관리부서의 형태로 출발하여 오늘에 이르렀다. 현 우리 나라 해양재해관리의 형태는 크게 해양수산부와 해양경찰청이 맡고 있으며 자세한 관리 형태는 표 1과 같다.

표 1. Safety management



선박의 안전능력 확보를 위한 선박의 검사는 선종과 선박의 대소에 따라 해운항만청, 수산청, 지방자치단체가 분담하고 있으며, 해기면허 관리는 해운항만청이 관장하고 있다. 선박의 운항관리(Port State Control 포함)는 해운항만청과 지방자치단체가 분담하고 있다.

해운행정의 관리는 교통, 통신, 선박의 제반법규의 제정과 시행은 해운항만청이 담당하고 있으나 법규 위반 등의 감독업무는 행정력의 취약 등으로 거의 이루어지지 않고 있다. 해난사고 발생시의 피해최소화를 위한 제도중에서 수색 및 구조제도는 해양경찰청이 맡고 있으며, 선위통보제도는 현재 시행하고 있지 않으며, 해양오염방제업무는 해양경찰청이 부담하고 있다. 해난사고 재발방지를 위한 해난 조사분석과 대책수립업무는 해양수산부 해난심판원이 관장하고 있다.

VI. 결론

진세계적으로 대형유조선의 사고에 의한 해양사고가 심각한 문제로 대두되었으며, 우리 나라의 경우에도 경제발전에 따른 석유소비의 증가와 연안물동량의 급증으로 인하여 대형 해양사고의 우려가 높아지고 있다. 특히, 해양에서 대형사고시 해양사고에 대비하는 능력이 거의 없음을 보여 주었고 이에 대한 각

부문에서의 투자와 제도정비가 요구되었다. 또한, 해양사고시의 긴급계획 수립의 과정과 과학기술적인 측면에서 구난 및 방제작업을 지원하기 위한 전문연구기관의 해난사고 신속대응 기술지원 체제를 설계하여 제안하였다.

앞으로 대형 해양사고에 대비하기 위하여 과학적으로 단계적으로 제도를 정비하고 부족한 장비를 확보함으로써 국민의 생명과 재산을 보호하고 깨끗하고 안전한 바다를 후손에 물려줄 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 신현식, “해상재해 안전관리 시스템에 관한연구”, 여수대학교 논문집, 1998.
- [2] National Research Council, “A Reassessment of the Marine Salvage Posture of the United States,” National Academy Press, 1994.
- [3] 강성현 외, “해양의 유류와 유해액체물질 오염의 정화기술 연구(II)”, 한국 해양연구소 보고서 BSPN 00250-781-4, 1994.