

해군의 향후 군사용 드론 활용 가능방안 연구

김진광^o, 이상훈^{*}

^o국방대학교 컴퓨터공학전공,

^{*}국방대학교 컴퓨터공학전공

e-mail: whiteseas@naver.com^o, hoony@kndu.ac.kr^{*}

Study on Possible Use of Navy's Future Military Drone

Jin-Gwang Kim^o, Sang-Hoon Lee^{*}

^oDept. of Computer Science & Engineering, Korea National Defense University,

^{*}Dept. of Computer Science & Engineering, Korea National Defense University

● 요약 ●

본 논문에서는 해군의 향후 군사용 드론 활용 가능방안을 제안한다. AI, 자율주행 등의 4차 산업혁명 기술들과 함께 상용분야에서는 이미 다양한 드론 활용방안들이 제시되고 있으며, 육군은 이에 발맞춰 2018년 10월 드론봇 전투단을 창설하여 운용 중에 있다. 하지만 아직 해군의 군사용 드론 운용 및 활용방안 등에 관한 연구는 미진하며, 따라서 현재 해군의 운용 드론 활용현황을 살펴보고 객체인식, 자율주행 등의 최신기술과 상용활용 사례 등을 군에 접목시켜 앞으로의 활용 가능방안에 대해서 제안하고자 한다.

키워드: 드론(Drone), 객체 인식(Object recognition), 자율주행(Autonomous driving)

I. Introduction

최근 농업, 상업, 방송(TV 프로그램) 등 다양한 분야에서 드론이 활용되고 있으며 우리는 어느샌가 방송에서 드론을 활용한 다양한 영상들을 비교적 자주 시청하고 있다. 또한, 미국의 대표적인 인터넷 쇼핑몰체인 아마존(Amazon)은 올해 6월 배송용 드론을 공개하며 드론을 이용한 배송시스템을 빠른시일 내에 서비스하겠다고 밝힌 바 있다. 이처럼 드론 시장의 활성화는 비교적 쉬운 조작을 바탕으로 초보자들도 쉽게 접근할 수 있기 때문이고 자율주행, AI 등의 최신기술이 접목되어가며 세계 상업용 드론 시장의 규모는 <그림 1>과 같이 날이 갈수록 커지고 있다. [1]

한편, 세계 주요국가들은 국방 분야에서 이미 수십 년 전부터 무인항공기(또는 정찰기), 무인잠수정 등으로 드론을 운용해 왔으며 최근에는 과학기술의 발전에 따른 드론의 소형화로 군사적 활용이 더욱 다양해지고 있다.

특히, 미군에서 활용하고 있는 개인용 정찰 드론인 블랙호넷(Black Hornet)은 길이 6인치 무게 33g에 불과할 정도로 주머니에 휴대할 수 있을 정도의 초소형이다. 이러한 국제적 상황에 발맞춰 우리 군에서는 육군이 선제적으로 2018년 10월에 드론봇 전투단을 창설하였으며 육군의 시각에서의 부대 편성과 운용개념 등에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 아직 해군의 군사용 드론 운용 및 활용방안에 관해서는 연구가 일부 있으나 다소 미진한 실정이며 개인적인 해군의 해상 및 육상부대 근무경험을 바탕으로 향후 활용 가능방안을 제안하고자 한다.

II. Related Works

2.1. 객체 인식 기술

과거 객체 인식 기술은 객체가 가지는 특징을 설계하고 검출함으로써 객체를 찾아내는 방식으로 진행되었으나, 합성곱 신경망(CNN : Convolutional Neural Network)의 등장으로 딥러닝을 이용한 객체 인식방법이 주류가 되었다. 이후 인식을 향상과 속도 개선들을 위해 Fast R-CNN과 R-FCN 등이 개발되었으며 또한, 실시간에 가까운 처리 속도를 필요로 하는 로봇, 자율주행 등의 응용 분야에서 적용하기 위해 YOLO(You Only Look Once)라는 객체 인식의 모든 과정을 하나의 딥러닝 네트워크로 구성하는 방법이 제안되었다.

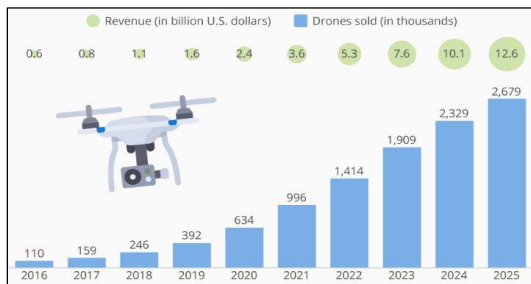


Fig. 1. Global Commercial Drone Market Size

그 외 SSD(Single Shot MultiBox Detector)와 같이 모바일에서도 동작 가능한 정도의 빠른 검출 속도를 보이는 방법들이 제안되고 있으며, 객체의 영역 박스를 찾는 수준에서 한 단계 더 나아가, 객체의 픽셀 영역을 찾는 영상 분할 분야에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다.[2][3]

2.2. 자율비행 기술

현재 영상 촬영이나 농약 살포 등 드론을 활용한 각종 작업을 처리하기 위해 드론 조종술을 익히는 사람들이 많지만, 미래에는 드론 스스로 비행계획을 세우고 임무를 수행하는 ‘자율비행’이 대세가 될 것으로 전망된다. 완전한 자율비행 시스템을 탑재한 드론은 자율주행차와 마찬가지로 ‘딥러닝(Deep Learning) 소프트웨어’를 기반으로 주변 환경 및 상황을 파악해 비행경로를 최적화하고 주어진 임무를 수행한다. 자율비행 드론은 지적 측량, 택배 배송, 환경 감시, 재해지역 모니터링 등 임무의 종류에 따라 스스로 우선순위를 판단해 비행해야 하며 그에 적합한 애플리케이션이 필요하다.

따라서 드론 기술을 개발하고 있는 업체들은 앞으로 자율비행이 드론 시장에서 선풍을 기를 것으로 보고 있다. 한 예로 구글의 모회사 알파벳 산하의 연구소 X는 자율비행 드론을 이용해 일반적인 방법으로 배송이 어려운 지역이나 재난지역에 택배, 비상식품, 물, 의약품 등을 전달하는 ‘윙(Wing) 프로젝트’를 수년간 진행해왔다. 그리고 지난해 7월 윙은 알파벳의 비즈니스 중 하나로 독립하였으며 알파벳의 드론은 인공지능 알고리즘을 기반으로 나무, 건물, 전력선 등과 같은 장애물을 회피하면서 안전하게 비행할 수 있는 기술을 상용화하기 위해 다양한 테스트를 진행하고 있다.[3]

2.3. 육군의 드론봇 전투부대(체계) 운용개념

육군의 드론봇 전투부대 운용개념은 정보기능에서 사이버 및 전자전 중대는 적 전자전 드론의 공격 징후를 탐지하여 전자공격하고, 적 지휘통신체계, 드론 운용을 교란하고 방해한다. 정찰 드론(고정익)은 대화력전 수행을 위한 적 포병부대에 대한 표적 정보를 식별하여 제공하고, 기만 드론은 정찰-공격 드론 전방에서 운용하여 적 대드론, 전자전, 방공부대 대응을 유도한다. 화력기능에서 공격 드론은 정찰 드론과 연계하여 제파식 연속적으로 운용하여 핵심표적을 타격하고, 자폭 및 포발사 드론은 포병 화력으로 타격이 제한되는 핵심표적을 우선 타격한다.

기동기능에서 정찰 및 공격 로봇은 적 예상침투로, 애로지역 등에 운용하고 기동저지 드론은 아군이 예상하지 못한 지역으로 적 이동 또는 돌과 시 이동로 상에 지뢰를 살포하여 기동을 저지 및 지연한다.

방호기능에서 화생 드론은 적 화력공격 예상지역에 운용하여 오염 지역을 탐지 및 제독하고 경계용 드론은 지휘소, 드론부대, 포병대대, 전차대대, 작전지속지원 시설을 감시 정찰하는데 운용한다.

작전지속지원기능에서 수송 드론은 적지중심작전부대 및 고수방어 부대에 전투 긴급장비 및 물자를 우선 재보급하는데 운용된다.

지휘통제기능에서 드론봇 통합관제시스템은 파-아 드론봇을 식별하고 이군의 드론봇 운용을 관제하고 통제한다. 통신중계드론은 전방 지역에 운용하여 이군의 드론봇 운용을 보장하고, 다출처영상분석체계는 전 출처 수집정보를 실시간 융합-분석하여 전파한다.[4]

III. Current Navy's Military Drone status

인터넷상의 공개된 기사 및 자료 등을 기반으로 해군의 현재 드론 운용현황을 살펴보면 크게 기뢰제거, 해상정찰, 사격 표적 3가지로 볼 수 있다. 간략하게 살펴보면 기뢰제거에 사용되는 드론은 MDV(Mine disposal Vehicle, 무인기뢰처리기)로 기뢰탐색처리 작전 시 접촉물이 기뢰인지 확인하고, 기뢰로 확인된 표적을 무력화 또는 제거하기 위해 사용된다. [5]다음으로 해상정찰 드론은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle, 무인항공기)로 최근 해군사관학교 졸업 및 입관식에서 <그림 2>와 같이 ‘S-100’을 선보인 바 있으며 함정에서 원격조종으로 정찰 및 감시임무를 수행한다. [6] 마지막으로 사격 표적 드론은 2018년에 실전 배치된 다목적훈련지원정(Multi-purpose Training Boat, MTB)에서 운용되는 무인표적정, 무인표적기가 있다.



Fig. 2. Republic Of Korea Navy UAV(S-100)

IV. Possible Use of Navy's Future Military Drone

드론(무인비행기 및 함정 등을 통칭)은 이미 군에서 운용해 왔으나 앞서 소개한 객체 인식, 자율비행 등의 최신기술들이 빠르게 발전하는 것을 기반으로 해군의 향후 군사용 드론 활용 가능방안을 대략적으로 다음과 같이 제안하고자 한다. 제안하는 일부 방안들이 아직 현재 기술들로는 실현이 제한될 수도 있겠지만 급성장하는 드론 시장의 규모를 본다면 수년 내에 생각지도 못한 다양한 기술들이 적용될 수도 있다.

첫째, 군사기지 경계용 드론이다.

불순한 목적으로 군사기지에 침입하는 사람이 발생하면 일명 ‘5분 대기조’라는 대응팀이 출동하여 상황을 처리한다. 하지만 침입자에게 5분이라는 시간은 충분한 목적을 달성할 수 있는 시간일 수도 있기에 더욱 신속한 대응이 필요하다고 생각한다. 따라서 이러한 상황에서 건물 옥상 등에서 대기 중인 경계용 드론을 즉각 출동시킨다면 도로에 구애받지 않는 신속한 항공 기동력과 광학 및 적외선 카메라 등을 바탕으로 조기에 침입자를 식별하고 경계 대응팀을 침입자의 예상

이동 경로로 배치해 신속한 상황 처리를 할 수 있을 것이다.

둘째, 해상 감시 및 정찰용 드론이다.

해상 감시를 위해 R/D, TOD 등을 활용 중이나 R/D는 전자신호에 의해 허위표적이 발생할 가능성이 있고, TOD는 야간이나 저시정일 때에는 활용이 제한될 수 있다. 이러한 경우 보통 인근 이동 선박이나 경비함정을 통해서 물체를 확인하지만, 이동 선박과 경비함정이 원하는 위치에서 원거리에 있는 경우 상대적으로 느린 선박과 함정의 속도를 고려한다면 즉각적인 대응이 제한된다. 따라서 해상감시부대 또는 경비함정에 해상 감시 및 정찰용 드론을 탑재한다면 신속한 기동력(2017년 기준 레이싱 드론의 순간 최고속력은 약 288km/h)을 기반으로 즉시 확인/추적이 가능할 것이다. [7] 이와 유사한 사례로 올해 6월 해양수산부는 해양오염 감시, 해양생태 모니터링, 항행안전 시설 점검, 항만시설 감시, 불법어업 지도단속 등 5대 분야에 2023년까지 240대의 드론을 투입하겠다고 밝힌 바 있다.

셋째, 해상 공격 및 자폭용 드론이다.

드넓은 해상을 수척(대)의 함정과 항공기를 이용하여 방어하기에는 많은 제한사항이 따른다. 기뢰를 이용하여 주요 이동로를 방어할 수도 있겠지만, 일부 기뢰는 피아식별이 제한되어 운용에 어려움이 따른다. 그런데 해상 공격 및 자폭용 드론(또는 군집 드론)을 이용한다면 유동적으로 이동 경로가 변하는 상황에서 빠르게 대응할 수 있을 것이며 수역에서 수십억에 해당하는 고가의 유도미사일을 발사하는 것에 비교해 상대적으로 수백~수천만 원 수준에서 경제적인 대응이 가능할 것이다.

넷째, 군수품 이송 및 인명구조용 드론이다.

일반적으로 해상에서 군수품 이송 시 헬기나 함정의 소형보트를 이용한다. 평시에는 이러한 경우가 문제가 없었지만 전시 수일간의 작전 등으로 헬기나 보트가 손상입는 상황이 발생하거나 급한 임무 수행으로 헬기 운용이 제한된다면 군수품 이송은 어려운 것이다. 그러므로 군수품 이송용 드론이 필요하며 이미 민간분야에서는 드론 자율비행을 통해 지난 2018년 산간 및 섬 지역에 물류배송을 시연하였고, 올해 3월에는 울산에서 해상 선박용품 드론 운송을 선보였다.

또한, 해상에 사람이 빠졌을 경우 이동하는 선박이나 함정에서 구조를 위해서는 뱃머리를 돌려야 하지만 비교적 느린 속도로 인해 상당시간이 소요된다. 그리고 겨울철 야간, 해상기상이 좋지 못할 경우에는 더욱 시간이 오래 걸리고 이미 구조를 위한 골든타임이 지날 수도 있다. 이럴 때 인명구조용 드론이 있다면 선박이나 함정이 도착하기 전까지 구조용 도구(튜브, 부유물 등)를 먼저 투입하여 골든타임을 확보할 수 있을 것이다.

기타사항으로 기뢰제거 및 항해보조용 드론이다.

현재 기뢰제거용 무인기뢰기를 운용 중이나 기본적으로 인위적인 조작을 통해서 운용된다. 하지만 자율주행 기술을 기반으로 하는 수중드론이 있다면 수척의 드론을 동시에 투입하여 빠르게 기뢰제거 목적을 달성할 수 있을 것이다.

또한, 야간 또는 저시정 시 선박이나 함정의 이동은 상당한 집중과 노력이 필요한데 시야가 높게 확보되는 상공에서 드론을 이용한다면

비교적 안전한 항해 가능할 것이다.

이 밖에도 생각해보면 해상방재, 화생방, 선박 화재 대응 등의 더 다양한 활용 가능방안들이 있을 것이며 일부 방안들은 이미 우리 가까이 와있고 또 일부 방안들은 빠른 기술발전을 기반으로 수년 내에 현실이 될 것으로 생각한다.

V. Conclusions

미국의 군사력 평가 기관인 '글로벌 파이어 파워(GFP)'에 의하면 2019년 기준 우리나라가 세계 7위의 군사력을 가지고 있다고 하더라도 미국, 러시아, 중국, 일본으로 둘러싸인 우리나라의 지정학적인 위치상 상대적인 군비경쟁에서는 밀리고 있는 것이 우리의 현실이다. 따라서 스텔스 전투기, 이지스함, 잠수함 등의 지속적인 도입을 통해 다양한 방면으로 부족한 부분을 보완하고 있으나, 조금은 다른 시각에서 최근 급부상하고 있는 드론을 이용하여 해군의 향후 군사용 드론 활용 가능방안에 대해 대략적인 제안을 하였다. 앞선 제안은 이미 상용화 또는 상용화 예정인 기술들과 서비스를 기반으로 개인적인 생각을 아이디어 차원에서 정리한 방안들이며 차세대 '게임 체인저' 그리고 비대칭 전력으로까지 언급되는 드론에 대해 미래전력으로서 더욱 상세한 고찰이 필요하다고 생각한다. [8]

따라서 향후 연구로는 단순히 개인적인 아이디어 차원에서의 활용 가능방안 제안이 아닌 실제 다양한 해군 작전부대와의 토론 등을 통해 단기, 중기, 장기의 구체적인 군사용 드론 활용방안에 관한 연구가 필요할 것이다.

REFERENCES

- [1] U.S. Transportation Drone Market Trends, <http://news.kotra.or.kr>
- [2] Trends on Object Detection Techniques Based on Deep Learning, <http://ettrends.etri.re.kr>
- [3] J. Redmon et al., "You Only Look Once: Unified, Real Time Object Detection," IEEE Conf. Comput. Vision Pattern Recogn., pp.779-788, June 2015.
- [3] Drone market, autonomous flying technology dominates, <https://weekly.khan.co.kr>
- [4] Csryu, "A Study on the Organization and Operation Concept of Dronebots," Defense & Technology, pp.70-81, Feb. 2019.
- [5] Jykim, "A System Design Method of Mine Warfare Using Information for SONAR and MDV," The Journal of Korean Institute of Communications and Information Science, Vol.39, No.12, pp.1243-1249, Dec. 2014.
- [6] S-100 drone of the ROK Navy UAV, <http://defensetimes.kr/article>
- [7] The Drone Racing League sets quadcopter speed record,

<https://www.guinnessworldrecords.com/news>

- [8] No nuclear weapons are needed. Highly cost- effective asymmetrical power cluster drones, <http://sf.koreatimes.com/article>