

# 무인선 군집 자율운항 실해역 시험에 관한 연구

† 손남선 · 이재용\* · 표춘선\*\* · 박한솔\*\*\*

† 선박해양플랜트연구소 책임연구원, \*선박해양플랜트연구소 연수연구원, \*\*선박해양플랜트연구소 시험기술원, \*\*\*선박해양플랜트연구소 연구원

**요 약** : 국제해사기구(IMO)에서는 2017년 미래선박으로서 자율운항선박(MASS)의 개념을 채택한 바 있으며, 실해역 운항을 위한 국제법규 및 규정 검토를 진행하고 있다. 무인선은 악천후시 유인선이 수행하기 힘든 임무를 대체하거나 지원하기 위하여 원격 혹은 자율적으로 운용되는 일종의 소형 자율운항선박을 의미한다. 선박해양플랜트연구소에서는 2011년부터 해양수산부 연구개발사업을 통하여, 무인선 아라곤호 시리즈를 개발하였으며, 아라곤1호, 2호, 3호 등 총 3척을 운용하고 있다. 해당 선박은 길이 8미터, 배수량 약 3톤급의 활주선형으로 원격운항, 경로추종 및 충돌회피 등 자율운항 기능이 적용되어 있다. 한편, 무인선은 공중 드론과 달리 탑재중량이 크고, 항속시간이 길어 해상에서 감시, 첩보, 정찰 등에 효용성이 높으며, 최근 한척보다는 여러 척을 운용하는 것이 효과적이어서 무인선 군집(USV Swarm)으로 해상임무를 수행하려는 연구가 다양하게 진행되고 있다. 선박해양플랜트연구소에서는 2019년부터, 기존의 아라곤호 시리즈 무인선들을 활용하여, 무인선 군집 자율운항 시스템 개발을 위한 “인공지능 기반 무인선 상황인식 및 자율운항 기술 개발” 과제를 진행하고 있다. 해상에서 불법선박이 출현시 이를 효과적으로 단속하기 위하여 추적 기동이 필요한데, 본 연구에서는 무인선 3척을 활용하여 불법선박을 추적하는 해상 감시 실해역 시험을 수행하였다. 본 논문에서는 무인선 군집 자율운항 시스템에 대하여 소개하고, 무인선 군집을 활용한 불법선 추적에 관한 실해역 시험결과에 대해 소개한다.

**Key words** : unmanned surface vehicle, USV swarm, collision avoidance, illegal ship control, illegal ship tracking

## 1. 서 론

육상에 자율주행차가 운행되듯이, 해상에서도 4차 산업혁명이 진행되고 있으며 이러한 일환으로 자율운항선박에 관한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 90년대부터 공용으로 해상 감시, 첩보, 정찰의 목적으로 개발이 시작된 무인선(USV)은 공중 드론과 달리 해상상태가 높은 악천후 상황에서도 운용이 가능하며, 항속거리와 항속시간이 길다는 장점 등으로 활용성이 높아지고 있다. 특히, 최근 한척 보다는 여러척으로 운용하는 것이 효과적이어서 해상임무를 위한 무인선 군집(USV Swarm)에 관한 연구가 다양하게 진행되고 있다.

## 2. 무인선 군집 자율운항 시스템

선박해양플랜트연구소에서는 2011년부터 진행한 해양수산부 연구개발 사업을 통하여, 무인선 아라곤호 시리즈를 개발하였으며, 아라곤 1호, 2호, 3호 등 3척을 운용중이다.

### 2.1 무인선 군집

무인선 아라곤 1호, 2호, 3호는 길이 8미터, 배수량 3톤 급의 활주선형(Planing hull) 타입으로서, 디젤엔진과 워터제트 추진기가 장착되어 있다.

### 2.2 무인선 군집 자율운항 시스템

무인선 아라곤 1호, 2호, 3호 각각에는 무인선간 상호 연동 및 동시 운용을 위한 군집 자율운항 시스템이 장착되어 있다. 무인선 군집 자율운항 기능으로는 무인선 군집/개별 원격제어, 군집/개별 경로추종, 군집/개별 타선추적 제어, 군집/개별 충돌회피 등의 기능이 구현되어 있다. 각 무인선에는 고정밀 위치계측을 위한 RTK-GPS, 운동 및 자세 계측을 위한 Gyro, 주변 감시 및 장애물 탐지/추적을 위한 카메라, 자율운항 제어를 위한 정보처리 장치, 조타 및 추진기 제어장치 등이 각각 장착되어 있다. 육상에는 무인선 군집을 실시간 모니터링하고 군집 자율운항 기능 설정을 위한 무인선 군집 원격 관제 시스템을 구축하였다. 이를 위해 무인선 상호 및 육상 군집 관제간 연동을 위한 주통신 및 LTE 기반 다자간 통신시스템이 구축되어 있다.

## 3. 무인선 군집 기반 해상 감시 실해역 시험

무인선 군집 자율운항 시스템의 성능 테스트를 위하여, 실해역 시험을 수행하였다. 특히, 무인선 군집을 이용한 해상감시 기능을 시험하였는데, 불법선이 해상에 출현시 무인선 군집 3척을 이용하여, 동시 추적, 퇴로 차단, 우회로 차단 등의 무인선 군집 자율운항 시험을 실시하였다.

† nsson@kriso.re.kr, 042-866-3646

## 4. 결 론

무인선 여러 척을 이용하여 해상에서 불법선 감시 및 추적 등 단속지원을 위한 해상감시용 무인선 군집 자율운항시스템을 개발하였다. 무인선 군집 자율운항시스템이 성능 검증을 위하여, 무인선 3척을 이용하여 불법선 추적에 관한 실험역 시험을 수행하였다. 시험결과, 무인선 군집 자율운항시스템은 정상적으로 작동하여, 불법선의 동시 추적, 퇴로 차단 및 우회로 차단 등 불법선 단속지원을 위한 해상감시 임무를 성공적으로 수행함을 확인하였다. 추후 다양한 해상환경에서 추가 시험을 통하여 무인선 군집 자율운항 시스템의 신뢰성을 높여 나갈 예정이다.

## 사 사

본 논문은 선박해양플랜트연구소 주요사업인, “인공지능 기반 무인선 상황인식 및 자율운항 기술 개발(PES4270)” 과제 지원 하에 수행되었음.