

근접전투 부대의 드론 전력화 분석

A Research of Fielding Drones for Close-Combat Unit

박희정¹⁾ · 신진²⁾

Heejeong Park · Jin Shin

ABSTRACT

A Method of reasonably weaponizing drone was studied for echelons below the level of the Korean Ground Forces battalion. To this end, the effectiveness and limitations of drones were identified by visiting field units, and the differences were analyzed by comparing the development trends of the U.S. and Israel, which are advanced countries in the drone field, with the 2021 drone weaponizations master plan established by the Republic of Korea Army. In addition, the current status of weaponizations in the United States and Israel was reviewed, and drone operation strategies for each recent war case were analyzed. Based on this, the purpose of drone operation and required capabilities were derived based on the mission of the battalion and enemy threats, and the requirement for drone weaponizations for each echelon was suggested.

Key Words: Close Combat Unit, Military Drone, Fixed Wing Drone, Rotary Wing Drone, Drone for Attack, Drone for Reconnaissance

논문접수일 : 2022년 11월 25일, 심사일 : 2022년 11월 26일, 게재확정일 : 2022년 12월 5일

1) 주저자, 충남대학교 대학원 군사학과 박사과정

2) 교신저자, 충남대학교 대학원 정치외교학과 교수, jinshin@cnu.ac.kr

1. 서론

1.1 연구목적

최근 아제르바이잔-아르메니아 전쟁과 우크라이나-러시아 전쟁을 통하여 드론의 위력이 크게 부각 되었다. 우리 육군도 2021년 3월에 「육군 드론 전력화 마스터플랜」³⁾을 수립하고 약 50종의 드론을 식별하여 제대별 전력화 방향을 대외적으로 발표하였다.

본 연구는 대대급 이하 근접전투 부대에서 드론을 효율적으로 사용하여 효과를 최대화 할 수 있는 방안을 연구 분석하고자 한다. 본 연구는 軍의 미래 전력에서 드론사용에 당면한 과제를 해결하고자 한다. 첫째, 드론의 효용성과 한계의 문제 둘째, 기존 재래식 무기와의 중복성 문제 셋째, 드론 분야 군사선진국의 개발 및 운용 동향과 비교하여 세계적인 추세와의 차이점 넷째, 드론 전력화에 대한 제대별 운용목적의 적합성 다섯째, 드론 사용에 대한 운영인력 증가와 제대별 운영유지 능력 등이다. 본 연구는 근접전투 부대에서 소형드론으로 드론이 가지고 있는 장점을 최대한 활용하여 전력을 극대화할 수 있는 방안을 분석한다.

1.2 연구범위 및 방법

본 연구범위는 여단급 이상 대부대를 제외하고 대대급 이하 소부대를 대상으로 전력화 방안을 제시할 것이다. 2장에서 드론의 효용성과 한계에 대하여 자료수집과 전투실험, 현장방문 결과를 기초로 제시하고, 3장에서는 제인연감 [1]을 기초로 美·이스라엘 등 군사선진국과 한국의 개발 및 운용 동향을 파악하여 '21년 마스터플랜과 비교하여 차이점을 확인할 것이다. 그리고 美·이스라엘의 현재 전력화 현황을 검

토하고 전쟁사례별 드론운용 전략을 분석할 것이다. 4장에서 대대의 임무와 적 위협에 기초하여 작전 요구사항을 분석하고 전투실험 결과를 기초로 대대급 이하 제대의 운용목적과 요구능력을 도출하여 드론 전력화 소요를 제시할 것이다. 5장에서 결론을 제시하여 마무리 할 것이다.

2. 군사작전용 드론의 종류와 효용성

드론의 종류와 형태, 그리고 효용성과 한계에 대하여 살펴본다.

2.1 드론의 종류

美 국방부는 군사용 드론의 명칭을 'Q'는 무인기, 'R'은 정찰용 (Reconnaissance), 그리고 'M'은 다목적용 (Multi-role)으로 구분하고 있으며[2], 우리 한국 국방부는 정찰용, 공격용, 지원용으로 분류하고 있다.[3]

정찰용 드론은 정찰을 목적으로 하며, 실시간 타격능력 향상을 위해 작전지역에 대한 감시·정찰, 표적획득, 피해평가 등에 사용된다. 드론에 장착한 EO (Electrical Optical) 및 IR (Infrared) 센서를 이용해 사진, 동영상 및 적외선 이미지를 실시간 지상 통제기로 전송해 주기도 한다.[4]

공격용 드론은 레이더, 탄도미사일, 전차 등 표적을 파괴하는 역할을 수행하며[5], 무장형은 회수하여 재무장할 수 있는 반면, 자폭형은 소모성 탄약과 같이 사용하여 재사용이 불가하다.

지원용 드론은 전자전, 기만용 외에도 비전투적인 임무장비 (화생방 탐지·제독, 지뢰탐지·제거, 물자수송, 제조, 기상관측, 조명·방송, 중요시설 경계)를 장착하여 운용하는 드론이다.[6]

3) 육군교육사령부는 '21년 3월 부대유형별 제대별 약 50종의 드론전력 소요를 식별하여 '21. 4월 육군 AI·드론봇 콘퍼런스에서 공개하였다.

2.2 드론의 형태

드론의 날개형태에 따라 고정익과 회전익으로 분류할 수 있다.[7] 고정익 드론은 추력 및 양력발생 장치가 분리되어 전진방향으로 가속을 얻으면 고정익에서 양력이 발생되어 비행한다. 기체구조가 단순하고 고속, 고효율 비행이 가능하며, 활주로, 발사대, 투척형, 캐니스터, air-drop 등 다양한 이륙방식이 있다.[8] 최근에는 틸트로터, 리프트&크루즈 형태의 수직이·착륙 방식도 개발되고 있다. 고정익 고속순항과 수직이·착륙 능력을 모두 갖추고 있는 반면 복잡한 구조로 인해 조종 및 운용이 어렵고 고가의 제작비와 에너지 효율 저하는 단점으로 판단된다.[9]

회전익 드론은 수직이·착륙과 호버링이 요구될 경우 유리하여 항공촬영, 소방방재, 감시정찰, 디지털 맵핑 등에 활용된다. 다만 비행효율, 속도, 항속거리 등은 고정익보다 불리하다.[10] 형상으로는 로터형, 멀티콥터형, 덕트형, 헬기형 등이 있다.

멀티콥터는 헬기형과 비교하여 구조가 간단하며, 모터에 프로펠러를 직접 연결하고 모터가 다수인 경우 1~2개 고장이 나서 멈춰도 잔여 모터를 이용하여 착륙할 수 있으므로 안전성이 뛰어나다. 조종 및 제어가 우수하며, 소음과 진동 또한 적은 편이다. 반면 속도가 제한되어 기동성이 떨어지며, 비행시간과 운용반경 또한 적고 배터리 사용으로 탑재중량이 적은 것이 단점이다.[11]

2.3 비행거리에 따른 분류

<표 1>과 같이 비행가능 거리에 따라 근·단·중거리 드론, 그리고 장거리 드론으로 분류할 수 있다. 본 논문에서는 한국육군의 제대별 작전지역을 준용하여 아래와 같이 3개 제대로 나누어 분석할 것이다.

<표 1> 비행거리별 분류와 작전반경 고려 제대분류[12]

비행거리별 분류		조정 (국방개혁2.0참고)	
비행거리	분류	작전반경	제대
20km이하	근거리	20km이하	대대이하
60~100km	단거리	20~80km	사·여단
100~200km	중거리	80~150km	군단/ 작전사
200~500km	장거리	150~350km	

<출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022>

2.4 군사적 관점에서 드론의 효용성

드론이 첨단 무기체계로서 각광을 받고 있는 것이 사실이며, 최근 전장에서 대단한 성과를 거둔 것 또한 사실이다. 그러나 드론이 만능이 될 수 없으며, 그 효용성을 확인하여 적재적소에 사용해야 할 것이다.

美 국방부에서는 고위험 지역에서 인명손실 예방과 관심지역에 대한 감시정찰, 전투원에 대한 작전지원 등의 이유로 무인체계에 대해 상당한 비전을 갖고 있다.[13] 2021년 국회 사무처 주관의 정책연구[14]에서는 인명손실 최소화, 전투의 효율성 증족, 레이더 탐지 확률 감소, 작고 가볍고 저렴하여 격추되더라도 부담이 적고 인명손실이 없기에 중심지역에 대한 과감한 정찰감시 비행을 할 수 있다고 본다. 또한 대형 항공기에 비해 좁은 지역에서도 운용이 가능하며, 조작이 용이하여 단기간 교육으로 임무수행이 가능하다. 무엇보다 원거리 정찰감시와 동시에 공격용 드론과 연계하여 실시간 타격함으로써 Sensor to Shooter가 가능하다고 분석하였다. 대부분 개발비용이 유인기에 비해 저렴하여 경제성이 우수하고, 적 방공망 교란과 기만으로 아군 유인기의 비행을 지원하고 무장·자폭형 드론으로 적 레이더를 제압하여 공중 우세권을 도모할 수 있다고 보고 있다.

2.5 군사용 드론의 한계

美軍이 무기체계를 무인화하면서 우려하는 부분은 첫째, 무인체계를 운영하는 인력운영비이다. 체계를 운영하는 총 비용에서 가장 큰 비중을 차지한다. 둘째, 무인체계를 운영하면서 인력소요가 더 필요하다는 딜레마를 깨달았다. 현재 무인기 조종사는 각자 한 대의 무인기를 조종하는데, 향후 소수 인원이 다수의 무인전투체계를 운용할 것을 예측하기 어렵다고 본다. 셋째, 조종사는 드론이 임무 중일 때 수 시간 동은 화면을 쳐다보고 있어야 한다.[15]

기상 측면에서 황사, 하계 폭우와 낙뢰, 폭설 등은 드론 운용에 제한을 주며, 정비소요 증대, 수명단축, 그리고 악기상은 표적식별에 정확도와 신뢰를 크게 저하시킬 것이다. 드론의 계획 대비 가동률이 대략 절반에도 미치지 못하는 실정이다.[16] 실제 야전부대 현장 방문시 드론 운용자와 인터뷰를 통해 확인한 결과 정풍 9m/s, 측풍 5m/s 이상의 풍속과 안개, 강우에서는 운용에 제한을 받고 있었다. 2014년~2018년 5년간 軍 무인기 추락현황 분석에서는 조종자 운용미숙이 40%, 장비결함 28%, 기상 16% 順으로 추락의 주요 원인을 꼽고 있다.[17] 따라서 전천후 작전수행이 제한되므로 이는 치명적인 결점이 될 것이다.

그리고 . 야전부대와 美軍의 관계자와 인터뷰 결과 정찰·감시를 통한 표적획득 시 표적좌표의 신뢰성이 높아야 화력요청 수단으로 사용할 수 있는데, 소형 정찰무인기의 경우 아직은 탑재 가능한 센서의 성능을 볼 때 신뢰성이 그리 높지 않은 실정이다. 표적좌표 획득 후 다양한 감시수단과 연계하여 보정활동이 동반되어야만 화력요청 수단으로 활용할 수 있다는 것이 드론 운용자의 변이다. 美軍조차도 여단급 제대에서 운용하는 중거리 무인정찰기 이상부터 화력요청 수단으로 인증하고 대대급 이하 제대 무인정찰기는 이동표적에 대한 추적관리와 상급부대 첩보제공 용도로 활용하고 있다.

3. 군사선진국 드론 개발·운용 동향분석

3.1 美·이스라엘과 한국의 드론 개발현황 비교

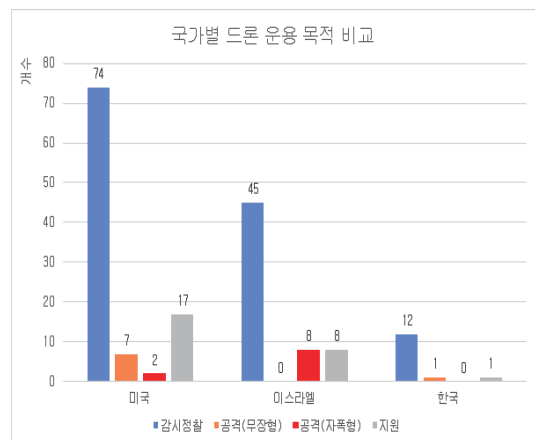
군사선진국의 드론 개발·운용 동향을 파악하기 위하여 드론 분야 최고 선진국인 미국과 이스라엘, 한국의 개발현황 데이터를 제인연감(출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022)에서 수집하여 비교 분석하였다.

3.1.1 운용목적과 공격형태 비교

‘22년 제인연감에 의하면 <표 2>와 같이 美·이스라엘, 한국 모두 정찰용 드론을 가장 많이 개발하고, 다음으로 지원용, 그리고 공격용 드론 順으로 개발 중이다.

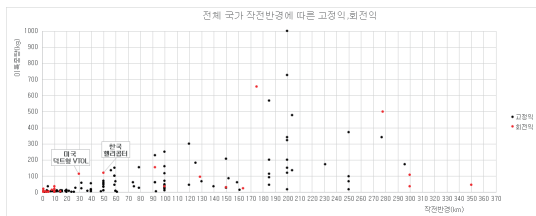
<표 3>과 같이 회전익은 대부분 근거리에서 운용하고, 고정익은 쏘 구간에서 운용하나 좁은 공간에서 이·착륙 또는 특정한 지점에서 호버링이 필요한 다목적 드론의 경우 장거리에서도 회전익을 운용하기도 한다.

<표 2>국가별 드론의 운용목적 현황



<출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022>

<표 3>작전반경과 드론형상 비교



<출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022>

<표 4>와 같이 美 육군은 80km 이하의 근·중거리에서 자폭형 공격드론을 개발하고, 80 km 이상의 장거리에서 무장형을 개발하고 있다. 이스라엘은 근거리부터 장거리 쏠 구간에서 자폭형 공격드론을 개발하여 개발하여 운용하고 있다. 즉 미국과 이스라엘 모두 근거리와 중거리에서 모두 자폭형 공격드론을 개발·운용하고 있음을 확인할 수 있다.

<표 4> 작전반경과 공격형태

구 분		근거리	중거리	장거리
미국	자폭형	1종	1종	0
	공격형	0	0	6종
이스라엘	자폭형	3종	1종	4종
	공격형	0	0	0

<출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022>

3.1.2 근·중·장거리 드론 운용 플랫폼 특성 분석

작전반경 20km 이하 근거리에서 운용목적은 <표 5>와 같이 정찰 78%, 공격 6%, 지원 16%를 운용하고 있다. 지원용은 맵핑 5종, 화생방탐지 2종, 인명구조 3종, 통신중계 1종이다.

<표 5> 근거리 드론 운용목적 현황

구 분	계	정찰용	공격용	지원용
계 (비율)	72종 (100%)	56종 (78%)	4종 (6%)	12종 (16%)
미국	50종	40종	1종	9종
이스라엘	16종	11종	3종	2종
한국	6종	5종	0종	1종

<출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022>

근거리에서의 드론 플랫폼은 고정익 70%, 회전익 30%를 운용하고 있다. 고정익은 투척형 이륙방식이 46%로 가장 많고, 이륙중량이 무거우면 발사대 이륙방식을 적용하고 있으나 점차 감소하는 추세이다. 캐니스터 발사방식은 모두 자폭형 공격드론에만 적용 중이다. 그리고 VTOL(수직이착륙)은 美 해군의 정찰용 또는 지원용(맵핑)으로 운용하고 있다. 멀티콥터는 미국과 이스라엘 모두 작전반경 10km 이하에서 운용하며 단, 트윈로터는 자폭형 공격드론으로 15km까지 운용할 수 있다. 헬기형은 미국에서 지원용(맵핑)으로서 수직이·착륙과 호버링이 필요한 경우 운용한다. 덕트형 3종은 美 해군과 해병대, 육군에서 정찰과 통신중계 목적으로 2005년에 개발되었다. 한국은 근거리에서 발사대 방식과 작전반경 10km 이하에서 멀티콥터와 투척형 이륙방식을 적용하고 있다.[18] 근거리 공격용 드론의 경우 미국과 이스라엘 모두 자폭형이며, 미국이 공압식 캐니스터 방식을 적용하고, 이스라엘은 캐니스터 1종, 멀티콥터 2종을 개발하여 운용 중이다. 보다 먼 거리에서 캐니스터형을, 보다 가까운 거리에서 멀티콥터형을 적용한다.

중거리(20~80km)에서 <표 6>과 같이 정찰 77%, 공격 6%, 지원 17%를 운용하고 있다. 지원용은 맵핑 3종, 화생방탐지 1종, 수송 1종, 인명구조 1종 등 6종이 있다.

<표 6> 중거리 드론 운용목적 현황

구 분	계	정찰용	공격용	지원용
계 (비율)	35종 (100%)	27종 (77%)	2종 (6%)	6종 (17%)
미국	16종	11종	1종	4종
이스라엘	13종	10종	2종	2종
한국	6종	6종	0종	0종

중거리 드론 플랫폼 형상은 고정익 94%, 회전익 6%로 고정익이 대부분이다. 작전반경 59km 이하 또는 이륙중량이 가벼운 경우 투척

형 이륙방식을 적용하고, 작전반경과 이륙중량이 증가할수록 발사대 또는 활주로 이륙방식을 적용한다. 캐니스터 방식은 자폭형 공격용으로만 운용되며, VTOL방식은 2015년부터 이스라엘과 미국 해군에서 정찰용으로 개발하였다. 덕트 형상은 1996년에 시험비행하였으나 도태되었고, air-drop은 운용반경 79km의 「과인더」로서 화생방탐지용으로 운용되고 있다.[18] 이스라엘은 2010년 이후 활주로보다 발사대 또는 캐니스터를 선호하는 추세이다. 중거리 공격드론은 모두 캐니스터형 고정익 자폭드론이다. 미국은 자폭형 2종이 도태되어 현재 1종만 운용하고 이스라엘도 캐니스터형 자폭드론을 운용하고 있다.

장거리에서는 <표7>과 같이 정찰 77%, 공격 18%, 지원 13%를 운용하고 있다. 공격용과 함께 전자전,기만용, 맵핑용, 전기선 점검과 인명구조 등 지원용 드론도 적극적으로 운용하고 있다.

<표 7> 중거리 드론 운용목적 현황

구 분	계	정찰용	공격용	지원용
계 (비율)	35종 (100%)	27종 (77%)	2종 (6%)	6종 (17%)
미국	16종	11종	1종	4종
이스라엘	13종	10종	2종	2종
한국	6종	6종	0종	0종

<출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022>

장거리 드론의 플랫폼 형상은 고정익 82%, 회전익 18%를 개발하여 운용하고 있다. 활주로·발사대 이륙방식의 고정익이 대부분이며, 기체형상이 크고 이륙중량이 무거울수록 활주로 방식을 선호한다. VTOL은 美 해군과 해병대에서 해상 감시정찰을 위해 함상에서 운용하고 있다. air-drop은 이스라엘이 유인기와 함께 기만작전용으로, 미국은 정찰용으로 운용하되 유·무인 복합으로 수행하고 있다. 헬기형은 美 육군과 해군, 해병대, 특수전 부대에서 표적확보

와 BDA, 정찰과 인명구조 및 맵핑, 전선·파이프라인 검사, 지뢰탐지 등 지원용과 공대지 로켓무장 등 다목적 용도로 운용하고 있다.[18] 공격용 드론은 이스라엘이 로켓추진과 캐니스터 방식의 고정익 자폭형드론을 운용하고 있는 반면 미국은 장거리에서 모두 무장형을 운용하며, 육군 특수전 부대와 해군에서 지뢰탐지와 해양감시, 파이프라인 검사를 병행하여 공대지 로켓을 무장한 다목적 헬기형 드론 3종을 운용하고 있다. 미국은 고성능 高價의 무장형 드론을 공군과 지상군 대부대에서 운용하고, 이스라엘은 상대적으로 작고 가벼우며 저가로 생산하여 제공권 장악을 위한 방공무기 제압을 위해 자폭형을 선호하고 있다.

3.1.3 '21년 드론 전력화 마스터플랜 분석

다음은 위에서 분석한 결과를 바탕으로 한국 육군의 드론 전력화 마스터플랜에서 드론의 플랫폼 형상을 비교분석한 결과이다.

근거리에서 군사선진국이 고정익 70%, 그 중 투척형이 47%인 반면, 韓 육군은 회전익이 92%, 그 중 멀티콥터가 88%이다.(출처: Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022) 선진국은 작전반경 10km 전·후에서 에너지 효율이 뛰어난 고정익을 선호한다. 공격형태도 美·이스라엘이 근거리에서 작고 가벼운 자폭형인데 비교하여 韓 육군은 이륙중량이 30~40kg 이상의 무장형 드론을 소요로 식별하고 있다. 선진국은 작전반경 10km 이상에서 발사관 방식을, 5km 이내에서 멀티콥터형 자폭드론을 운용한다.

중거리에서 선진국이 고정익 발사대 이륙방식을 위주로 적용하나, 韓 육군은 사·여단에 VTOL 방식의 전력화를 추진할 예정이다. 공격형태도 美·이스라엘이 모두 발사관식 자폭드론을 운용하는 반면, 韓 육군은 사·여단급에 차량탑재형 다중 발사관 방식의 공격드론을 전력

화할 예정이다.

장거리에서 선진국은 발사대 또는 활주로 이륙방식의 고정익이 대부분이며, 韓 육군도 활주로 이륙방식을 전력화할 계획이다. 공격형태는 美사단급에서 무장형 드론, 이스라엘은 모두 자폭형 드론이며, 韓육군은 작전사에 무장형, 자폭형, 미사일 발사식 자탄드론 등 3종과 군단급에서 자폭형 중형 공격드론 등 다양한 플랫폼을 고려하고 있어 선진국과 상이한 측면이 있다.

3.2 美·이스라엘 전력화 현황

3.2.1 美 육군의 드론 전력화 현황

미국은 <표 8>과 같이 사단급에 다목적 무장형 고정익 드론을 운용하고 여단급 이하 계대에서 정찰용 드론 위주로 전력화되어 있다. 여단급 이상 계대는 발사대 또는 활주로 이륙방식의 고정익을 운용한다.

<표 8> 美 육군 드론 전력화 현황

구 분	운용 목적	드론 명칭	플랫폼 특성	
			형상	이·착륙
장거리	정찰 공격	GrayEagle (MQ-1C)	고정익	활주로
중거리	정찰	RQ-7/Shadow	고정익	발사대
	정찰	Puma	고정익	투척형
	공격	스위치블레이드 600	고정익	발사관
	공격	Phenix Ghost	고정익	발사관
근거리	정찰	Raven	고정익	투척형
	정찰	Skydio	회전익	멀티콥터
	정찰	Black Hornet	회전익	헬기형
	공격	스위치블레이드 300	고정익	발사관

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

대대급~중대는 운용반경 10km 이상으로서 투척형 고정익 정찰드론을 운용하고 소대급 이하는 회전익 정찰드론을 운용한다. 근·중거리 공격드론은 발사관형 자폭드론이며, 장거리는 무장형 공격드론을 운용한다. 특히 소형 공격무인기는 현재 특수전 부대를 대상으로 제한적으로 운용 중이다.

美육군은 대대급 이하 계대가 근접지역에서 효과적인 작전을 수행함으로써 다영역작전에 기여하기 위하여 ‘소형무인기 전략’[18]을 수립하였다. 여기서 대대급 이하 계대 드론 전력화 방향을 작고 가벼우며 저렴한 소형무인기를 획득하되, 드론 운용부대는 자체적으로 부품교체, 시스템 수리 및 정비가 가능하도록 요구하고 있다.

3.2.1 이스라엘 드론 전력화 현황

2022년 제인연감에 의하면, 이스라엘은 <표 9>와 같이 근·중·장거리에서 각각 정찰용과 공격용 드론을 병행하고 있으며, 중·장거리에서 발사관 또는 발사관 이륙방식의 고정익을 운용하고, 10km 이하 근거리에서 투척형 고정익과 멀티콥터형 회전익을 병용하고 있다. 또한 공격용 드론은 근·중·장거리에서 모두 자폭형 드론이며, 근거리에서 회전익을, 중·장거리에서 발사관 이륙방식의 고정익을 운용하고 있다.

<표 9> 이스라엘 드론 전력화 현황

구 분	운용 목적	드론 명칭	플랫폼 특성	
			형상	이·착륙
장거리	정찰	Searcher2 (공군)	고정익	발사대
	정찰	Skylark3 (여단급)	고정익	발사대
	공격	HERO-250	고정익	발사관
중거리	정찰	Skylark2 (여단급)	고정익	발사대
	공격	Green Dragon Me	고정익	발사관
	공격	HERO-120	고정익	발사관
근거리	정찰	Skylark1 (대대급)	고정익	투척형
	정찰	MAGNI (중대급)	회전익	멀티콥터
	공격	Rotem L (1명 운반)	회전익	멀티콥터

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

3.3 전쟁사례별 드론운용 전략

3.3.1 걸프전~돈바스戰 장거리 정찰

드론 운용, 근·중거리에서 정찰

드론으로 확대 운용

걸프전에서 美 해군·해병대에서 실시간 표적 탐지와 화력유도, BD확인을 위하여 정찰용으로 운용하여 해병대의 공중폭격과 해군의 함포사격을 유도하였다. 아프간에서 美 공군은 글로벌호크를 정찰용으로, 프레데터를 공격용으로 운용하였다. 지상군은 정찰용드론을 근·중거리에서 운용하였으며, 투척형 또는 발사대 이륙방식의 고정익 정찰용 드론을 운용하였다.[19]

<표 10> 이라크전 드론운용 현황

구분	운용 목적	드론 명칭	플랫폼 특성	
			형상	이·착륙
공군	정찰	RQ-4글로벌호크	고정익	활주로
	공격	MQ-1B프레데터	고정익	활주로
	지원	파인더/MQ-1B	고정익	air-drop
장거리	정찰	RQ-5 헌터	고정익	활주로 (로켓추진)
중거리	정찰	RQ-7 새도우	고정익	발사대/ 활주로
근거리	정찰	RQ-12A와스프	고정익	투척형
	정찰	RQ-14드래곤아이	고정익	투척형

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

3.3.2 아제르바이잔-아르메니아戰

('20.9~11월) 정찰드론과 근거리

공격용 드론 운용

아르메니아가 정찰용 드론을 운용한 반면 아제르바이잔은 정찰용으로 표적획득과 BD(Battle Damage) 확인을, 공격용으로 기갑·기계화·포병부대를 타격하였다. 공군의 공격용 드론에 추가하여 근거리에서도 발사대 이륙방식의 자폭형 고정익 드론을 운용하였다. 또한 AN-2기를 개조하여·기만으로 방공위치를 식별, 하륙으로

제압하였으며, SNS 심리전으로 전과를 확대하였다.

<표 11> 아제르바이잔 드론운용 현황

구분	운용 목적	드론 명칭	플랫폼 특성	
			형상	이·착륙
장거리	정찰	헤론	고정익	활주로
	정찰	헤르메스 450	고정익	활주로
	정찰	Aerostar	고정익	활주로
	공격	TB2 (터키)	고정익	활주로
	공격	하롭	고정익	발사대
	공격	Sky-Striker	고정익	발사대
근거리	공격	Orbiter-1K	고정익	발사대

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

3.3.3 우크라이나-러시아戰 ('20.9~11월)

정찰드론과 공격드론 병행

우크라이나는 <표 12>와 같이 제대별로 정찰용과 공격용을 모두 사용하였다. 서방국가에서 제공한 공격드론이 중거리 이하에서 모두 자폭형인 반면 우크라이나는 중거리에서 투척형 고정익 드론을 공격용으로, 근거리에서 무장형(투하) 멀티콥터 드론을 운용한 것이 특징이다. 그러나 전투효과에 대해서는 전문분석을 통해 추가적인 전과확인이 필요하다.

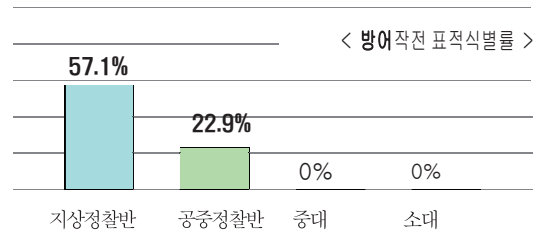
<표 12> 우크라이나 드론운용 현황

구분	운용 목적	드론 명칭	플랫폼 특성	
			형상	이·착륙
장거리	정찰	TU-143	고정익	로켓추진
	정찰	Fury	고정익	발사대
	정찰	Raybird	고정익	발사대/낙하
	정찰	PD-1	고정익	활주로
	공격	TB-2	고정익	활주로
중거리	정찰	Spectator	고정익	발사대/낙하
	정찰	FlyEye	고정익	투척형
	정찰	Leleka	고정익	투척형/동체
	정찰	ASU-1	고정익	투척형/동체
	정찰	Observer	고정익	투척형/동체
	공격	Punisher	고정익	투척형/동체
공격	Warmate	고정익	투척형/동체	

단거리	정찰	Sparrow	고정익	투척형/동체
	정찰	Matrice	회전익	멀티콥터
	정찰	Raven	고정익	투척형/동체
	정찰	Inspire	회전익	멀티콥터
	정찰	Phantom	회전익	멀티콥터
	공격	R-18	회전익	멀티콥터

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

<표 13> 방어작전시 제대별 드론에 의한 표적식별률



<출처: 저자 위게임실험 결과, 2019>

4. 대대급 이하 제대 전력화 방안

대대급 이하 제대의 전력화 방안은 대대의 임무와 적 위협에 기초하여 드론의 작전소요를 분석하고, 이에 기초하여 요구능력을 도출함으로써 소부대의 전력화 방안을 제시할 것이다.

4.1 임무와 적 위협

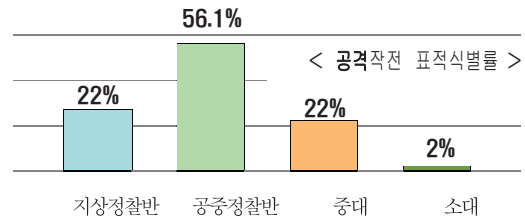
미래 육군의 보병대대는 Army TIGER여단의 예하부대로서 차량화된 장갑차로 편성되어 근접전투 위주의 작전을 수행한다.[20]

국방개혁 2.0에 근거하여 확대된 작전지역에서 대대는 적 1개 연대를 대상으로 공격 또는 방어작전을 수행할 것이다. 따라서 적 연대는 연대지휘소, 연포대, 탱크중대, 탱크사냥군소대가, 적 대대는 대대지휘소, 박격포중대, 기관총소대, RPG-7 등이 주요 핵심표적이 될 것이다.

4.2 제대별 드론 작전소요 분석

드론을 활용한 제대별 작전소요는 다음과 같다. 이는 교범을 기초로 교육사에서 실시한 위게임실험을 통해 도출했다.4) 대대는 확장된 작전지역(6km×8km)에 대하여 실시간 전장가시화를 위해 대대 공중정찰반과 지상정찰반에 주·야간 무인 공중정찰수단을 운용했다. <표 13.14>와 같이 대대 공중·지상정찰반에서 고가치표적의 78% 이상을 식별하였다.

<표 14> 공격작전시 제대별 드론에 의한 표적식별률

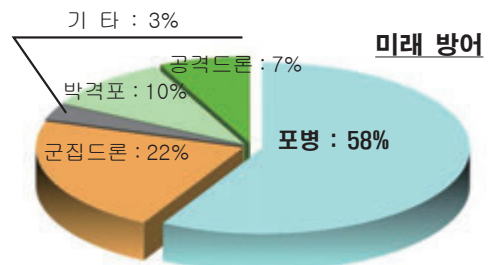


<출처: 저자 위게임실험 결과, 2019>

화력수단별 고가치표적에 대한 타격 기여도는 <표 16.17>과 같이 공격드론 보다 정찰드론과 연계한 포병·박격포가 압도적인 타격효과를 발휘하였다. 다만 공격드론은 연대지휘소, 연포대, 탱크중대, 밀집보병 등 핵심표적에 대하여 효과적인 타격을 할 수 있었다.

위게임실험 결과 <표 18>과 같이 아군에게 가장 위협적인 적 공격수단은 RPG-7이었다. 적 RPG-7에 의해 아군 장갑차 14대와 탑승인원 110명의 피해가 발생하였다.

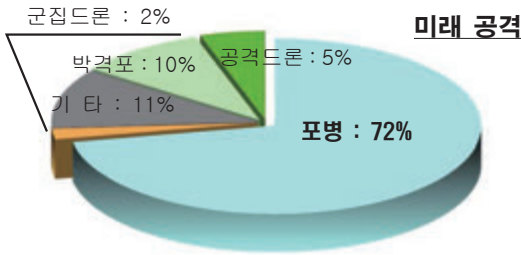
<표 15> 방어작전시 화력수단별 타격 기여도



<출처: 저자 위게임실험 결과, 2019>

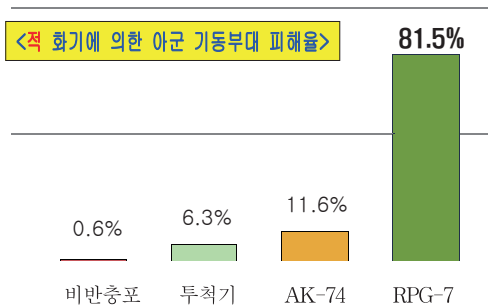
4) Army TIGER 4.0체계 보병대대 위게임실험 결과(2019, 교육사 전투발전부)

<표 16> 공격작전시 화력수단별 타격 기여도



<출처: 저자 위게임실험 결과, 2019>

<표 17> 적 화기에 의한 아군 기동부대 피해율



<출처: 저자 위게임실험 결과, 2019>

위의 전투실험 결과를 바탕으로 대대는 공중·지상 정찰반에 주·야간 무인 공중정찰 수단을 적극적으로 활용하여 적 지휘소, 연포대, 2세대 공격과 반돌격 기도를 파악함으로써 비가시지역 적 핵심표적에 대한 원거리 정밀타격을 실시할 것이다. 중대는 확장된 작전지역에 대한 감시·정찰 공중수단과 함께 비가시지역 적 대대지휘소와 박격포 등에 원거리 정밀타격을 통해 예하 분·소대의 적 위협을 제거하여야 한다. 분·소대 역시 확장된 작전지역에 대한 감시·정찰 공중수단이 요구되며 적 RPG-7에 대한 정밀 타격수단이 필요할 것이다.

4.3 요구능력

소형무인기의 운용고도를 고려할 때 대대는 주간 500~1,000m 이상, 야간은 500m 이상의 감시거리 능력을 갖추어야 하며, EO/IR, SAR

를 장착하여 비, 안개, 악기상에서도 탐지가 가능해야 전천후 작전이 가능할 것이다.

드론의 운용시간도 확장된 작전지역과 대대가 실시하는 전투시간, 그리고 감시/탐지-결심-타격-BDA-재타격 등의 절차와 운용시간을 고려할 때, 최소 2시간 이상이 보장되어야 한다. 특히 현재 배터리 기술을 볼 때 충전시간이 90분 이상 소요되는 점을 고려한다면[21] 작전기간 내 충전 후 재보급이 제한될 것이므로 예비배터리를 휴대하여야 한다.

드론의 운용고도와 기체크기, 이·착륙 준비, 소음, 비행속도 등을 고려하여 운용자의 노출이 최소화 되어야 생존성을 보장할 수 있다. 이를 위해 공격준비 시간은 최소한 10분 이내여야 하며, 좁은 공간에서도 이·착륙이 가능해야 할 것이다.

<표 18> 정찰용드론 플랫폼 제원 비교

구분		멀티콥터	VTOL	헬기	투척형 (RAVEN)
임무	감시능력	우수	A	A	A
	작전반경	5km	22km	8km	10km
	운용시간	30분	70분	60분	90분
생존성	운용고도	150m이상	500m이상	600m이상	150m이상
	최대속도	72km/h	100km/h	72km/h	96km/h
	준비시간	10분	30분	10분	10분
	기체크기	1.8m×1.4m	2.7m×1.4m	2.9m×2.4m	1.4m×0.9m
	기체무게	2kg	17kg	23kg	1.9kg
운영유지	휴대편의	우수	미흡	미흡	우수
	정비소요	미흡	미흡	미흡	우수
	운용인원	2명	3명	2명	2명
검토결과		중대	대대	대대	중·대대

<출처: 드론본전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

무엇보다 한반도의 산악지형에서 GCS와 드론기체 간 RF통신 방식을 고려할 때 통신가시

선이 보장되어야 하므로 운용자가 고지로 올라가서 운용해야 할 것이다. 이를 위해서는 작고 가볍고 휴대하기 용이해야 한다. 또한 자체적으로 응급치와 정비가 가능해야 하므로, 단순하고 분해·조립과 조작이 쉬워서 누구나 쉽게 조작할 수 있도록 모듈화하여, 부품을 신속하게 교체할 수 있어야 한다. <표 18>은 국내·외 업체의 정찰용 드론 제품을 임무수행, 생존성, 운영유지 측면에서 제원을 기초로 상대비교한 사항이며, 투척형이 상대적으로 우수함을 알 수 있다.

공격용 드론은 아군에게 가장 위협적인 원거리 비가시선 지역에 위치한 적 RPG-7 사수를 Pinpoint 식으로 가장 신속하고 정밀하게 타격할 수 있어야 한다. <표 19>와 같이 현재 국업체에서 개발 중인 제품과 미군의 스위치블레이드300을 비교해볼 때, 캐니스터형 고정익이 가장 유리할 것으로 판단된다. 기체의 크기와 무게를 고려한 휴대성과 정비소요를 고려한다면 무장형 멀티콥터는 대대급 이하제대에서 운용하기 어려울 것으로 판단된다.

<표 19> 공격용드론 플랫폼 제원 비교

구 분	멀티콥터 (소총조준)	트윈로터 (동축반전)	고정익 (Litt&Cruise)	고정익 (캐니스터)	
임무	탄두중량	5.56mm	3kg	1kg	0.34kg
	공격속도	80km/H	50km/H	90km/H	161km/H
	작전반경	2km	3km	8km	8km
생존성	운용시간	20분	15분	30분	15분
	운용고도	150m이상	150m이상	150m이상	150m이상
	준비시간	10분	20분	30분	10분
	기체크기	1.8m×1.4m	0.5m	1.4m	0.6m
운영유지	기체무게	약 30kg	7kg	13.6kg	2.5kg
	휴대편의	보통	보통	미흡	우수
	정비소요	미흡	미흡	미흡	우수
운용인원	2명	2명	2명	2명	
검토결과	중대	대대	대대	중·대대	

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

4.4 대대급 이하 소부대 전력화 추진방안

현재의 병력감소 추세를 고려할 때 미래 보병대대의 편제가 증가 없이 현 수준에서 드론을 전력화 한다는 가정 하에 임무와 적 위협에 기초한 요구능력을 충족하는 대대급 이하 제대 드론 전력화 방안을 <표 20>과 같이 제시하였다.

대대급 이하 제대의 주 임무는 근접전투인데, 근접전투에서 필요한 무기체계는 가볍고, 휴대가 용이하고, 사용과 조작이 편리해야 하며, 신속하고 정확하게 타격할 수 있는 무기체계여야 한다. 또한 운용자가 최단 시간에 작전 상황에 반응하여 최소의 준비 시간이 소요되어야 하며, 무기체계의 사용효과를 신속하게 확인할 수 있어야 한다. 이에 대대급을 포함한 소부대가 공격용으로서 가장 효과적으로 사용할 수 있는 드론은 신속하고 정확하게 타격이 가능한 캐니스터 방식의 자폭형 고정익 드론이다. 이 드론은 정비소요가 최소화되어야 한다. 드론에 문제가 발생해도 현장에서 즉시 응급조치와 자체정비가 가능한 드론이어야 한다.

또한 소부대가 가장 효과적으로 사용할 수 있는 정찰용 드론도 크기가 작고 가벼워서 전투원이 휴대하는 것이 용이해야 한다. 특히 산악지대가 많은 한국 지형에서는 전투원이 산악 지형에서 운반하기 위해서도 작고 가벼워야 한다. 산악지형에서 통신가시선의 보장을 위해서는 고지로 올라가야 하며, 이를 위해서도 작고 가벼워야 함은 필수적이다.

중·대대는 다양한 정찰용 드론의 형상들을 비교한 결과 <표 18>과 같이 투척형 고정익 드론이 단순하여 정비소요가 적고 가벼워 휴대하기가 용이하다고 보았다. 공격용 드론은 가장 신속하고 정확하게 타격해야 하므로 <표 19>와 같이 캐니스터 방식의 자폭형 고정익 드론이 유리하다. 대대 화기중대와 중대 화기소대에서 운용 가능하다. 대대 지상정찰반은 2

~3km의 가까운 거리에서 목표 상공에서 체공하며 집중감시가 가능해야 하므로 멀티콥터형 소형정찰용 드론이 전력화되어야 한다고 판단하였다.

분·소대는 확장된 작전지역에서 정찰용 드론을 운용하는 것은 필수라고 여겨진다. 그러나 현재의 편제로는 전담인원조차 없으므로, 1종 이상의 드론을 운용하기는 어렵다고 보았다. 참고로, 美 육군의 미래 보병분대인 Squad-X에서도 분대 전담인원이 있음에도 정찰용 드론 1종을 운용하고 있음을 확인하였다.

<표 20> 대대급 이하 제대 드론 전력화 방안

구분	정찰용	공격용
대대	<ul style="list-style-type: none"> • 대대정찰용UAV * 투척형 고정익 • 소형정찰드론(멀티콥터) 	<ul style="list-style-type: none"> • 소형공격드론 * 대인용 고정익 자폭형
중대	<ul style="list-style-type: none"> • 투척형고정익정찰드론 	
소대	<ul style="list-style-type: none"> • 소형정찰드론(멀티콥터) 	
분대	<ul style="list-style-type: none"> • 소형정찰드론(멀티콥터) 	

<출처: 드론봇전투체계 운용개념서 3.0, 한국육군, 2022.>

5. 결론

선진국의 개발 및 운용 동향과 비교해볼 때 선진국이 근거리에서 대부분 고정익 드론을 운용하는 반면 한국 육군은 주로 회전익을 계획하고 있다. 그리고 美·이스라엘의 소부대 공격용 무인기가 캐니스터형 자폭무인기인데 반하여 한국은 무장형을 우선적으로 검토하는 부분은 재검토가 필요하다고 할 수 있다.

실제 美·이스라엘의 전력화 현황을 볼 때 대대급 이하 소부대는 정찰용 드론 위주로 전력화 되어 있으며, 공격용 드론은 특수한 부대가 특수한 목적을 위해 제한적으로 운용하고 있다. 전쟁사례에서 드론 운용사례를 볼 때에도 최근 우크라이나의 소부대는 정찰용 위주로 활

용하며, 서방국가에서 제공한 고정익 자폭형 공격용 드론을 운용하고 있다. 상용품을 적용하기도 하나 정확성을 보장할 수 없으며 추후 전과를 확인해야 할 것이다.

북한군의 위협을 고려할 때 적의 RPG-7을 제거하는 것을 최우선으로 하여 가장 빠르고 정밀하게 타결할 수 있는 수단은 캐니스터형 고정익 자폭형 드론이다. 대대와 중대는 화기 중대와 화기소대에서 공격드론을 운용할 수 있겠으나 분·소대는 드론 전담인원을 추가로 편제에 반영하지 않는 한 정찰용 드론을 운용하는 것도 벽찰 것이며, 향후 반드시 드론 운용을 위한 전담인원을 반영해야 할 것이다.

산악지대가 많은 한국의 작전지역에서는 대대급을 포함한 소부대의 이동과 민첩성이 필수적이다. 이들이 사용하는 드론의 무기체계는 작고, 가볍고, 사용과 조작과 정비가 용이하며, 현장에서 응급처치와 정비도 용이해야 한다. 근접전투 부대의 드론 운용자는 유사시 누구나 사용할 수 있어야 한다. 즉, 누구나 운용할 수 있도록 단순한 사용을 보장해야 한다.

전투부대의 공격용 드론으로서는 캐니스터 방식의 자폭형 고정익 드론이 적절하다. 또한 정찰용드론은 산악지대에서 사용이 용이하도록 작고, 가볍고, 단순해서 정비소요가 적고, 현장의 응급처치가 가능한 드론이어야 한다.

본 연구에서 요구능력과 전력화 추진방안에 대하여 플랫폼의 특성과 제원을 상대적으로 비교하여 우수한 플랫폼을 선정하였지만, 향후 보다 정확한 우열을 가리기 위해서는 요소별 가중치가 다를 것이므로 AHP 기법 등 보다 정확하고 객관적인 과학적 기법을 적용하여 분석해야 한다.

참 고 문 헌

- [1] Jane's Yearbooks (런던: 제인출판사, 2022)
- [2] 『드론, 그것이 궁금하다.』 ((주)비피기술거래 개정판, 2022) p. 20.
- [3] 『미래국방 2030 기술전략』 (국방기술진흥연구소, 2022. 3월) p. 38
- [4] 『드론, 그것이 궁금하다.』 ((주)비피기술거래 개정판, 2022) p. 22.
- [5] 『드론, 그것이 궁금하다.』 ((주)비피기술거래 개정판, 2022) p. 22.
- [6] 『미래국방 2030 기술전략』 (국방기술진흥연구소, 2022. 3월) p. 39.
- [7] 민진규, 박재희 공저 『드론학 개론』 (서울: 배움출판, 2018. 3. 12.) p. 49.
- [8] 드론을 이용한 물류서비스 추진방향 (정보통신정책연구원, 2015.6)
- [9] 『드론, 그것이 궁금하다.』 ((주)비피기술거래 개정판, 2021.12.23) p. 19.
- [10] 드론을 이용한 물류서비스 추진방향 (정보통신정책연구원, 2015.6)
- [11] 민진규, 박재희 공저 『드론학 개론』 (서울: 배움출판, 2018. 3. 12.) p. 38~39.
- [12] 서일수, 『드론 무인비행장치 필기하권으로 끝내기』 (2020. 1.) p. 35
- [13] 김형진, 무인 전투체계의 효용성과 한계에 관한 고찰 (美 정보센터 교환교관 보고서, 2019)
- [14] 드론봇전투체계 발전방안 연구 (한국드론혁신협회(KIDA) 정책연구보고서, 2021.2.16)
- [15] 드론봇전투체계 발전방안 연구 (한국드론혁신협회(KIDA) 정책연구보고서, 2021.2.16)
- [16] 세대별 UAV 가동률 현황 (육본 정작부, 2021년)
- [17] <https://donga.com/news> 2014~1018년 軍 무인기 추락현황
- [18] Jane's All the World's Aircraft Unmanned, 2022
- [19] 『Small Unmanned Aircraft System Strategy』 (美 육군미래사령부, 2020. 9)
- [20] 드론봇전투체계 운용개념서 3.0 (대한민국 육군, 2022.4.11.) p.부록#3-1
- [21] Army TIGER 4.0통합기획서 (육군본부, 2018년)
- [22] 멀티콥터형 드론 배터리 충전시간(군사용 드론 발표자료, 2022.9.2., (주)드론디비전), p.8

저 자 소 개



박희정 (E-mail: heejp_5@naver.com)

현재 충남대학교 대학원 군사학과 박사과정
 관심분야 : Drone & Robot for Military 군사용
 드론·로봇 전투발전 소요창출



신진 (E-mail: jinshin@cnu.ac.kr)

1992 서울대학교 대학원 국민윤리교육과 졸업
 (교육학박사)
 현재 충남대학교 정치외교학과 교수
 관심분야 : 국방, 안보, 국제관계, 남북한관계

