

# 전기추진선박 스마트제어기술 시험용 테스트베드

정밀제어연구센터 | 천종민

○ 본 설비는 다자유도 전기추진선박용 스마트 제어기술을 개발함에 있어, 스마트 제어를 실험실 조건에서도 각종 다양한 운항 조건에 따라 여러 항목의 시험들을 수행할 수 있도록 한다. 이러한 시험 설비를 통하여 제어기 개발 편의성 증대, 개발기간 단축 및 경비 절감 등의 효율성 증대 등의 장점을 얻을 수 있다.

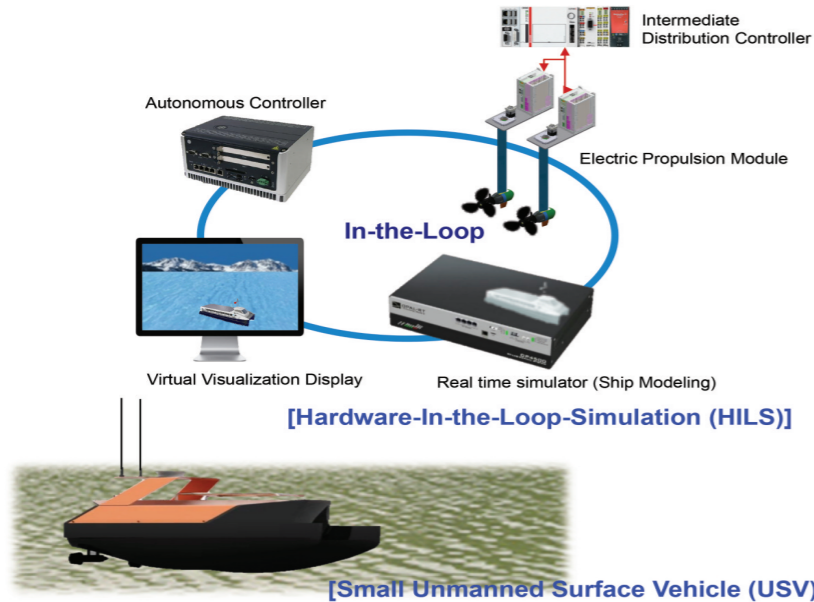
## 기술개념 및 구성

### 기술개념

▶ 본 기술은 전기추진선박용 스마트제어시스템을 개발함에 있어서 자율운항 상위제어기 및 분산제어기 그리고 하위 드라이브 제어기 전체를 포함하여 실험실 수준에서도 다양한 조건으로 다양한 시험 항목들로 성능 시험을 할 수 있는 설비를 구축하는 것임.

### 기술의 구성도

▶ 본 설비는 전기추진선박용 스마트제어기의 성능을 시험하는 테스트베드로서, 선박 거동을 모의하는 실시간 시뮬레이터에 피시험용 제어시스템이 연계되는 HILS 형태이다. 그 외에 실수역 시험용 소형 USV가 있다.



## 1. 기술 개요

### 기술개발의 필요성

- ▶ 기존 선박 배기물질로 인한 대기오염 상태가 심각한 상황에서 국제사회는 2020년 전세계 모든 선박에 대한 배출가스 규제를 강화할 예정인 상황에서 선박의 친환경 전기추진화가 급속히 진행 중이다.
- ▶ 전기추진선박 개발이 요구되고 있지만, 최고의 선박 건조 기술력을 가지고 고도 전기추진 구동기술이 국산화되지 못한 상황이 전기추진 선박 개발에 걸림돌이 될 수 있으며 또한 선진 기술은 무인자율운항기술이 전기추진선박에 적용되어 시험운항 중인 수준에 이르고 있어서 관련 기술 개발을 시급히 서둘러야 할 실정이다.
- ▶ 스마트 선박제어를 위해서는 빠른 응답성, 효과적인 추력분배, 고신뢰성 등이 요구되는데, 전기추진선박이 이에 가장 적합한 시스템이라고 볼 수 있다. 이를 위하여 전기추진선박에 최적화된 스마트 제어기술을 개발할 필요가 있다.

## 2. 기술 내용

### 기술의 특징

- ▶ 기술의 특징점
  - 자율운항 제어시스템의 성능(경유점 제어, 장애물 회피, 협동 운항 등)을 개발 단계에서 실제 조건(선박, 실수역, 기상상황)을 모의하여 각종 운항 조건으로 가능한 다양한 항목들로 시험할 수 있다.
  - 개발단계에서 실제 조건과 유사한 시험 환경을 제공하므로 시험경비 절감과 개발 기간을 단축시킬 수 있다.
  - 다양한 조건(임의로 변동되는 운항조건에 따른 다양한 운전 조건 및 사고 모델)에서의 자동 반복 성능시험이 가능하다.
- ▶ 기술의 상세 규격
  - 선박 동역학 모델링 기술
  - 선박 운항 부하 모의 기술
  - 시험 시나리오 작성 및 결과 분석 기술

### 경쟁기술과 차별성

- ▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황
  - 전기추진 무인수상선 자율운항 기술

국내	기술명	무인수상선 자율운항 기술
	기술 내용	무인선의 위치인식, 장애물 탐지, 경로 계획을 통해 다양한 임무 수행에 활용될 수 있는 자율운항 기술
국외	기술명	중형 선박 자율운항 및 대형 선박 자율성 지원
	기술 내용	자율운항 중형 선박 개발 및 기존 선박의 자율화 retrofit 기술, 그리고 화물선과 같은 대형 선박의 일부 기능에 대하여 시 기반의 자율성 지원

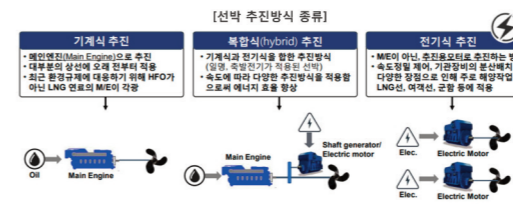
### 경쟁 기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
전기추진 선박 자율운항 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업용 표준 규격을 충족하는 제어기와 이를 시험·검증할 수 있는 실시간 시뮬레이터 기반 HILS 개발</li> <li>• 실시간 시뮬레이터 기반 HILS를 이용함으로써 자율운항 및 전기추진시스템 및 계통연계 시뮬레이션 대응 가능</li> </ul>

## 3. 기술의 시장성

### 기술 응용분야 및 제품

- 스마트 제어기술이 필요한 전기추진선박 분야

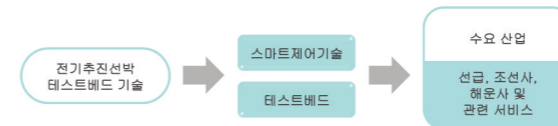


### 시장이슈

- 센서, 통신, 제어, 정보처리기술의 발전으로 기술 융합된 스마트선박 개발이 주요 조선 산업국 중심으로 빠르게 전개되고 있음
- 장기적으로 국제해사기구(IMO)의 CO2 규제강화로 인한 환경규제 충족 및 자율운항선박 등장으로 인해 전기추진체계가 도입, 확산될 것으로 예상
- 전기추진선박의 도입은 배기가스 저감 및 낮은 소음과 진동, 단순한 구동체계 및 합리적 가격으로 미래 트렌드 및 시장성 측면에서 장점을 보유한 차세대 선박 추진체계로 각광 받을 수 있음

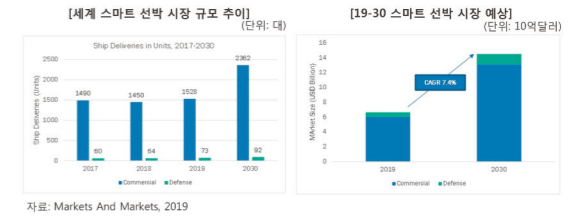
### Supply chain

- 본 기술은 최근에 관심이 부여되는 스마트선박에 적용 가능한 전기추진 시스템 자율운항의 시험이 가능한 테스트베드 기술로, 조선사와 더불어 선박 서비스 업체에까지 폭넓은 수요가 예상됨



### 수요전망

- 최근 기술의 발전에 따른 스마트 선박, 전기추진 선박에 대한 새로운 시장은 2019년부터 성장이 본격화되어 2030년까지 지속적인 확장을 이룸
- 시장의 경우 2019년부터 2030년까지 7.4%의 CAGR을 가져, 2030년에 이르러 145억 달러규모에 이를 것으로 예상됨



## 4. 주요 연구성과

### 특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
출원	비행/주행 겸용 이동체 및 그에 사용되는 구동 모듈	한국	10-2018-0141693	2018
출원	선수각 제어 방법	한국	10-2018-0164273	2018
출원	복수의 추진기를 구비한 선박 및 그 추력 분배 방법	한국	10-2018-0164274	2018

### 기술의 완성도

- ▶ TRL 4 : 연구실 환경에서의 working model 개발
- ▶ 개발 기술 범위 : 다자유도 전기추진선박용 스마트제어기술 개발
  - Dynamic Positioning 기술
  - 자율운항(Waypoint, Obstacle avoidance) 기술
  - Distribution Control 기술 (Thrust allocation)
  - Fault tolerant 기술
- ▶ 기술개발 완료 시기
  - 2020년 12월 : 1단계 완료
    - Full version Testbed(전기추진모듈 부하 모의)
    - 자율운항제어기(4개 센서와 4개 추진기 기반)

## 5. 기대 효과

### 기술 도입 효과

- ▶ 경제적인 효과
  - 국제해사기구(IMO) 규제 적용 의무화에 따른 친환경 선박기자재의 글로벌 수요 확대로, 2019년도 기준 향후 5년간 2,500억 달러 규모 시장 형성 예상. 친환경 선박에 대한 글로벌 수요가 크게 확대되고 있음.
  - 다자유도 전기추진선박용 스마트 제어기술은 친환경 선박의 대표기술로서 환경규제에 부합하면서 해운 강국 유지 및 세계 시장의 성장을 이끌 것으로 전망. 국제 경쟁력 증진에 기여함.
  - 기존 선박 비즈니스 모델 수명이 오래되어 우리나라 해운산업의 지속 성장에 어려움이 있음. 미래형 선박이라는 비즈니스 영역을 형성함으로써 신성장 엔진의 역할을 수행할 수 있음

### 기술·산업적 파급 효과

- ▶ 기술적 파급 효과
  - 연료-전기추진 Hybrid 선박 연구에 집중된 현 상황에서 전 전기추진 선박의 스마트 제어기술을 미리 확보함으로써 미래형 선박 기술 시장에서 우위를 차지할 수 있음.
  - 전 전기식 선박 기술로 선박의 에너지 효율을 높이고 새로운 제어기법 개발·적용으로 미래형 선박 산업 활성화에 기여.
  - 무인운항 시스템 기술의 개발로 스마트 항구/선박산업 인프라 구축이 가능하며 자율주행 산업에서의 활용이 가능함.

[R&R : 3-1-1]