

# MEMS-IMU를 이용한 자율운항 시스템 구축 방안 고찰

한겨레\* · 임정빈\*\*†

\* 한국해양대학교 대학원, \*\* 한국해양대학교 항해학부 교수

## Research on Autonomous System with MEMS-IMU

Kyu-Re Han\* · Jung-Bin Yim\*\*†

\* Graduated School of Navigation Science, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

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

**핵심용어** : 자율운항 선박, 자율제어, 시스템, MEMS, 관성측정장치

**Key Words** : Autonomous Ship, Autonomous Controller, System, MEMS, Inertial Measurement Unit

**연구 목적과 내용** Autonomous Ship Control System

**연구목적**

최종 목표

- MEMS를 이용한 관성측정유닛(Inertial Measurement Unit, IMU)을 이용하여 선박의 자율주행 시스템 개발

본 연구의 목적

- 선박 자율주행 시스템 개발을 위한 최적의 IMU 실험 장치 설계

**연구내용**

- 항로 계획, 최적 경로 탐색, 자동 항해 등과 같은 자율운항 선박의 운항 체계 검토
- 자율운항 선박에 필요한 자율운항의 범위와 방법 검토
- 자율운항 시스템 구축을 위해 필요한 요소기술 탐색
- MEMS 센서의 측정 한계와 정밀도 등과 자율운항에서 필요한 정밀도 분석
- MEMS를 이용한 IMU 구현방안과 최적 시스템 설계 방안 검토

2/#

**연구 방법** Autonomous Ship Control System

**연구 방법**

- MEMS 관성센서의 특징과 다른 산업분야에서의 적용 방법 등을 조사하여 자율운항 선박의 시스템 구축에도 활용 가능한지 조사
- MEMS를 IMU에 적용하는 경우, 지구좌표계와 선박 좌표계 사이의 좌표계 변환에 대해서 검토
- MEMS-IMU는 현재 상용 중인 제품이 많기 때문에 특징을 조사하여 자율운항 선박에 최적인 보드 선정 및 특징 조사
- 선정한 MEMS-IMU를 이용한 KALMAN 필터 구현 방법과 이 장치를 자율운항 선박에 적용하기 위한 방법 조사
- 자율운항 선박에서 요구하는 관성측정의 정밀도와 적용방법 검토
- 본 연구에서는 기존 사용 MEMS-IMU의 제품을 조사하여 자율운항 선박 시스템 개발에 적용 가능한지에 대해서 검토함

4/#

**연구 배경** Autonomous Ship Control System

**연구 배경**

- MEMS 기반 관성센서는 저가격 초소형이면서도 드론에 적용할 정도의 성능을 발휘하고 있음
- 현재 기술은 아직 자율운항 선박에 적용할 수준은 아니지만 짧은 시간동안 자율운항 기능을 지원할 수 있고, 여기에 더하여 GPS, Log 등의 장치를 추가하면 고성능의 시스템 구현이 가능함
- 특히, KALMAN 필터에 다양한 센서를 부가하면 저가격의 MEMS 센서만으로도 상당한 시간동안 작은 오차를 갖는 IMU 개발이 가능함
- IMU는 자율운항 선박의 자동제어 시스템에 필수불가결의 센서인 바, 이를 이용한 시스템 구현 방안의 연구가 필요함
- 현재 자동차, 기차, 드론, 무인 주행 시스템 등에 MEMS 기반의 IMU가 적용되고 있기 때문에 이러한 기존 기술을 활용하면 자율운항 선박의 시스템 구현이 가능할 것으로 고려됨
- 기존 무겁고 고가인 기계식 자이로컴퍼스의 한계를 MEMS-IMU가 대신할 수 있기 때문에 이에 대한 연구도 필요함
- 이와 같이 MEMS-IMU는 다양한 특징과 장점이 있는 바, 이를 이용한 자율운항 시스템 구현 방법을 본 연구에서 진행함

3/#

**기대 효과** Autonomous Ship Control System

**기대 효과**

- MEMS-IMU는 가격대비 우수한 성능을 발휘하고 있음
- 특히, MEMS는 자세제어에 주로 적용되고 있는데, 선박의 자세 측정과 위치 및 속도 측정에도 적용 가능함
- IMU에 MEMS 센서를 적용하는 경우에는 오차를 해결하기 위한 방법이 필요한데, GPS, 속도센서 등을 연계하면 이러한 오차 문제는 단 시간의 경우에는 해결 가능할 것임
- 장시간의 경우에는 별도의 시스템 개발이 필요한데, 이에 대해서는 육상의 다양한 기술을 도입하여(예, 자율주행 자동차, 비행기 등) 해결 가능할 것으로 고려됨
- 본 기술이 개발되면 출발지에서 도착까지 자동으로 주행할 수 있는 자율주행 또는 자율운항 선박의 구현이 가능할 것임
- 본 연구에서는 자율운항 보다는 자율주행 선박에 관점을 두고 연구하고, 추후에 기술을 발전시켜서 자율운항 선박에 적용할 것임

5/#

### 후 기

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

\* First Author : bokert77@naver.com, 010-6435-7957

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