

동적위치제어선박의 위치손실사고 분석에 관한 연구

정민영* · † 예병덕

*한국선급 선임연구원, † 한국해양대학교 해양플랜트운영학과 교수

요 약 : 동적위치제어선박의 위치손실사고는 해양플랜트 운영에 있어서 치명적인 결과를 초래할 수 있음에도 불구하고 이러한 사고의 원인 및 대응방안에 대한 연구는 매우 드물다. 이 연구에서는 2011년부터 2016년까지 6년간의 위치손실사고에 대한 분석을 수행하고 그 결과를 기존에 있었던 분석 결과와 비교 검토하였으며, 이를 기반으로 DPO교육훈련의 개선방안을 제시하였다.

핵심용어 : DP 선박, DPO, 위치손실사고, 베이지안네트워크, HFACS

연구의 배경과 목적

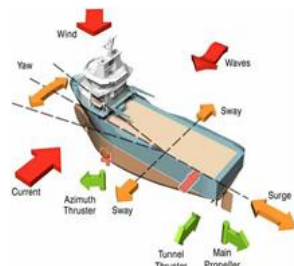
- 연구의 배경
 - DP(Dynamic Positioning, 동적위치제어)선박은 작업 목적상 주로 해양플랜트와 근접하여 작업이 이루어지며, 이는 곧 잠재적인 위험성 상시 존재하며, 대형사고의 우려가 있음
 - 현재 Deep Water Horizon호와 같이 사고 결과에 대한 연구는 활발하나, 사고 원인 요소를 분석하여 사전 예방 자원의 연구는 상대적으로 저조한 실정임
- 연구의 목적
 - DP 선박 LOP(Loss of Position, 위치손실)사고를 검토하여 직접·간접적인 원인 요소를 분석하고, 선행연구(2010-2011년)와 본 연구(2011-2016년)의 결과를 비교·분석하여 사고 추이를 확인 및 인적 오류를 개선하기 위한 DPO 교육훈련 제도의 개선 방안을 제시

LOP (Loss Of Position) 사고의 정의

- DP 선박이 선박의 고장이나 외력의 영향 등에 의하여 지정된 위치에서 벗어나는 사고.
- Drive off
 - 본선의 동력이 있음에도 불구하고 지정된 위치에서 이탈
 - 잘못된 위치정보 또는 DPO의 입력 오류 등으로 인하여 발생
- Drift off
 - 본선의 동력 상실로 인하여 지정된 위치에서 이탈
 - 전체 동력 상실 또는 부분 상실로 인하여 발생

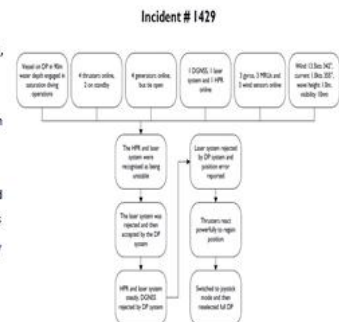
DP 선박의 정의

- 동력시스템, 추진시스템 및 DP 제어시스템을 사용하여 선박의 6자유도 운동 중에서 Surge, Sway 및 Yaw를 자동으로 제어하는 선박
- Pitch, Roll, Heave 운동은 VRS (Vertical Reference System) 장치로 측정하여 DP 시스템에서 보상



LOP (Loss Of Position) 사고 자료

- IMCA
- Comments : The position was unstable, laser system rejected, but not deselected then accepted again concurrently with poor HPR resulting in the DGNSS and then the laser system being rejected.
- Initiating Event : Position offset caused by unstable position reference systems
- Main Cause : Human error . Inaction by the operator and failure to react to unstable references
- Secondary Cause : References . Poor signals from reference systems

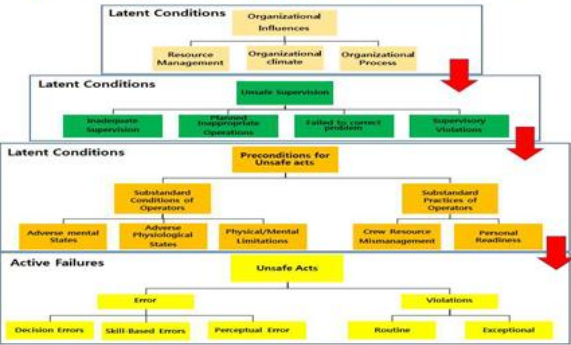


† 교신저자 : 중신희원, byea@kmou.ac.kr

* j77veil@naver.com

LOP (Loss Of Position) 사고 분석

- HFACS (Human Factor Analysis and Classification System)



LOP (Loss Of Position) 사고 분석

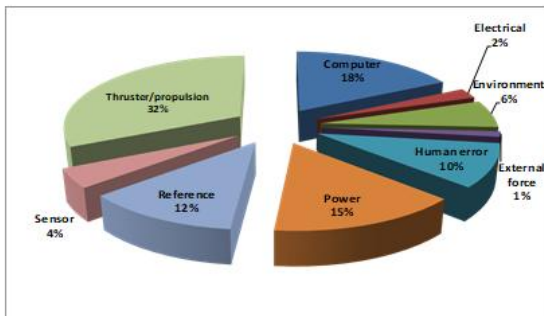
- 베이지안 네트워크 (Bayesian Network)



- Conditional probabilities of Drift off by Human error 100%
- Unsafe Act 91%
- Precondition for Unsafe act 37%
- Unsafe Supervision 37%
- Organizational Influence 27%

LOP (Loss Of Position) 사고 분석

- DP 선박의 LOP 사고 사례 분석 (2011 - 2016)



선행 연구와 비교 분석

- 베이지안 네트워크 분석 결과 비교

- 과거 10년(2001-2010) 및 최근 6년(2011-2016) 동안 발생한 LOP 사고를 베이지안 네트워크로 분석한 결과, 기술기반 오류, 부적절한 감독 및 조직상의 영향이 높은 비율을 차지

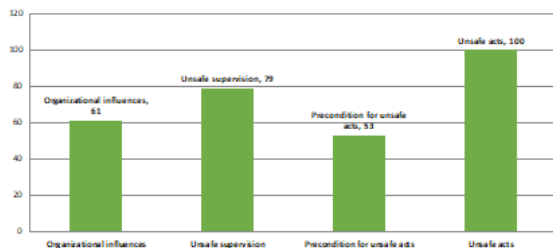
베이지안 네트워크 분석 결과 비교



LOP (Loss Of Position) 사고 분석

- DP 선박의 LOP 사고 HFACS 분류 (2011 - 2016)

HFACS categorization of human errors for DP LOP incidents (%)



결론

- 01 최근 6년(2011-2016) 동안 IMCA 사고보고서 395건 검토 결과, 인적 오류와 직접·간접적으로 관련된 LOP 사고가 63건(15.9%)임
- 02 DP선박 LOP사고의 HFACS 분류 결과를 베이지안 네트워크를 활용하여 분석 결과, 기술기반오류에 의한 Drive off 및 Drift Off 가장 높음
- 03 과거 10년(2001-2010)에 대한 선행연구와 본 연구를 비교 분석한 결과, 기술기반 오류, 부적절한 감독 및 조직상의 영향이 큰 부분을 차지하며 큰 변화 없음
- 04 비교·검토 결과를 바탕으로 현행 DPO 교육훈련의 미비점을 분석하고 그에 대한 개선점을 제시하였음
- 05 DP선종에 따라 LOP사고 원인이 다양할 수 있으나, IMCA 사고보고서에 선종 구분이 없음. 향후 선종 정보가 추가된다면 추가적인 연구가 필요함