



Center for Future Warfare Studies,

Institute of International Studies at Seoul National University |

국제문제연구소 미래전 연구센터 이슈브리핑 No. 21 (발간일: 2020.5.15.)

군사용 드론 투발 수단의 기술적 발전 방향 분석

이효장 (주) 한화

최근 드론 관련 기술은 세계적으로 주목을 받고 있으며 여러 분야에서 적극적으로 활용되고 있다. 특히 2018년 평창 동계올림픽 개막식 때 소형 UAV ‘슈팅스타’ 1,218대로 올림픽 휘장을 묘사하는 등 군집드론의 제어 성능을 여실히 보여주었으며, 이러한 군집드론의 기술은 선진국들만의 전유물이 아니게 되었다 (Graham 2016).

일례로 ‘19년 9월 14일 사우디아라비아 방공망을 무력화하며 석유시설 아브카이크 단지를 군집드론으로 공격하여 단지 내 시설은 가동 중단되었으며, 국제 유가 또한 영향을 받은 충격적인 사건이 발생하였다. 군집드론의 위협은 현실이 되었으며, 현대 전쟁사에 한 획을 긋는 사건으로 평가되고 있다. 이에 이 글에서는 군사용 드론의 작전 범위의 한계를 보완하는 기존 전력 투발 플랫폼과의 결합 기술과 발전 방향에 대하여 분석하고자 한다.

군집드론의 개념과 발전 방향

초창기 군사용 드론은 단독으로 원거리 정찰 또는 공격 임무를 수행하기 위해 대형화 및 다기능화 되었다. 현재의 군사용 드론 기술은 드론의 소형화 및 군집운용 방향으로 발전해 나아가고 있다. 4차 산업혁명시대의 사물인터넷, 인공지능 기술을 바탕으로 단일드론 임무수행 방식에서 군집드론 임무수행으로 발전함으로써 단일드론의 임무수행에서 발생했던 고비용 낮은 전투력의 한계를 저비용으로 극복할 수 있게 되었다. 소형 드론의 단점인 제한된 작전반경은 기존 전력 투발 플랫폼과의 결합을 통하여 해소할 수 있을 것으로 생각된다.

군집드론은 상호 네트워크로 동기화된 다수의 소형 드론들이 공중의 벌, 육상의 개미, 수중

의 상어 무리처럼 군집을 형성함으로써 집단의 시너지 효과를 발휘하여 적을 압도하는 개념이다. 부여된 임무 수행을 팀을 이루어 조직적으로 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 각자의 일을 독립적으로 수행하거나 동시에 여러 장소에서 임무를 수행할 수 있다.

군집드론은 단순히 다수의 드론을 운영하는 것이 아닌 상호 네트워크로 연결되고 동기화하여 무리를 형성함으로써 각각의 드론들의 행동을 일일이 명령하지 않고도 각각 미리 정의된 알고리즘에 따라 행동하는 시스템을 일컫는다.¹⁾ 기존에는 알고리즘 구성의 어려움과 통신, 하드웨어 구축의 문제로 실제 비행에 적용하는 움직임은 드물었다. 하지만 최근 4차 산업혁명 기술의 발달로 인공지능과 통신 그리고 소형 컴퓨터 기술이 고도화됨에 따라 기존의 한계점이었던 군집 알고리즘 계산과 하드웨어 구성의 문제를 해결할 수 있게 되었다.

〈표 1〉 군집드론의 제어 방식

중앙집중식 제어	계층식 제어	합의식 제어	창발식 제어

출처: Scharre (2014), p.39.

소형 드론을 이용한 군집 비행은 협업기반 ISR(Collaborative ISR), 협업기반 표적 획득(Collaborative Targeting), 분산광역감시(Distributed Wide Area Surveillance), 침투공역(Saturation Attack), 자폭, 요인암살 등과 같은 매우 다양한 임무에 활용 가능하다. 또한 개발과 도입 가격이 저렴하여 대량으로 갖출 수 있다는 장점이 있다. 이러한 임무 활용을 위하여, 미 국방부 무인체계 통합 로드맵에서는 무인체계 자율성 수준을 ‘Human operated (인간이 통제하는 단계)’, ‘Human delegated (인간이 위임한 단계)’, ‘Human supervised (인간이 감독하는 단계)’, Fully Autonomous (완전 자율화 단계)’, 총 4단계로 정의하였다(US DoD 2011). 이 중 최종적으로 2042년까지 완전 자율화 단계를 구현함으로써 무인체계의 완전한 군집화를 실현하는 것을 목표로 하고 있다. 현재는 4차 산업혁명 기술로 각광받고 있는 인공지능(AI)과 머신러닝(ML) 기술을 적용하여 더 높은 수준의 군집 자율화 시스템을 개발하는 단계에 접어들었다.

¹⁾ 중앙집중식 모델은 개별 드론들이 중앙의 리더 드론의 통제를 받는 개념이며, 계층식 모델은 개별 드론들이 차상위 드론의 통제를 받고 차상위 드론은 상위 드론의 통제를 받는 개념이다. 합의식 모델은 군집 요소들이 상호 합의를 통해 최적의 솔루션에 수렴하는 개념이며, 창발식 모델은 자연의 동물 무리와 같이 주변 환경요소에 자율적으로 반응하는 개념이다(김경수·김지훈 2019).



군사용 드론 투발 수단의 발전 방향

군사용 드론의 군집화 기술이 발전함에 따라 임무 능력 대비 저비용 고효율 체계를 갖출 수 있는 여건이 조성되었다. 다만, 앞서 언급된 제한된 범위 내에서만 운용이 가능한 드론의 한계를 기존 전력 투발 플랫폼과 결합하여 시너지를 극대화하는 형태로 연구 개발이 진행되고 있다.

장거리 재사용 군집드론 투발 수단 : 수송기

단일 드론으로 장거리 정찰에 사용되는 MQ-9 리퍼나 MQ-4 글로벌호크 같은 대형 무인기는 이륙과 착륙에 활주로가 필요했고 가격 또한 매우 비싸다. 이러한 한계를 극복하기 위하여 기존 수송기를 포함한 군용 항공기와 군집드론을 결합하여 저비용으로 동일한 임무를 수행할 수 있는 'Gremlin 프로그램'을 2015년부터 미국 DARPA(방위 고등연구 계획국)에서 진행하고 있다.

이 'Gremlin 프로그램'은 고비용 전투기 및 드론을 대신하여 보다 저렴한 비용으로 향상된 원거리 작전 유연성을 제공하기 위한 all-in-one 플랫폼을 목표로 하고 있으며, C-130 수송기에서 진출·회수가 가능토록 개발 중이다.

Gremlin 드론의 개발 요구성능은 다음과 같다. 최대 27.2kg 의 적재물을 탑재하고 480km 거리에서 1시간 동안 임무를 수행할 수 있다. 다목적 페이로드를 갖추어 감시정찰, 전자전, 신호 정보 수집, 공격 등 임무에 맞는 장비를 탑재할 수 있으며, 임무를 수행한 뒤 회수되면 24시간 이내 재사용 준비가 가능토록 하였다. 특히 최대 20회까지 재사용이 가능하게 함으로서 수명주기 동안 유지보수 비용이 높은 대형 항공기에 대한 저렴한 대안으로 여겨지고 있으며, 상용 기술을 통합하여 드론 1대당 50만 달러 이하로 단가를 맞추기 위한 노력도 병행하고 있다.

단거리 소모성 군집드론 투발 수단 : 전투기

미 국방부 전략 능력국(SCO, Strategic Capabilities Office) 주관으로 기존 전투기에서 투하 가능한 소형 사이즈의 소모성 군집드론 개발을 추진 중이다. 2016년 10월 캘리포니아주 차이나레이크 시험장에서 F/A-18 슈퍼호넷 전투기 3대에서 퍼딕스(Pedrix) 무인기 103대를 투하하는 시험을 수행하였으며, 투하된 퍼딕스 무인기들은 집단 의사결정, 적응형 편대 비행, 그리고 자기치유와 같은 첨단 군집 행동을 보여 줬다.

특히 지상통제소를 통하거나 특정 중심이 되는 리더 무인기가 없는 집단적이고 분산된 '두뇌'를 공유하는 형태라고 알려져 있다. 퍼딕스(Pedrix) 드론은 군집비행을 위한 노드(Nod) 간 통신 기능에 특화된 동체 길이 16.5cm, 날개 길이 30cm, 무게 290g, 최고속도 112km/h로 20분 간 비행이 가능한 초소형 무인기로 개발된다.



장거리 소모성 군집드론 투발 수단 : 유도무기

앞서 두 가지 개발 개념은 현재 주요하게 추진 중인 유인의 전력 투하 플랫폼과 군집드론의 결합 형태를 분석한 내용이라면, 향후 미래에는 유도탄과 군집드론의 무인체계 간의 결합으로 추진될 것이다. 긴 거리를 유도탄으로 이동한 후 해당 지역에서 분리된 군집드론을 이용한 감시, 정찰 및 공격에 대한 임무 또한 기대할 수 있을 것으로 보인다.

국내에서는 2018년 육군에서 2030을 목표로 개발할 '드론봇 전투체계 비전 2030' 계획을 공개하고 기능별 드론 개발계획을 발표했다. 기존 개념은 소형 드론을 탑재해 비행하는 모체 드론을 개발하여 소형 군집드론이 작전지역에서 모체드론으로부터 분리되어 적 지휘소나 방공체계를 타격하는 개념과 이와 차별화된 유도탄을 활용하여 적 대공무기 유효고도 이상으로 비행 후 군집드론을 분리하여 적 C4 및 방공시스템을 마비시키는 개념이 인상적으로 보인다.

특히 새롭게 제시된 군집드론의 투발 수단으로 유도무기를 활용하는 개념은 높은 정밀도 대비 느린 속도와 낮은 Payload 탑재 중량 성능을 가지는 순항형 유도무기 보다 높은 속도와 Payload 탑재 중량을 가지는 탄도형 유도무기에 결합하는 것이 높은 시너지를 기대할 수 있다.

본 자료에서는 군사용 드론의 발전 현황에서 부터 군사용 드론 투발 수단의 기술적 발전 방향에 대하여 설명하였다. 또한 군사용 드론 투발 수단의 발전 추세를 각 주요 플랫폼으로 나누어 소개하였다. 군사용 드론이 발전함과 동시에 이를 전장에 효과적으로 투사하고 목적을 이룰 수 있는 기술 또한 발전할 것이며 이러한 기술을 활용하여 우리 군이 강점을 가지고 있는 주요 플랫폼을 중심으로 발전할 수 있기를 기대한다.



〈참고문헌〉

- 강왕구. 2019. “무인항공기(드론) 기술 발전 전망” 『전자파기술』 30권 4호, pp.21-29.
- 김경수, 김지훈. 2019. “미래전을 주도할 군집드론 개발동향 및 발전추세” 『국방과 기술』 제 479호, pp.98-109.
- 김태균, 김승균. 2019. “군집 드론 기술 동향 및 발전 추세” 『제어로봇시스템학회지』 25권 2호, pp.31-36.
- 조창환, 박성준, 엄인섭, 김황남. 2019. “드론 개발 동향 및 관련 기술 소개” 『정보과학회지』 37권 1호, pp.10-19.
- 최현호. 2018. “군사용 무인 로봇 트렌드(1)” 『국방과 기술』 제473호, pp.42-55.
- Graham, Chris. 2016. “CES 2016 : Intel Takes to skies with smarter drone”. Telegraph (2016.1.6.).
- Patil, Vishwanath. 2017. “US Tests 103 Micro-Drone Swarm Launched from F/A-18 Super Hornet Planes.” DefenseWorld.net (2017.1.10.).
- Scharre, Paul. 2014. “Robotics on the Battlefield Part II ; The Coming Swarm”. Center for a New American Security.
- United States Department of Defense (US DoD). 2011. “Unmanned Systems Intergrated Roadmap: FY 2011-2036.”
- Wierzbanski, Scott. “Gremlins.” Defense Advanced Research Projects Agency. <https://www.darpa.mil/program/gremlins> (검색일 2019.12.23.).