

자율해운을 위한 원격제어 해상항만의 개념 설계

† 임정빈 · 예병덕* · 이춘기** · 설동일** · 채양범**

*† 한국해양대학교 해사인공지능·보안학부 교수, **한국해양대학교 항해융합학부 교수

요 약 : 자율해운(Autonomous Shipping)은 자율운항선박(Maritime Autonomous Surface Ships, MASS)의 태동과 함께 해양산업분야에서 창출되고 있는 해상운송의 새로운 개념이다. 자율해운은 MASS의 장점을 극대화하여 경제적 편익을 추구하기 위한 것이다. 한편, MASS는 기존 육상에 주로 구축된 항만시설을 이용한 해상운송 행위에 많은 제약이 따른다. 본 연구는 향후 전개될 것으로 예상되는 자율해운의 선점을 위한 것으로, 원격으로 제어되는 수준 2-3 사이의 MASS를 원격으로 제어하는 해상항만(Remote Controlled Sea Port)을 이용하여 경제적 편익을 극대화함과 동시에 안전하면서도 친환경적인 자율해운을 도모하기 위한 것이다. 본 연구의 목적은 해상 부유체를 이용한 원격제어 해상항만과 원격제어 MASS를 운영하기 위한 시설과 장비 및 운영과 관리 방법 등에 관한 기초 개념을 설계하기 위한 것이다. 글로벌 협력을 바탕으로 전개될 수 있는 자율해운을 정의하고, 자율해운에 현실적으로 적용 가능한 원격제어 해상항만의 구현 방법과 운영 방법을 논의하며, 이러한 원격제어 해상항만을 이용한 원격제어 자율운항선박의 제어 및 운용방법 등을 검토하였다. 본 연구는 세계적인 자율운항선박 관련 해양산업에서의 자율해운 시장의 선점에 기여할 것으로 고려된다.

핵심용어 : 자율해운, 원격제어 해상항만, 자율운항선박, 원격제어 자율운항선박, 해상운송

KINPR 추계학술대회, 부산, 2-3 Nov. 2023

자율해운을 위한 원격제어 해상항만의 개념 설계

2023. 11.
한국해양대학교
교수 임정빈



† 교신저자 : 종신회원, jbyim@kmou.ac.kr
** 종신회원 : cklee@kmou.ac.kr

연구 목표와 목적 및 범위

▶ 연구 목표와 전략, 전술 및 목적과 범위

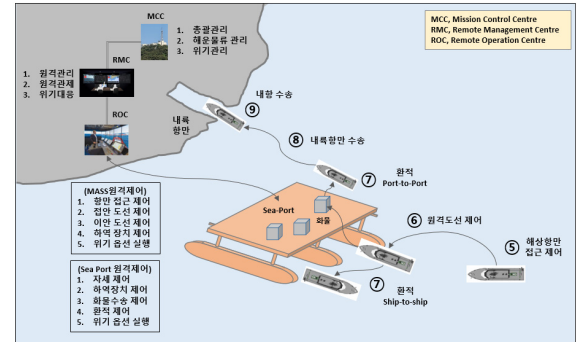
- (연구 목표 등)
- 연구 제목: 자율해운을 위한 원격제어 해상항만의 개념 설계
 - 최종 목표: 자율해운(Autonomous Shipping)에 적합한 원격제어 해상항만(Remote Sea Port)의 구현 기술 개발
 - 연구 전략: 원격제어 자율운항선박(MASS)의 주요 장점을 이용한 새로운 해상운송 지원체계 구현
 - 연구 전술: 해양 부유체 기반의 해상항만을 원격으로 제어하여 MASS의 해상운송 지원 시스템 개발
- 연구 목적: 원격제어 MASS에 의한 자율해운을 지원하기 위한 원격제어 해상항만 기술의 개발
- 연구 목적: 원격제어 MASS의 안전하고 경제적이고 친환경적인 해상운송을 지원하기 위한 원격제어 해상항만 개발

- (용어 정의)
- 자율해운: 자율운항선박(MASS)에 의해서 이루어지는 해상운송의 모든 행위
 - 자율운항선박: IMO에서 4수준(Lv1 - Lv4)으로 구분한 모든 선박
 - 원격제어 MASS: 원격으로 제어하는 Lv2 이상의 MASS(선원 일부 승선하여 감시 + 원전자동화 수준)
 - 원격제어 해상항만: 해상에 인공적으로 구축된 항만으로서, 국제규정 기반의 규범과 시설 및 장비를 이용하여 기존 육상 항만의 모든 기능을 갖추고, 원격제어 MASS의 해상운송 행위(진양, 이양, 외물작업, 수리 등)를 지원하기 위한 인공적인 해상항만으로서, 3중 지원(원격관제, 원격관리, 원격운용)이 가능한 해상항만
 - 원격관제 Remote Surveillance: 해상항만에서 자율운항선박을 원격으로 관리하고 원격으로 운용하는 모든 행위
 - 원격관리 Remote Management: 자율운항선박(Lv1-Lv4)을 원격으로 관리하는 기술
 - 원격운용 Remote Operation: 원격으로 해상항만을 제어하여 원격제어 자율운항선박의 집/이양, 외물작업 등을 수행하기 위한 기술

67

해상항만의 운영 개념(2/2)

▶ 원격제어 Sea-Port의 원격관리와 원격운용 방법



70

연구 목표와 목적 및 범위

▶ 원격제어 자율운항선박의 주요 이슈

항해 안전의 문제: 기존 육상 항만은 다수 다중 선박의 혼재로 인하여 원격제어 MASS의 입출항 시 충돌, 좌초 등의 문제 발생

원격제어 오차의 문제: 원격제어는 일정한 오차의 개입됨으로 정밀한 행위가 곤란

비상대응의 문제: 비상 시 적시적기 대응을 위해서는 해상에서의 원격제어 필요할 것으로 고려

통신 손실의 문제

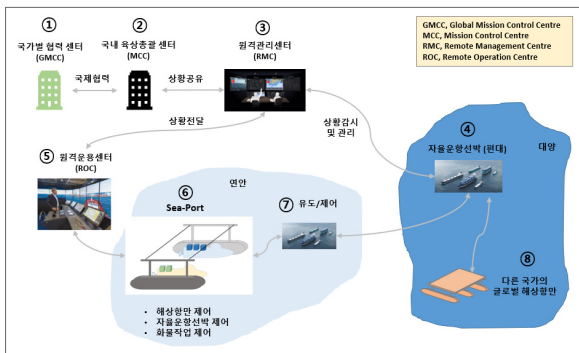
탄소배출의 문제

경제성의 문제

68

글로벌 자율해운의 구현 개념(1/4)

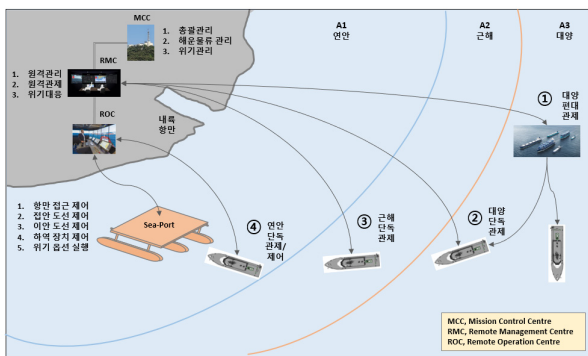
▶ 글로벌 협력을 통한 자율해운의 구현 과정과 절차



71

해상항만의 운영 개념(1/2)

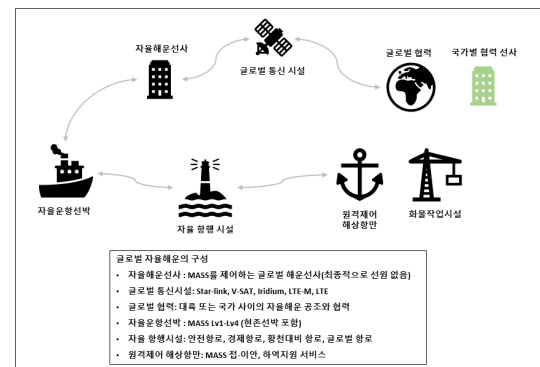
▶ 원격제어 MASS의 원격관리와 원격운용 방법



69

글로벌 자율해운의 구현 개념(2/4)

▶ 글로벌 자율해운의 구성 요소



72

본 논문은 2023년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업 (20200615)'의 연구결과입니다.