

자율운항 선박의 계류 로프 안전성 평가 방법 고찰

김대정* · 임정빈***

* 한국해양대학교 실습선, ** 한국해양대학교 항해학부 교수

Research on Safety Evaluation Method of Mooring Ropes on Autonomous Ship

Dae-Jeong Kim* · Jeong-Bin Yim***

* Training Ship, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

** Division of Navigation Science, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

핵심용어 : 자율운항, 선박, 로프, 안전성, 평가

Key Words : Autonomous, Ship, Ropes, Safety, Evaluation

연구 목적과 내용 Autonomous Ship Control System

연구목적

최종 목표

- 자율운항 선박의 계류 로프(ropes)의 안전을 확보하기 위한 계류 로프 자동제어 시스템을 개발하기 위함

본 연구의 목적

- 자율운항 선박뿐만 아니라 현존하는 선박의 계류 로프에 대한 안전성을 확보하기 위한 이론과 구현 방법의 기반기술을 검토하기 위함

연구내용

- 입출항 시 계류 로프의 역할과 계류 로프에 의한 사고사례 조사 및 검토
- 입출항 시 계류 로프의 터짐, 처짐, 심하게 당겨짐 등의 현상을 모델링하기 위한 기존 이론의 검토
- 모델을 이용한 계산 결과와 실선실험을 통한 결과 사이의 차이점 도출과 이에 대한 모델의 보정 방법 검토
- 본 연구에서는 계류 로프의 중요성과 관련 이론에 국한하여 검토함

2/#

연구 방법 Autonomous Ship Control System

연구 방법

- 계류 로프로 인한 다양한 사고사례를 조사하여 계류 로프 안전성 평가의 중요성을 고찰함
- 현존하는 계류 로프 자동제어 시스템을 분석하여 문제점과 해결방안 등을 조사함
- 조사한 결과를 토대로 계류 로프의 안전을 측정/분석/예측/평가 할 수 있는 이론과 기법 및 장치 등을 조사함
- 특히, 선박 거동 특성이 로프에 미치는 영향과 기상과 파도에 의한 외력이 로프에 미치는 영향 등을 조사하여 계류 로프의 안전성 평가를 위한 기반 내용을 확보함
- 이를 통해서 계류 로프 안전성 평가 모델을 구축하고, 시뮬레이션을 통해서 모델의 적용 가능성을 평가함
- 실제 선박 또는 로프를 감고 있는 윈드라스 등을 이용한 실험을 통해서 자율운항 선박에의 적용 방안을 검토함
- 본 연구에서는 기초 기반 연구로서, 계류 로프 안전성 평가를 위한 이론과 사고사례를 제시함

4/#

연구 배경 Autonomous Ship Control System

연구 배경

- 로프는 선박을 부두 또는 특정 장소에 고박하거나 바지선의 예인 등에 사용되는데, 이러한 로프가 극한 장력으로 인하여 터지는 경우 자칫 인명 사상과 시설물 손상, 선체 손상 등의 사고를 야기할 수 있음
- 현재 계류 로프의 장력을 감지하여 감기, 풀기 등을 제어하는 자동 계류 로프 제어장치가 선박에 사용되고 있음에도 불구하고 계류 로프가 터지면서 인명 사고, 시설물 손상 등의 사고가 발생하고 있음
- 이러한 이유는 현재의 계류 로프 제어장치가 로프의 장력, 인장강도, 경년 변화 등의 측정 없이 단순히 밀고 당기는 힘만을 이용하기 때문임
- 선박의 거동과 파도와 바람 등의 외력 등을 T-1 시간에 측정하고, T+0 시간에 로프의 장력과 강도 등을 평가한 후, T+1 시간에 대한 로프의 장력과 강도 등을 예측할 수 있다면 로프가 터지는 현상을 예방할 수 있을 것임
- 따라서 선박의 안전과 직결되는 로프의 안전성을 측정, 예측, 평가 등을 할 수 있는 고도의 기술과 기법의 개발이 필요함
- 본 연구에서는 초기 연구단계로서 계류 로프의 안전성 평가에 관한 기초 이론과 적용 방법을 검토함

3/#

기대 효과 Autonomous Ship Control System

기대 효과

- 자율운항 선박뿐만 아니라 현존하는 선박을 안전하게 부두에 고박시키는 것은 선박안전과 화물 적입의 안전에 중요함
- 자율운항 선박에서 계류 로프를 이용하여 고박시키는 경우, 계류 로프는 충분한 장력과 강도를 유지하면서도 터짐 없이 선박을 안전하게 고박시켜야 함
- 계류 로프의 안전성 평가와 안전하게 그 특성을 유지할 수 있는 기법은 선박 안전과 화물 적입 안전 및 귀중한 인명 안전 등의 측면에서 중요함
- 한편, 자율운항 선박에서 계류 로프를 사용하지 않고 선박 자체의 추력이나 육상지원 장치 등을 이용하는 경우에는 또 다른 문제가 발생할 것으로 고려됨
- 따라서 자율운항 선박에서 계류 로프를 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우 등으로 구분하여 연구할 필요가 있으나, 현재의 기술로는 계류 로프를 이용하는 것이 경제적 및 기술적인 측면에서 타당할 것으로 고려됨
- 본 연구에서는 현존하는 계류 로프의 안전성을 선박의 거동과 바람 및 파도 등의 외력을 고려하여 평가할 수 있는 기초적인 이론을 검토함

5/#

후 기

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

* First Author : djkim@kmou.ac.kr, 010-6676-6040

† Corresponding Author : jbyim@kmou.ac.kr, 010-5156-7642