

## 예인선과 피예인선의 거동해석에 관한 연구

남택근<sup>1</sup>, 김진만<sup>2</sup>, 레당카잉<sup>3</sup>

### A Study on the analysis of behavior between vessel and tugs

Taek-Kun, Nam<sup>1</sup> · Jin-Man, Kim<sup>2</sup> · Le Dang Khanh<sup>3</sup>

최근들어 해상에서 연속적으로 발생하고 있는 선박사고로 인해 해양사고가 사회적으로 많은 관심을 받고 있다. 해상의 선박에서 발생한 사고의 경우 선박 및 선박에 탑재된 화물의 손상으로 인한 경제적인 손실과 더불어 선박에 승선하고 있는 승조원의 인명손실을 가져온다. 아울러 선박의 파공 및 침몰로 인해 유출된 유류는 심각한 환경오염과 이로 인한 2차적인 피해를 일으킨다. 한편 예인선은 이러한 해상의 선박 사고 현장에서 가장 손쉽게 접할 수 있고 다양한 구난작업에 유용하게 사용할 수 있는 도구이기도 하다[3]. 본 논문에서는 해상에서 선박이 사고로 인해 항행불능이 된 상태에서 사고선박을 사고 장소로부터 안전한 장소로 이동하여 2차적인 피해를 예방할 수 있는 사고선박예인 지원 시스템' 개발에 대한 연구를 소개하고자 한다.

사고선박 예인 지원 시스템은 선박의 자세, 예인삭 장력, 예인선의 소요마력, 선박운동 시뮬레이션 프로그램으로 구성 된다. 사고해역의 해상환경, 선박의 고유정보와 부유자세를 바탕으로 예인 시의 소요마력과 예인삭에 걸리는 장력을 계산하고 이러한 값을 바탕으로 사고 선박을 예인할 때 피예인의 거동을 해석할 수 있도록 한다. 이를 통해 사고 현장의 환경과 선박의 특성을 반영한 최적의 예인방법을 도출하고 도출된 방법은 구난작업을 지원할 수 있는 예인선 지원업체의 D/B와 연동되어 구난업체 및 유관기관에 전파될 수 있는 시스템을 개발하고자 하는 것이다[4].

선박의 자세 계산과 예인선의 소요마력을 계산하기 위해서는 선박의 동적특성과 주변 환경요소로부터의 저항요소를 적합하게 반영할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 선박의 간략화된 동역학 방정식[2]을 바탕으로 선박의 움직임 구현하기 위해 필요한 힘과 토크의 관계를 해석하고 있다. 선박의 무게중심(CG)을 기준으로 한 힘과 토크를 기준으로 하고 있으며 선박의 초기자세로부터 목적자세를 달성하는 데 필요한 힘을 도출하기 위해 피드백 선형화기법과 제어알고리즘을 적용하였다. 아울러 부력상실로 인해 좌초된 선박을 구조하기 위해 유효한 움직임이라 할 수 있는 선박의 회전운동을 구현하는 데 필요한 힘과 모멘트에 대한 시뮬레이션을 실시하였다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부 소관 연구개발사업 “ 지능형 해양구난 핵심기술개발(No. D10811511H360000170) ” 의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

### 참고문헌

- [1] Tristan Perez, Ship Motion Control, Springer, 46-92.
- [2] T.I.Fossen, Guidance and Control of Ocean Vessels, John Wiley & Sons, 1-54.
- [3] G. H. Reid, Primer of Towing, Cornell Maritime Press.
- [4] 남택근 외 5인, 구난지원정보시스템 개발을 위한 연구, 한국지능시스템학회 춘계학술대회, 2012.
- [5] G. H. Reid, Ship handling with Tugs, Cornell Maritime Press.
- [6] R. Shigehiro, " A Mathematical Model for the Maneuvering Motions of Tow and Towed Vessels", J. Kansai Soc. N. A., Japan, No. 230, pp. 153-164, 1998.
- [7] Hasegawa et al., "파랑에서의 예항 시 추정마력", 제74회 선박기술연구소 연구회 강연집, 2000.
- [8] Hara et al., " 최적예항지원시스템(손상선박의 최종자세) “ 제1회 해상기술안전연구소 발표회 강연집, 2001.
- [9] Marnis, "Emergency Response", 2004
- [10] 국토해양부, 대형 예·부선의 안전관리 강화 방안 연구 용역 보고서, 2008.