

미 해군 USV Master Plan 분석 및 국내 적용전략 연구

† 김소진 · 전승환*

† 한국해양대학교 항해학부, *한국해양대학교 항해학부 교수,

요약 : 해군 무기 체계의 혁신적 테마로 떠오른 Unmanned Surface Vehicle(USV)은 세계 여러 국가에서 현재 연구, 개발 되고 있으며 일부 국가에서는 지속적인 연구 노력의 결과로 실질적인 성과들이 나타나기 시작했다. 특히 미 해군에서는 'USV Master Plan'을 발표함으로써 USV 기본정의 및 운용기술과 개발과제 등을 제시하였고 해사(海事)에 USV 시스템의 도입과 운용을 위한 발판을 마련하였다. 본 논문에서는 'USV Master Plan'을 통해 미 해군 USV 시스템의 개념 및 핵심 기술과 개발 동향을 분석하여, 반도 국가인 우리나라에 USV 시스템의 적용 가능성과 전망을 살펴보고자 한다.

핵심용어 : 무인선박, 선박타입, 안정성, 원격제어, 자율항해, 통합시스템

1. 서론

선박조난 사건의 증가, 연안지역 탐사 및 개발, 해양레저인구 급증 등 해상환경이 급변함에 따라 세계적으로 해상 무인체계의 필요성이 대두되었고 이미 여러 국가에서 개발이 진행되고 있다. 특히 미 해군에서는 'USV Master Plan'을 발표함으로써 다양한 미래 해상 전장 환경을 위한 무인선박 개발 방향을 제시하였다. 그런데 우리나라는 선박 건조 세계 1위이고, 3면이 바다인 해양국가임에도 불구하고 아직까지 무인선박 시스템에 대한 연구가 기초 또는 응용연구 수준에만 머물러 있다. 인명피해를 줄이고 효율적 해상작업을 위해서 USV 시스템의 국제적 동향과 핵심기술에 대한 연구개발을 정부가 선도하여 추진하는 것이 필요하다.

본 논문에서는 미 해군 USV Master Plan을 분석하여 USV 시스템의 기본 개념 및 핵심기술과 개발현황 등을 소개하고 우리나라 해양 환경에 이 시스템의 적용가능성과 전망을 살펴보고자 한다.

2. USV의 이점과 기능

USV는 무선, 무인체계 장비로 자체적으로 제어 장치를 갖추어 항해하고 임무를 수행하는 항해 장비이다. 미 해군에서는 저 개발비로, 전략적이고 다양한 작업 수행이 가능한 소형 무기체계의 필요성 때문에 USV 개발이 시작되었다. USV는 소형으로 비용 효율적이고, 넓은 해양 구역에서 뛰어난 지속성을 가지고 작업을 수행한다. 또한 위험한 상황에서 인간의 개입을 배제하고 거의 단독으로 임무를 수행함으로써 해양 안전을 도모하고 운용

효율성도 높인다. 이러한 USV의 주요기능은 목적에 따라 다양하지만 일반적으로 무장 정찰과 감시, 대 기뢰전과 대잠전 지원, 해양 환경조사 및 각종 정보 수집과 통신 등의 기능을 수행하고 있다.

3. 미국 USV 분류 및 운용개념

미 해군에서는 USV를 사이즈, 형태에 따라 몇 가지 타입으로 분류하였다. USV는 통상적으로 해상과 상공에서도 사용이 가능한 장비로 정의되지만 USV Master Plan에서 말하는 USV 타입은 해상용 선박들로 제한하였고, 여기에는 이미 해군에서 사용하고 있는 선박들을 포함 한다.

3.1 Semi-Submersible Type(SS)

SS 타입은 길이 7미터, 속력은 25노트의 반 잠수함 형태로, 전통적 타입의 선박보다 해상상태에 영향을 덜 받는다. 일반 형태의 선박을 이용해 운송작업을 할 때는 갑판 위 화물들이 밖으로 유출되는 위험이 있지만, SS 타입은 안정성이 높아 작전 구역에 장비 벌출을 위한 운송작업에 많이 이용된다. 그리고 반 잠수 형태로 은밀성이 높아 무장 작전이 용이하다. 이 타입은 선체의 일부가 바다 속에서 작동되기 때문에 설계 시 다른 타입에 비해 까다롭고 복잡해 생산 비용이 높은 편이다.

3.2 Conventional Planning Hull Type

보편적인 선박 형태인 이 타입은 다양한 선체모양을 가지는

† 교신저자 (일반회원), assisi@naver.com 010)2311-6273

* 종신회원, korjun@hhu.ac.kr 011)846-3345

데, 가장 대표적인 타입은 V형, 변형V형, M형이 있다. V형 선박은 최고 20노트 속력으로 작동 효율이 좋아 넓은 작업 구역에서 이용되고 유효적재중량이 크며, 설계 시 복잡하지 않아 생산 비용이 저렴하다. 그러나 해상 상태에 영향을 받아 롤링과 Slam현상이 일어나기 때문에 운송 안정성은 떨어진다.

3.4 Hydrofoil Craft Type (수중익선)

이 형태는 가장 해상 상태에 적응하는 능력이 강하고 안정성이 좋다. 속력은 최대 40노트까지 가능해서 운용 효율이 좋다. 그러나 속력의 특징 때문에 예인 용도로는 부적합하고, 선박의 날개 부분을 접고 펴는 선체의 특징 때문에 발사시켜 회수하는 작업이 복잡하고 고가의 생산 비용이 든다.

4. 운용기술 및 개발방향

USV는 군사 임무를 지원하고 수행할 뿐 아니라 다양한 기술들이 요구되고 있는데 여기에서는 USV Master plan에서 제시한 핵심기술과 개발방향을 소개하고자 한다.

4.1 자동 제어

무인장비의 가장 주된 기능이 자동화이고, 앞으로 다양한 자동화 수준을 개발하는 것이 필요하다. 우선 넓은 작업구역에 투입되어 목표물을 탐지하고 임무를 수행하기 위해 자체적으로 장시간 항해를 제어할 수 있어야 한다. 그리고 서로 다른 종류의 다양한 장비들과 통신하여 상호 보완적으로 작업을 수행함으로써 운용 효율을 극대화 시킨다.

USV가 RF 통신으로 조종자에게 데이터를 보내고 제어될 때는 조종부의 로딩시간과 USV의 응답 시간을 최소화 시키는 기술 개발이 필요한데, USV의 자동제어 및 자체판단 능력을 향상시키는 것이 핵심이다.

4.2 피함 및 복구

육지에서 조종부가 따로 제어할 필요 없이 항해 중 조우하게 되는 선박이나 장애물을 자동으로 피할 수 있어야 한다. 그리고 물체를 탐지하여 자체적으로 분석하고 반응하며, 자신의 상태를 점검하여 고장이 나거나 시스템 상 에러발생 시 자체적으로 복구할 수 있는 능력을 가져야 한다.

4.3 제어

자신을 제어하여 자율운항, 자체 복구할 수 있는 능력도 중요하지만, 더 나아가 하나의 USV를 통해 다른 장치들을 통합적으로 제어함으로써 육상 조종부에 요구되는 인력을 최소화시켜 작업의 효율을 높인다.

4.4 진수 및 회수

USV가 수상함에서 자동으로 진수할 때 약간의 해상상태 변화에도 민감하게 반응한다. 그러므로 해상상태에 대한 정보를 센서를 통해 감지하고 판단하여 안전한 L&R 과정이 되도록 개발해야 한다. 그리고 해상에서 USV 도킹 시, 수상함과 USV는 상호간섭이 있기 때문에 최적 도킹구역을 유체역학적 측면에서 증명할 필요가 있다.

5. 기술적용 전략

미국은 급 변화할 미래 해상 환경에 효과적으로 대비하고 해군 목표를 달성하기 위해 USV 개발 계획 및 방향을 제시하였다. 마지막으로 미국의 주요기술을 국내 USV 연구개발에 효율적으로 적용하기 위한 전략을 제안하고자 한다.

우선 미국과는 다른 우리나라 해안 지형을 고려하고, 국내에 필요한 무인선박 시스템 체계를 확립하기 위해 지속적인 조사를 실시하여 일관된 연구개발을 수행해야 한다.

초기 개발 단계부터 다양한 종류의 무인 시스템에 적용이 가능하도록 표준화, 일반화, 모듈화 과정을 수행해야 한다. 그리고 개발 과정에서 기술 뿐 아니라 시스템 통합, 비용, 권한 및 관리 등에 관해 총체적으로 고려할 필요가 있다.

또, 무인체계는 sonar 관련 기술이 핵심이기 때문에 이러한 기술을 먼저 연구 개발해야 하고, 국내 기술 수준을 고려하여 원격제어, 데이터통신, 자율제어 및 시스템통합 순으로 단계적으로 개발이 진행되어야 한다.

이러한 개발을 바탕으로 USV는 해상구조 및 재난방재, 도선 지원, 해양영토 보호, 해양 환경 탐사, 어로작업 지원 등 위험한 상황이나, 다양한 해상작업에서 인간을 대신하여 효율적으로 작업을 수행할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] The Navy Unmanned Surface Vehicle (USV) Master Plan, 23 July, 2007.
- [2] US Navy Planning Unmanned Surface Vessels, 15, Oct., 2007
- [3] 군 지상무인체계 통신시스템의 현황과 전망, 대한전자공학회, Oct, 2008