

그룹항법시스템의 경로 추종 및 타각 제어 알고리즘 개발

최원진* · † 전승환

*한국해양대학교 대학원 박사과정생, † 한국해양대학교 항해융합학부 교수

요 약 : 자율운항선박 도입에 관한 논의가 국제해사기구에서 본격적으로 시작됨에 따라 자율운항선박 관련 기술개발이 세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 그러나, 통신, 보안, 고장진단, 유지보수 등의 기술개발이 아직 미흡하여, 자율운항선박의 상용화까지는 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다. 이러한 기술들은 문제가 발생할 경우 선박에 막대한 피해를 발생시킬 수 있으며, 특히, 연안을 항해하는 선박보다는 대양을 항해하는 선박에 더 치명적이기 때문이다. 본 연구에서는 대양항해 시 자율운항선박에 발생할 수 있는 문제들을 극복하기 위한 방안으로 여러 척의 선박을 하나의 그룹으로 묶어 항해하는 그룹항법시스템을 제안한다. 하나의 그룹은 한 척의 유인선박인 리더선박과 여러 척의 무인선박인 추종선박으로 구성되어 있으며, 항해하는 동안 일직선 형태를 유지한다. 리더선박은 출발지에서 목적지까지 미리 설정된 변침점을 따라 항해하며, 추종선박은 리더선박의 경로를 추종하여 항해한다. 선박의 침로를 제어하기 위한 타각 제어기는 선박에서 주로 사용되는 PD 제어기를 구현하여 사용하였다. 그룹항법시스템을 검증하기 위해 선박해양플랜트연구소에서 공개한 KVLCC2의 축소 모형인 L-7 모델을 사용하여 시물레이션

핵심용어 : 그룹항법시스템, 경로 추종, 타각 제어기, 시물레이션

1. 서 론

IMO는 2018년 99차 MSC를 통해 자율운항선박의 정의를 내리고 자율화의 단계를 구분하였고, 이후 자율운항선박에 관련된 연구가 활발히 진행되고 있다. 유럽연합은 MUNIN project를 통해 자율운항선박의 핵심기술들을 개발하였으며, 노르웨이는 세계 최초의 자율운항선박이라 불리는 Yara Birkeland호를 시범운항을 하고 있다.(중략)....

그룹항법시스템은 대양항해 시 발생할 수 있는 문제들을 극복하기 위하여 한 척의 유인선박인 리더선박과 여러 척의 무인선박인 추종선박을 하나의 그룹으로 묶어 항해하는 방법이다. 리더선박은 출발지에서 목적지까지 정해진 경로를 따라 항해하며, 추종선박은 리더선박의 경로를 추종하여 항해한다.(중략)....

2. 그룹항법시스템

본 연구에서는 한 척의 리더 선박과 두 척의 추종 선박을 하나의 그룹으로 구성하였다. 세 척의 선박으로 구성된 그룹은 항해하는 동안 일직선 형태를 유지한다. 선박 세 척 사이의 충돌을 방지하고, 선박 그룹의 일정한 형태를 유지하기 위해 선박 간 안전거리를 설정해야 한다.(중략)....

추종 선박의 목표 침로는 현재 위치에서 가장 가까운 추종점까지의 방위각을 의미하며, 계산된 추종 선박의 목표 침로는 침로 제어기에 입력된다. 선박의 침로 제어기는 입력된 목표 침로

를 추종하고 유지하며, 선박에서 주로 사용되는 PD 제어기를 구현하여 사용하였다.(중략)....

3. 시물레이션

그룹항법시스템을 검증하기 위해 시물레이션을 진행하였다. 시물레이션에 사용된 선박은 선박해양플랜트연구소에서 공개한 KVLCC2의 축소 모형인 L-7 모델이다. KVLCC2 및 축소 모형인 L-7 모델의 세부 사항은 표 1에 나타난다. (중략)

Table 1 Specifications of full-scale and L-7 model of KVLCC2 vessel

	Full-scale	L-7 model
Scale	1.00	1/45.7
Length Between Perpendiculars (m)	320.0	7.00
Breadth (m)	58.0	1.27
Depth (m)	20.8	0.46
Displacement (m)	312,600	3.27
Block coefficient	0.810	0.81

시물레이션에서 리더 선박은 미리 정해진 항로를 따라 항해하며, 추종 선박은 리더 선박의 경로를 추종하여 항해하도록 설정하였다. 파도, 바람 등의 외란을 (중략)

† 교신저자 : 종신회원, korjun@kmou.ac.kr

* 정회원, choenjeon@g.kmou.ac.kr

4. 결 론

세계적으로 선박의 자동화에 관한 연구가 활발하며, 특히 자율운항선박은 해사 산업 분야의 핵심 이슈로 자리잡았다. 자율운항선박의 핵심 기술을 개발하고자 여러 나라들이 국가적 차원에서 노력하고 있다. 그러나, 자율운항선박의 개발과 관련해서 긍정적인 전망만 있는 것은 아니다. ……(중략)…….

자율운항선박이 상용화되기까지는 관련 기술의 개발 수준을 고려하면 더 늦어질 것으로 보인다. 특히, 보안, 유지보수, 고장 예측, 통신 등의 분야는 대양항해 시 문제가 발생했을 때, 즉시 대응할 수 없어 더 큰 피해를 발생시킬 수 있다. ……(중략)…….

본 연구에서는 자율운항선박이 대양항해 시 발생할 수 있는 문제를 극복하기 위한 방안으로 그룹항법시스템을 제안하였다. 그룹항법시스템은 출발지에서 목적지까지 일정한 형태를 이루어 항해하는 것을 의미하며, 한 척의 유인선박과 여러 척의 무인선박으로 구성되어 있다. ……(중략)…….

참 고 문 헌

- [1] 한국해양수산개발원(2018), 자율운항선박 도입 관련 대응 정책 방향 연구
- [2] Coldwell, T. G.(1983), "Marine traffic behaviour in restricted waters", J. Navig. 36, pp. 431-444.
- [3] Szlapczynski, R & Szlapczynska J.(2017), "Review of ship safety domains: Models and application", Ocean Engineering. 145, pp. 277-289.
- [4] Yasukawa, H & Yoshimura, Y.(2015), "Introduction of MMG standard for ship maneuvering predictions", J Mar Sci Technol. 20, pp. 37-52.