

선박의 내항성능평가기술에 의한 사고원인 분석

공길영* · 김순갑* · 김영두** · 정창현†

* 한국해양대학교 항해학부, ** 일본고베대학 대학원, † 한국해양대학교 한나라호

Analysis of Marine Accidents applying the Seakeeping Performance Technology

Gil-Young Kong* · Soon-Kap Kim * · Young-Du Kim** · Chang-Hyun Jung†

* Division of Navigation Science, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

** Graduate School, Kobe University, Japan

† T/S HANNARA, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요약 : 국제해사기구(IMO)는 해양 사고의 예방 및 원인 분석을 목적으로 선박에 항해기록장치(VDR)의 설치를 의무화하였다. 그러나 해양 사고의 약 10%를 차지하고 있는 전복·좌초·침몰 사고의 경우 기존의 VDR 기록 데이터로는 사고 원인 분석에 한계가 있다. 따라서, 본 연구에서는 기존의 VDR에 기록되어야 하는 IMO 권고 기록 데이터 이외에 내항성능 평가에 필요한 선체 상하가속도를 VDR의 추가 기록 데이터로 채택하여 선박의 항해위험도를 평가함으로써 전복·침몰 사고에 대한 정량적인 원인 분석에 적용하고자 한다.

핵심용어 : 해양사고, 항해기록장치, 내항성능 평가, 상하가속도, 항해위험도

ABSTRACT : For the purpose of technological analysis in the marine accidents and their prevention, IMO have made it obligatory to load VDR which is similar to the black box in aircraft. However, in case of body sinkage, capsizing, stranding and plunging which are almost 10% of marine accidents, it is difficult to take out the necessary data from the VDR in order to analyze the cause of them. Therefore, this paper apply the navigation dangerousness evaluation technology to the VDR to improve its performance. And we suggest that the vertical acceleration which is one of the factors for evaluating seakeeping performance of a ship is to be added in the existing VDR record data recommended by IMO.

KEY WORDS : Marine accident, VDR, Seakeeping performance evaluation, Vertical acceleration, Navigation dangerousness

1. 서 론

국제해사기구(IMO:International Maritime Organization)는 해양 사고의 과학적 분석 및 유사한 사고 예방을 목적으로 SOLAS(International convention for the safety of life at sea) 협약을 통하여 선박에 VDR(Voyage data recorder) 설치를 의무화하였다.

이 장치는 선박의 운항 중 발생하는 각종 항해 정보를 실시간 기록하고 유지 관리하여 해양 사고 발생 시 항공기의 블랙박스과 같은 개념으로 사고 원인 분석을 위해 사용된다.

2010년 7월 1일 이후에는 국제항해에 종사하는 모든 여객선과 3,000톤 이상의 모든 화물선에서 VDR 및 S-VDR(Simplified voyage data recorder)의 탑재가 의무화되어 해양 사고 원인분석에 상당한 도움이 될 것으로 예상된다.

하지만, IMO의 Res.A.861(20)과 Res.MSC.163(78)에서 요구하는 VDR 성능기준에 해당되는 기존의 기록 데이터만으로는 전체 해양 사고의 10% 정도를 차지하고 있는 전복·좌초·침몰 사고에 대한 정량적인 원인 분석에는 어려움이 많을 것으로 판단된다.

선박의 항해위험도 평가 기술에 대한 연구는 선박 탑재형 내항성능 평가시스템 개발(공 등, 2004), 실습선 한바다호의 운항 성능에 관한 연구-선체감시장치 계측 데이터를 이용한 내항성능 평가(정 등, 2007) 등이 이루어졌다. 이 결과를 통하여 각 내

* 대표저자: 공길영(종신회원), kong@hhu.ac.kr 051-410-4273

** 김영두(정회원), 044d981n@stu.kobe-u.ac.jp +81-80-6143-2169

† 교신저자: 정창현(종신회원), hyon@hhu.ac.kr 051-410-4476

항성능 평가요소에 대한 상대위험도 데이터베이스 구축과 상하 가속도 계측을 통한 내항성능을 평가할 수 있는 기술을 이미 확보하였으며, 실선 시험을 통하여 검증도 진행 중에 있다.

따라서 본 연구에서는 내항성능 평가에 필요한 상하가속도를 VDR 추가 기록 데이터로 채택하여 선박의 항해위험도를 평가함으로써 선박의 전복·침몰 사고에 대한 정량적인 원인 분석에 적용하고자 한다.

2. 항해위험도 평가 기술을 이용한 VDR 성능 개선 방안

해양 사고는 발생장소가 해양이기 때문에 육상과 달리 사고 현장의 보존, 사고의 재현, 목격자 확보 등이 어려워 사고 후 증거가 대부분 인멸되어 원인규명이 어려울 뿐만 아니라 사고원인이 근본적으로 복잡하고 다양한 특성을 가지고 있다(한국해양수산개발원, 2002). 특히, 해양 사고의 10% 정도를 차지하고 있는 전복·좌초·침몰 사고는 더욱 더 증거 확보에 어려움이 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서 제안하고 있는 성능이 향상된 VDR이라고 함은 해양 사고의 10% 정도를 차지하고 있는 전복·침몰·좌초 사고에 대한 원인 분석을 위해 기존에 IMO에서 권고하고 있는 VDR 기록 데이터에 내항성능을 이용한 항해위험도 평가 시 필요한 상하가속도 데이터가 추가로 기록된 것을 말한다.

이 기록된 데이터를 통하여 당시 선박의 선체운동 및 위험현상 등을 분석하여 사고에 영향을 준 요소를 규명할 수 있다. 특히 성능이 향상된 VDR은 선박의 전복·침몰 사고의 원인 분석을 위하여 항해하고 있는 선박의 내항성능 평가요소인 선체 상하가속도 신호를 실시간으로 획득하여, 이를 이용한 해상상태별, 침로별 각 내항성능 평가요소의 위험도를 분석함으로써 사고 원인을 정량적이고 객관적으로 밝힐 수 있다.

3. 결 론

VDR 성능 향상 방안을 마련하기 위하여 기존에 개발되어 탑재되고 있는 VDR의 기록 데이터 현황을 살펴본 결과, IMO 성능 기준에 해당되는 기존의 기록 데이터만으로는 전체 해양 사고의 10% 정도를 차지하고 있는 전복·좌초·침몰 사고에 대한 정량적인 원인 분석에는 다소 미흡한 것으로 판단되었다.

이러한 문제점을 개선하기 위하여 내항성능 평가요소 중 하나인 선체 상하가속도를 계측하여 선박의 항해위험도를 평가하고 이를 이용하여 정량적인 해양사고 원인 분석에 활용하기 위한 본 연구의 결론을 정리하면 다음과 같다.

(1) 기존의 VDR에 기록된 데이터에 상하가속도를 추가 기록 데이터로 제안하여, 전체 해양사고의 10% 정도를 차지하고 있는 전복·좌초·침몰 사고에 대한 정량적인 원인 규명 기법을 제안하였다.

(2) 항해하고 있는 선박의 선체 상하가속도 신호를 실시간으로 계측하고, 이를 이용하여 해상상태별, 침로별로 내항성능을 이용하여 항해위험도를 평가하였다. 평가된 각 내항성능 평가요소의 항해위험도를 이용할 경우, 사고 당시 선박에 가해진 위험 요소를 추론해 낼 수 있으므로 정량적인 사고 원인 규명이 가능할 것으로 판단된다.

(3) 상하가속도를 VDR 추가 기록 데이터로 제안함으로써 선박의 전복·좌초·침몰 사고에 대한 정량적인 사고 원인 분석이 가능해 지고, 이를 법제화 함으로써 VDR의 성능 개선이 이루어질 것으로 판단된다.

향후, 선체 상하가속도 센서를 기존의 VDR에 인터페이스 하는 기술적인 문제와 반복적인 실선시험을 통해 제안된 기술에 대한 실용성과 유효성에 대한 검증이 계속되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 공길영, 이상민, 김철승(2004), “선박 탑재형 내항성능 평가시스템 개발(1)”, 한국항해항만학회지, 제28권, 제1호, pp.1-8.
- [2] 정창현, 공길영(2008), “선박의 출항통제기준 마련을 위한 내항성능 평가”, 한국항해항만학회지, 제32권, 제10호, pp.785-791.
- [3] SOLAS 2004 Amend, Chapter V, Reg.20, “Voyage Data Recorders”
- [4] IMO Res. A.861(20), “Performance standards for shipborne voyage data recorders(VDRs)”