

인식되지 않은 여객선 위기의 식별과 평가에 관한 고찰

박성복* · 정재용** · † 임정빈

*목포해양대학교 대학원, **목포해양대학교 국제해사수송과학부, † 목포해양대학교 항해학부

Review On the Identification and Evaluation of Unrecognized Risks for Passenger Ships

Seong-Bug Park* · Jae-Yong Jeong** · † Jeong-Bin Yim

* Graduated School of Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

** Division of International Maritime Transportation and Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

† Division of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

요 약 : 여객선 관련 해양사고는 발생 가능한 빈도는 낮지만 사고 발생 시 심각성은 대단히 큰 것이 특징이다. 이에, 여객선 안전에 관해서는 대규모 사고 발생 후 사건의 심각성을 인식하는 경향이 크다. 코스타 콘코디아 사고와 세월호 사고 이후 전세계는 여객선 안전에 관해서 새로운 인식을 갖게 되었으나 근본적인 위기 제거나 감소 방안이 미흡하여 아직도 동남아시아에서는 크고 작은 사고가 지속 발생하고 있다. 사전에 발생 가능한 위기를 식별하여 이에 대한 대응방안을 선제적으로 마련하는 것이 최적으로 고려된다. 본 연구의 목적은 현재까지 인식되었으나 이에 대한 대응방안이 수립되지 않았거나 아직까지 인식하지 못한 위기를 식별한 후 이에 대한 해결 방안으로 RCO(Risk Control Option)을 마련하기 위한 것이다. 본 연구에서는 다양한 국내외 자료를 통해 위기를 식별하고 이에 대한 분석 평가 방법을 수립하고자 한다. 연구 검토결과, 해양사고 연계 체인을 바탕으로 위기를 식별하고 이에 대한 시나리오를 구축하여 베이지안 네트워크(Bayesian Network, BN)를 이용해서 확률적으로 위기를 분석 및 평가할 수 있음을 알았다. 향후 BN을 이용한 위기 순위 결정과 RCO 구축을 진행할 예정이다.

핵심용어 : 해양사고, 여객선, 미식별 위기, RCO, 시나리오, 베이지안 네트워크

2015 한국항해항만학회 추계학술대회, 부산 아르피나, 2015.10.21(수)-22(금)

여객선 신규 위기 식별과 평가 방법에 관한 고찰

목포해양대학교 대학원 박성복

Graduated School of Mokpo National Maritime University
Haeyangdaehag-Ro 91, Mokpo-si, Jeollanam-do, 530-729 Korea

개요

연구 배경
- 여객선 안전 불감증 -

- ▶ 2014년 4월 16일 맹골수도에서 발생한 여객선 '세월'호 사고로 인하여 전세계 여객선 안전에 관한 새로운 인식제고가 필요함을 알게 되었다.
- ▶ 여객선은 다른 선박과 비교하여 해양사고 발생 비율이 낮지만 사고의 심각성은 대단히 큰 것이 특징이다.
- ▶ 이로 인하여 전세계적으로 여객선 안전문제는 사고가 발생하기 이전까지는 단순한 주의대상 정도로 평가되다가 대형 사고가 발생하면 심각한 문제로 발전되는 양상을 나타내고 있다.
- ▶ 현재 이러한 여객선 안전문제는 선진국뿐만 아니라 세계적인 이슈로 대두되고 있는 실정인데, 최근에는 우리나라를 비롯한 동남아시아에서 심각한 문제로 대두되고 있다.
- ▶ 한 예로, 2012년 1월 13일 이탈리아 질리오 섬에서 좌초한 호화여객선 Costa Concordia호 좌초 사고는 선진국 역시 여객선 안전 문제가 발생한 대표적인 예로 고려된다.
- ▶ 그 후 2년 후 세월호가 발생하였고, 이어서 동남아시아에서는 여전히 크고 작은 여객선 사고가 발생하고 있다.

Mokpo National Maritime University, KOREA



* 정회원 simple57@jhferry.com,

** 정회원 jyjong@mmu.ac.kr,

† 교신저자 : 종신회원, jbyim@mmu.ac.kr

개요

연구 배경
- 평가 기법의 문제점 -

- > 이러한 여객선 안전불감증은 '여객선은 다른 선박과 비교하여 안전한 해역을 항해하고 무엇보다 비상탈출 등 비상계획 관련 시설이 우수하다'는 자만감에서 비롯된 것으로도 해석할 수 있다.
- > 한편 '90년대 들어 IMO의 공식안전성평가 FSA(Former Safety Assessment)는 물론 다양한 위기관리(Risk Management) 기법이 개발되어 해상안전에 큰 기여를 하고 있으나, 한 가지 문제점이 발생하고 있다.
- > 예를 들어 IMO와 ISO 등에서 제시한 위기지수 Risk Index(RI) = Frequency Index(FI) + Severity Index(SI)를 적용하여 위기를 평가하는 경우, 여객선의 사고빈도 (FI)는 낮지만 사고 심각성 (SI)은 클에도 불구하고 위기지수 RI는 평균 이하의 값으로 나타내게 된다.
- > 따라서 심각성 SI를 빈도 FI에 우선하여 평가할 수 있는 기법의 개발이 필요한데 아직까지는 계산 차원(dimension)의 복잡성과 평가에 적용할 변수 값 설정 등에 많은 연구가 필요하여 여객선에 최적화된 평가방법이 제시되지 못하고 있는 실정이다.
- > 이에 대한 연구가 현실적으로 필요하다.

Mokpo National Maritime University, KOREA

개요

연구 목표/목적

- > 본 연구의 최종 목표는 여객선 안전관리체계를 확립하는 것이고, 이를 위해서 여객선에 도래한 위기를 식별하고 평가한 후 이에 대한 최적의 RCO를 구축하는 것이다.



Mokpo National Maritime University, KOREA

개요

연구 배경
- 연구 방법 -

- > 한편, 여객선의 선제적인 안전대책을 고려하는 경우, 여객선에 새로 발생할 위기(Risk)가 사고(Accident)로 나타나기 이전에 어떠한 징조를 식별하여 이에 대한 대응방안을 사전에 구축할 필요가 있다.
- > 현재까지 알려진 연구방법에 의하면, 여객선에 도래한 새로운 위기는 다양한 산업 동향이나 각종 논문과 보고서를 통해서 식별할 수 있고, 식별한 위기의 대응방안은 시나리오(scenario) 분석하여 도출할 수 있는 것으로 알려져 있다.
- > 본 연구에서는 각종 자료와 최근 사고를 통해서 여객선 관련 위기를 식별하고 이에 대한 위기대응방안을 시나리오를 구축하여 평가하고자 한다.
- > 주요 연구 분야는 다음과 같다.

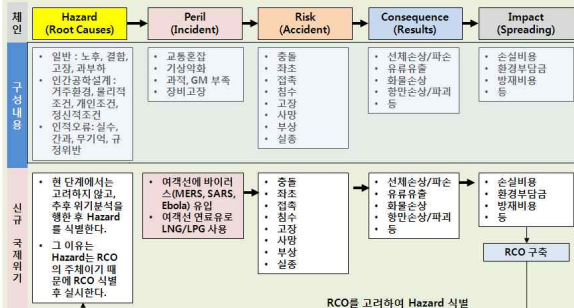
 1. 여객선에 발생 가능한 위기 요소들을 각종 국내외 자료를 통해서 식별한다. 기존에 식별되었던 위기는 가능한 후 순위로 두고, 새로 식별한 위기를 대상으로 연구하여 미처 인지하지 못했던 사고에 집중한다.
 2. 해당 위기에 대해서 다양한 사고 시나리오(scenario)를 고찰하여 발생 가능한 모든 가능한 사건을 확률기반으로 평가한다. 이를 통해서 사고의 심각한 순위를 결정하고 이에 대한 위기제어수단(Risk Control Option, RCO) 을 고려한다.

Mokpo National Maritime University, KOREA

위기식별

식별한 위기의 체인 구축
- 국제적인 위기 -

- > 현재 발생한 위기를 준-사고(우연사고 incident는 발생하였으나 필연사고 Accident 발생하지 않은 사고)로 고려하여 Peril로 두고, 해양사고 연계 체인에 의거하여 위기 검토 후 시나리오를 구성한다.



Mokpo National Maritime University, KOREA

개요

연구 배경
- 위기 식별 결과 -

- > 현재까지 식별된 위기는 다음과 같다.

 1. 여객선에 바이러스(MERS, SARS, Ebola 등)이 확산되는 경우 : 최악의 경우 모두 사망할 수 있다.
 2. 여객선 연료유로 LNG/LPG 를 사용하는 경우 : 자칫 폭발사고가 발생하면 대형 사고로 전이될 수 있다. 검증되지 않은 연료사용으로 잦은 사고가 우려된다.
 3. GPS 고장으로 항해 불능인 경우 : 좌초 등으로 전이되어 대형 사고를 야기할 수 있다.
 4. 부유물이 기관에 유입되어 선박이 정지 또는 운항이 지체되는 경우 : 기존에 종종 발생하던 사고지만 이에 대해서 간과하고 있는 것으로 고려된다. 기상 악화나 너울성 파도가 큰 경우 자칫 대형사고로 전이될 가능성이 있다.

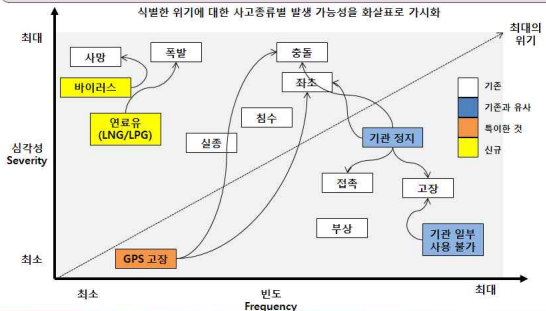
 - > 상기와 같은 사고 유형들은 일부 기존에 이미 발생하고 있는 것도 있고, 새롭게 식별된 것도 있으나 이러한 사고에 대응하기 위한 RCO가 부재한 경우가 많은 것으로 고려된다.
 - > 따라서 본 연구에서는 일단 이러한 위기가 어느 정도 심각한 것인지, 어떠한 RCO가 존재하는지 등에 대해서 검토하고자 한다.

Mokpo National Maritime University, KOREA

위기식별

위기의 가시화 (계속)
- 전체 위기 연계성 표시 -

- > 식별한 위기요소들과 사고종류를 연계하여 배치하면 상황이 다르게 나타날 것이다. 문제는, (1) 동일한 위기라도 상황 별로 빈도-심각성 값이 다르다. (2) 빈도는 통계 값을 이용하면 되는 데 없는 것도 있다. (3) 심각성은 국내 통계 값이 없다. 따라서 이러한 상황을 반영한 다양한 시나리오를 개발하여 분석하여 함을 알 수 있다.

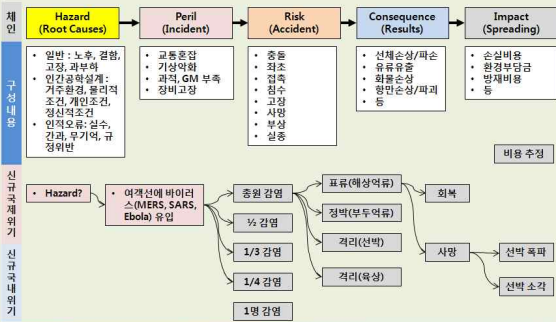


Mokpo National Maritime University, KOREA

시나리오 전개

시나리오 개발 (바이러스)

해양사고 연계 체인(chain)에 의거하여 위기를 식별한 후 Brain-storming을 통해 시나리오를 구성한다.



Mokpo National Maritime University, KOREA

후기

본 논문은 해양수산부의 '해양안전사고 예방시스템 기반연구(2단계)'과제의 연구결과임을 밝힌다.

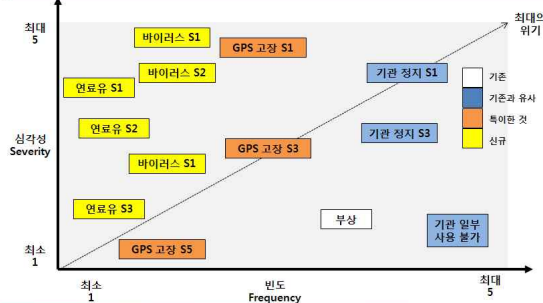
참고 문헌

- [1] 임정빈, 양원재, 조수산, 김종호, 이동주, 정보영(2013), "인적과실 기인 해양사고 예방을 위한 위기제어선택 지원 시스템 설계," 2013년도 해양환경안전학회 추계학술발표회 논문집, pp. 96 - 98
- [2] 임정빈, 양원재, 김홍태(2014), 해양사고 분석론, 제일기획, pp. 1 - 392
- [3] 임정빈, 이흥훈, 김득봉, 정재용, 양원재(2015), "해양사고 예방을 위한 인적요인 관리기술 개념 고찰," 2015년도 한국항해항만학회 춘계학술대회 논문집, pp. 233 - 235
- [4] 양시일, 정재용, 임정빈(2015), "해양사고의 새로운 위기로 소 식별에 관한 기초 연구," 2015년도 한국항해항만학회 춘계학술대회 논문집, pp. 236 - 238
- [5] 한국선급(2015), 여객선의 안전취항 시스템 설계를 위한 기술정보, No : 2015-ETC-04, 22 June 2015, p. 2
- [6] Allianz(2015), Allianz Global Corporate & Specialty Safety and Shipping Review 2015, p. 2
- [7] AgenaRisk (2015), AgenaRisk 6.2 User Manual, pp. 1 - 199, web: www.agenarisk.com
- [8] D.B. McCafferty and C.C. Baker(2006), ABS TECHNICAL PAPERS 2006 - TRENDING THE CAUSES OF MARINE INCIDENTS, p. 2
- [9] D.B. McCafferty and C.C. Baker(2006), ABS TECHNICAL PAPERS 2006 - TRENDING THE CAUSES OF MARINE INCIDENTS, p. 7
- [10] IMO(2002), GUIDELINES FOR FORMAL SAFETY ASSESSMENT (FSA) FOR USE IN THE IMO RULE-MAKING PROCESS, MSC/Circ. 1023, MEPC/Circ.392
- [11] Julius Okechukwu Anyanwu(2014), "The Causes and Minimization of Maritime Disasters on Passenger Vessels," White paper, p. 39
- [12] P. Trucco, E. Cagno, O. Grande and F. Ruggeri(2004), "A Bayesian Belief Network Approach for Integrating Human and Organisational Factors in Risk Analysis: A Case Study for the Maritime Industry," CNR Imati, Milano, Italy, pp. 1 - 8

시나리오 전개

시나리오 가시화

앞에서 고려한 각종 시나리오에 대해서 다시 위기의 정도를 배치하여 검토한다. 이러한 과정을 통해서 어떠한 시나리오가 가장 위기의 정도가 크게 될 것인지를 예측할 수 있다. 그러나 방대한 모든 시나리오에 대해서 가시화는 불가능하기 때문에 Bayesian Network를 이용하여 확률적인 위기평가로 실시해야 함을 알 수 있다.



Mokpo National Maritime University, KOREA

고찰

- ▶ 해양사고 중에서 여객선 사고는 대량의 인명 희생을 야기하기 때문에 우선적으로 최적의 예방방안 수립이 필요하다.
- ▶ 세월호 사고는 기존 규정 준수를 통해서 예방 가능한 것이기 때문에 새로운 위기로 보기 보다는 기존 규정의 준수가 최적의 RCO로 고려된다.
- ▶ 여객선 내 바이러스 유입, 유입에서 추진 중인 여객선 여료유로서의 LNG/LPG 사용에 따른 폭발/화재 위험 등은 새로운 위기인데, 이에 대한 RCO가 없기 때문에 대책을 강구해야 한다.
- ▶ 국내의 경우 GPS 사고는 대단히 사소한 것이지만 큰 사고로 연계될 가능성이 있는 것으로, 인적오류의 대표적인 지식부족에 해당된다. 근본적인 대책 마련이 필요하다.
- ▶ 여객선 기관정비/일부 엔진 정지 등은 기존 사고 유형이지만, 최근 정부의 강력한 비상대응조치로 인하여 새로운 비상조치계획 수립이 필요하다.
- ▶ 여객선 사고의 가장 주요한 관점은 인적오류 예방인데, 여객선 만의 특수한 상황을 고려한 RCO 개발이 필요하다.

Mokpo National Maritime University, KOREA