

多目的水上自律無人艇

Multipurpose Unmanned Surface Vehicle



1. はじめに

JMU ディフェンスシステムズ(株)は防衛装備品やメカトロ製品において無人化技術を活用した製品を開発している。今回紹介する多目的水上自律無人艇は速度、安定性、耐久性を必要とする様々なミッション向けに開発された自律無人艇 (USV) である。

2. 開発経緯等

2018 年度から調達が始まった新型艦 (FFM) に装備する無人機雷排除システムは、FFM が機雷の危険海域に進入することなく USV をはじめとした無人機を中心として対機雷戦を実施するシステムであり、当社は技術的リスクを事前に解決するための技術検証用として、社内試作艇を開発した。

3. 特徴

3.1 航路保持・定点保持

プログラムによる自動航走やアンカーを必要としない定点保持を実現した。

3.2 遠隔無線操縦

USV に装備したカメラシステムを活用し、周囲の状況確認を行いながら、ジョイスティックやゲームコントローラーによる遠隔無線操縦を実現した。

3.3 遠隔管制

管制システムを陸上基地局や母船に設置し、遠隔にて USV の状態監視や任務変更を実施できる。

3.4 高速性能

2 基のウォータージェット推進による高速性能を実現した。

JMU ディフェンスシステムズ(株)

製品企画室

3.5 高耐航性

堅牢で安定性の高い FRP 艇体を採用し、高耐航性を実現した。

3.6 マルチペイロード

汎用性を高めるため、後部甲板スペースを確保するとともに船底に格納式ドームを装備している。

表 1 主要諸元

Table1 Principal particulars

船型	ハードチャイン V 型 前部キャビン
主要目	全長 11.0m × 全幅 3.2m × 深さ 1.5m
船体	GFRP
主機	ディーゼルエンジン (電子制御式)
推進器	ウォータージェット × 2 基
電源	主発電機 AC225V 3 相 鉛蓄電池 (主機起動、非常電源他)
軽荷重量	9.2t
最大速度	23kt
搭載人数	最大 12 名
許認可	遠隔無線操縦 (制限有り)

表 2 主要装備

Table2 Principal equipments

操縦	速度操舵制御装置 操船制御 PC (航路・方位・定点保持)
通信	Wi-Fi、低遅延画像伝送装置
航法	GNSS・慣性航法装置
周辺認識	LiDAR、可視光 / 赤外線カメラ

4. 実証実験

4.1 航路保持機能

陸上基地局からの遠隔管制により自律モードに切り替え、USV が指定した航路を保持する実証実験を実施した。

図 1 は計画航路に対する実際の航跡の記録を示す。

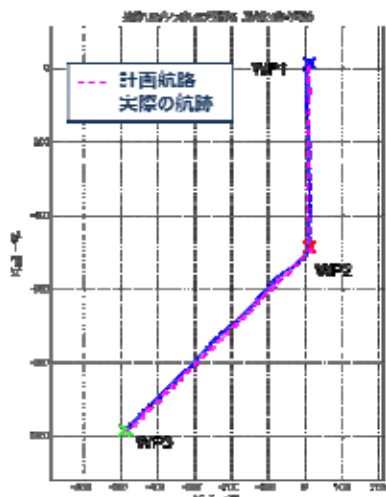


図1 航路保持実験
Fig.1 Route holding experiments



図3 障害物回避実験
Fig.3 Obstacle avoidance experiment



図4 遠隔操船による着岸実験
Fig.4 Berthing experiment by remote control

4.2 定点保持機能

定点保持機能として、設定円内で指定した方位を保持する指定方位モード、設定点から艇が流されると船首を向けて復帰する最適方位モード（図2）及び目標位置から一定距離離隔した扇形の範囲に留めるよう制御する船位保持モードの3種類のモードを開発した。

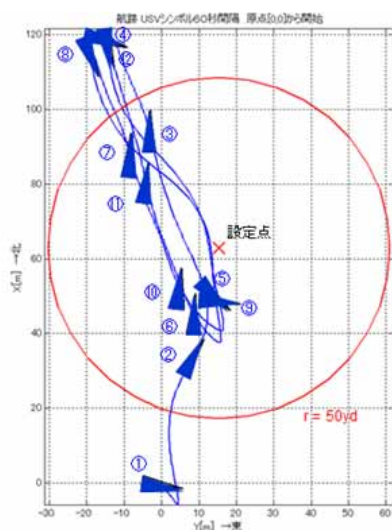


図2 定点保持（最適方位モード）実験
Fig.2 Dynamic positioning experiments

このようにして、FFMにおいて要求された所定の機能を社内試作艇において事前に達成した。

5. 発展

5.1 障害物自動回避と自動離着岸

当社では更なる自律化の向上を目指し、障害物回避機能と遠隔操船・自動離着岸機能を開発中である。

6. おわりに

自律無人船は、防衛用途だけでなくイベントや重要施設の警戒監視活動、物流・人員移送のトランスポーターなど、街づくりレベルからUSVを活用したソリューションのニーズが高まっており、一方で政府機関においてはその導入に向けた法整備が進められている。

当社は本開発を民生分野への拡大も視野に入れ技術開発を継続している。

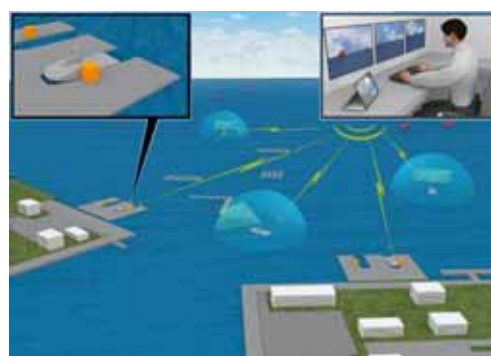


図5 警戒監視ソリューションとしての一例
Fig.5 Example (Alert monitoring)

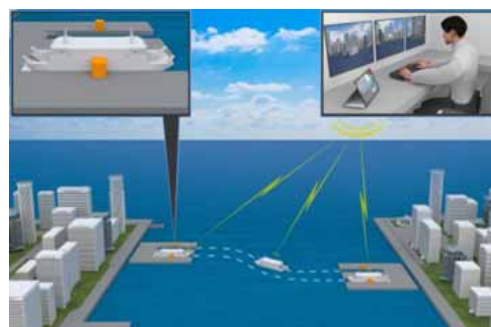


図6 トランスポーターとしての一例
Fig.6 Example (Transportation)