

# 선교 항해당직 경보시스템용 모션센서의 최적기능 확보에 관한 연구

† 정태권, 배동혁\*

† 한국해양대학교 항해학부 교수

\* Senior Project Engineer, Kongsberg Maritime Korea

**요 약** : 해상 물동량의 증가에 따라 선박들이 점차 대형화 되어 가고 있고 선박의 수 또한 지속적으로 늘어나고 있다. 이러한 현상은 곧 해양사고의 증가로 이어지고 있는데 이 중 인적과실에 의한 해양사고가 대부분의 원인으로 밝혀져 있다. 인적과실 중 항해나 당직근무 중 졸음에 의한 사고가 빈번한데 이를 방지하기 위하여 IMO(international maritime organization, 국제해사기구)에서는 선교 항해당직 경보시스템의 의무 탑재를 시행하고 있다. 하지만 현행의 선교 항해당직 경보시스템은 재설정 방식에 따른 불편함 때문에 항해사들의 불만이 제기되고 있어 이에 대한 해소책으로 IMO에서는 모션센서를 선교 항해당직 경보시스템에 도입할 것을 권고하고 있다. 그러나 이 모션센서의 탐지기술이나 동작원리는 처음 육상용 화재경보시스템 혹은 보안시스템용으로 개발 및 제작되어진 것이므로 이를 특수한 조건인 선박의 항해당직에 적용할 때 야기될 수 있는 문제점이나 고려사항등을 검토해 볼 필요가 있다. 이 논문에서는 이 모션센서의 선교에서의 이상적인 구성, 필요한 기능, 정확한 작동여부, 모션센서와 압력센서나 음성인식센서와 같은 다른 수단과의 병용 등을 고려하여 모션센서의 최적기능 확보를 위한 성능기준을 제시하고자 한다.

**핵심 용어** : 선교항해당직경보시스템, 모션센서, 경보시스템의 재설정, 모션센서의 최적기능, 모션센서의 성능기준

## 1. 서론

오늘날 선박건조기술과 전자기술의 급속한 발전을 바탕으로 선박 및 해상 물류 분야는 자동화, 대형화, 고속화 되었으며, 물류증대와 교통량의 증가라는 호재를 불러왔다. 그러나 선박의 운용은 더욱 복잡해지는데 반해 운항 경비의 절감과 열악한 근무조건 등의 이유로 인해 선원의 수는 지속적으로 감소하고 있는 추세이다(김성현 등, 2010).

이러한 현상은 곧 인적 오류에 의한 해양 사고율의 증가로 이어져 국내의 경우 2012년 해양수산부 해양안전심판원이 발표한 해양 사고 통계에 따르면 최근 5년간 해양 사고 중 인적 오류와 밀접한 연관이 있는 운항 과실로 인한 선박의 사고 발생률은 전체 사고의 80% 를 넘었으며 이중 경계소홀, 당직근무 태만이 40% 이상의 원인을 차지하고 있다.

IMO 항해안전 전문위원회(NAV, safety of navigation) 54차 회의 중 일본 해난 조사 당국 (JMAIA, japan marine accident inquiry agency)에서 보고한 자료에 따르면 해양 사고 원인의 대부분을 차지하는 인적 오류 중 그 중 졸음으로 인한 사고는 해양 사고의 약10%이며 이 중 98%가 Solo watch keeper 운항으로 인한 사고라고 한다(국토해양부,2008; 해양수산부, 2013).

이렇듯 선원 감소에 기인한 인적 오류로 인한 해양 사고의 증가 때문에 IMO에서는 지속적으로 선박이라는 특수한 근무 환경, 즉 24시간 3교대로 이루어지는 단일항해사관의 당직근무 시 졸음 및 경계 소홀 등으로 인한 해양 사고의 중요성이 검토되어 왔다.

그 결과 IMO는 선박이 운항함에 있어 해상 에서 발생할 수 있는 모든 사고, 즉 인명, 해양오염, 선박의 손실을 미연에 예방하고 최소화 하기 위해 모든 여객선과 국제항을 운항하는 150GT 이상의 모든 선박에 선교 항해당직 경보시스템(BNWS, bridge navigational watch alarm system)을 2011년 7월1일 이후 선박의 첫 검사 시 까지 강제 탑재토록 2009년 6월에 열린 MSC(marine safety committee, 해상안전위원회)86차 회의에서 채택하였고 단계적으로 시행하고 있다.

선교 항해당직 경보시스템의 주요한 기능은 항해 시 선교 당직사관의 졸음 및 부재 등 당직근무 태만에 의해 발생할 수 있는 해양사고를 사전에 예방하기 위한 시스템으로 일정 휴면 시간(Dormant Period)를 설정하고 그 설정된 시간 내 에 당직사관의 재설정(Reset)이 없을 경우 당직사관의 부재나 항해당직 불능으로 인식하여 단계별로 경보조치를 취하는 지능형 항해당직 경보시스템이다.

현재 선교 항해당직 경보시스템의 의무 탑재가 IMO에 의해 결정되고 단계적으로 시행되고 있으나 기존의 선교 항해당직 경보시스템을 이미 보유하고 있는 선박의 선원

† 교신저자 : 종신회원, tgjeong@kmou.ac.kr 051)410-4246

\* 회원, donghyukbae@gamil.com

들로부터 선교 항해당직 경보시스템의 재설정 방법의 번거로움에 대하여 많은 불만이 제기되고 있으며 그에 따라 보안점이 지속적으로 논의 되고 있다.

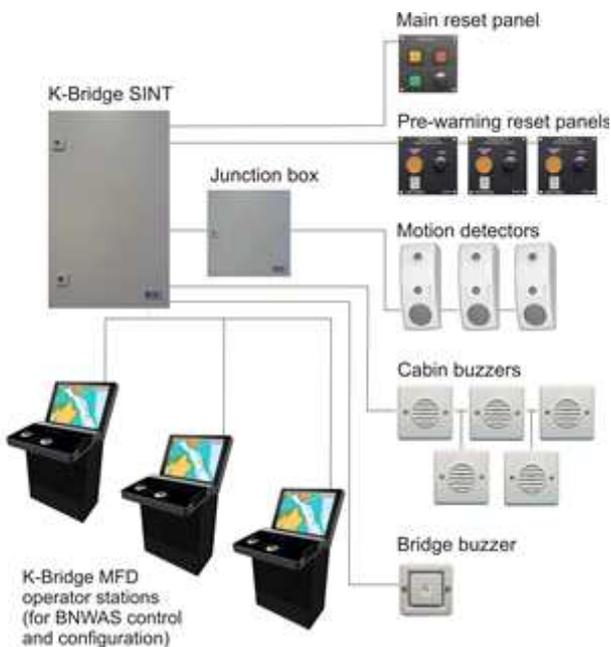
현재 대다수의 선박들은 당직사관이 직접 재설정버튼을 눌러 경보를 재설정하는 수동적인 방식을 사용하고 있기 때문에 당직사관들이 당직 시 매 설정된 시간마다 반복된 재설정을 해야 하기에 오히려 당직근무에 대한 집중도가 상당히 떨어지고 있는 실정이다.

이러한 불편함을 해소하고 효율성을 높이기 위해 IMO에서는 선교 항해당직 경보시스템의 수동 재설정버튼 외에 다른 여러 가지 추가 재설정 방법들을 권고하고 있으며 현재 대다수의 선교 항해당직 경보시스템 제작사가 그 중 하나인 인체의 활동을 감지하는 적외선(PIR, passive infra-red ray)센서를 기반으로 한 모션센서를 재설정의 한 방법으로 자사 제품에 적용하고 있으나 이마저도 선급 별, 기국 별로 모션센서의 효용성과 안정성에 대한 입장차이가 있어 원활한 사용이 되지 않고 있는 실정이다.

이 논문에서는 이 모션시스템의 선교에서의 이상적인 구성, 적절한 위치, 정확한 작동여부, 모션센서와 압력센서나 음성센서와 같은 다른 수단과의 병용 등을 고려하여 모션센서의 최적기능 확보를 위한 성능기준을 제시하고자 한다.

## 2. 현행 선교 항해당직 경보시스템의 구성

현행 선교 항해당직 경보시스템의 구성은 <그림 1>과 같다. 이 선교 항해당직 경보시스템에서는 모션센서를 갖추고 있다.



<그림 1> 선교 항해당직 경보시스템의 구성

## 3. 선교 항해당직 경보시스템용 모션센서

### 3.1 모션센서의 종류

Maker	Model	Detection Scheme
Kongsberg Maritime	UP370T	PIR and Ultra-sonic
SAMYUNG ENC	DND-300M	PIR and Microwave
SAM Electronics	WAP2012	PIR
Martek Marine	NAVGARD	PIR and Microwave
Furuno	BR-560	PIR
JRC	NYG-4	PIR



<그림 2> 모션센서의 예

### 3.2 모션센서의 문제점

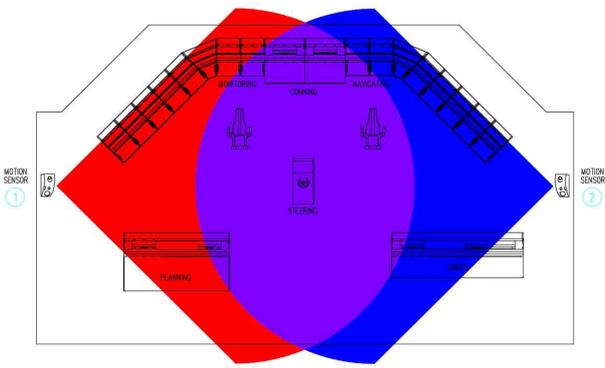
PIR 센서를 이용하는 모션센서는 적외선 파장의 변화를 감지하여 동작하므로 실내가 인체보다 온도가 더 높다거나 온도변화가 급격한 곳, 온도변화가 거의 없는 곳, 에어컨디셔너나 스팀 제너레이터등이 동작하고 있는 곳, 햇볕이 강한 구역이나 그림자가 진 구역에서도 오동작을 일으킬 수 있다. 그리고 당직사관의 졸음 중 뒤척임이나 작은 움직임은 정상적인 동작으로 탐지 할 수도 있고 인간이 아닌 작은 동물들의 움직임에도 동작 할 수도 있다.

반드시 고려되어야 할 중요한 사안은 당직사관의 졸음 중에 있을 수 있는 뒤척임이나 작은 움직임을 정상적인 당직을 서고 있는 것으로 탐지하여 재설정됨으로써 각종 사고로 직결될 수 있는 당직사관의 견시불능 또는 조선불능 상황을 조기에 감지하지 못 할 우려가 있음이다.

## 4. 모션센서의 최적기능 검토실험

### 4.1 모션센서의 설치위치

현행 선교 항해당직 경보시스템은 대개 2개의 모션센서를 선교 좌, 우측 양쪽에 각각 1개씩 설치하여 사용하고 있다.

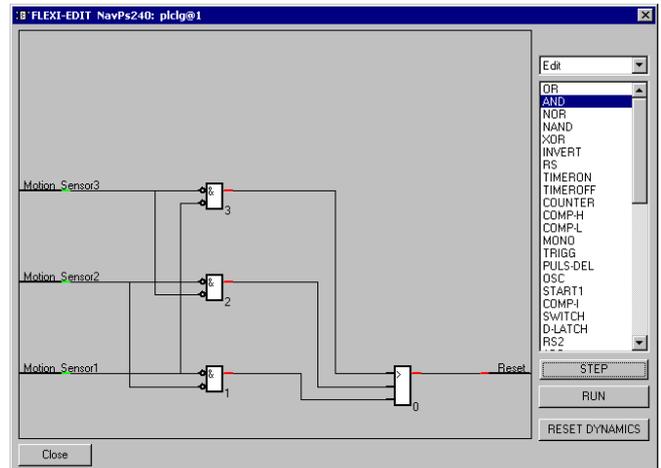


<그림 3> 모션센서의 설치 위치 예

#### 4.2 모션센서 최적기능 실험회로 구성

현행 선교 항해당직 경보시스템은 2개의 모션센서를 사용하여 하나의 센서라도 움직임을 탐지하면 재설정 신호를 보내는 OR gate를 기초로 하는 구성이다.

이 논문에서는 기존의 구성에 모션센서를 하나 더 추가한 구성, 즉 총 3개의 모션센서를 사용하는 선교 항해당직 시스템을 구성하여 실험한다. 제안된 구성은 기존의 OR gate에 AND gate를 추가한 매우 간단한 구성으로 총 3개의 센서 중 2개의 센서가 움직임을 탐지하면 재설정 신호를 보내는 방식이다.



<그림 4> 모션센서의 회로의 예

## 5. 결론

이 논문에서는 선교 항해당직 경보시스템의 효율을 높이기 위한 방안으로 고려되고 있는 모션센서의 최적기능을 위한 성능요건을 제시하기 위하여 현재 실제 선박에서 사용되고 있는 모션센서를 장착하여 실험하고 그 결과를 제시하였다.

## 참고문헌

- [1] 김성현, 김민우, 전재환, 오암석, 강성인, 김관형, 2010. NMEA-0183 기반의 선교항해 당직경보시스템에 대한 연구. 한국해양정보통신학회 2010년도 추계학술대회 논문집, pp.421-423
- [2] 해양수산부, 2013. 32.사고종류 별 해양사고 원인현황, 2008~2012 총괄
- [3] 국토해양부, 2008. IMO 제 54차 항해안전전문 위원회 (NAV)회의결과 의제 6, pp.23-25
- [4] 배정철, 2009. 선교 항해당직 경보시스템 현황 및 표준화 동향. 한국정보통신기술협회 TTA Journal 126호, pp.58-62
- [5] K-Bridge manual, <http://www.km.kongsberg.com>, 선박용 전장품 제조업체
- [6] BNW-50 manual, <http://www.samyungenc.com>, 선박용 전장품 제조업체

