

## 4차 산업시대 드론의 군사 분야 적용에 관한 연구\*

이 영 옥\*

### 요 약

4차산업 시대에 드론은 우리의 생활과 밀접한 관계를 가지고 사용되고 있다. 각종 형태의 드론 개발과 사용은 향후 우리나라 산업의 새로운 패러다임을 제시해주고 있고, 더 첨단화되고 과학화될 것으로 예상된다. 한편, 국방 분야에서는 군 복무자원 감소라는 사회적 현상을 극복하기 위해 다방면으로 노력을 하고 있으며, 부족한 복무자원의 공백을 보완하고 전투력을 유지, 향상하기 위한 출구전략을 마련하고 4차산업과 연계한 각종 과학기술을 접목하여 국방전력 강화에 노력을 집중하고 있다. 군은 그동안 연구하고 계획했던 미래의 전투 양상에 효과적인 대응과 임무수행을 위해 현 시대의 산업과 연계하여 전투력 창출을 계획하고 많은 예산과 노력을 동원하여 과학군 기술군의 완성된 무인전투체계를 준비하고 있다. 따라서 무인전투체계의 중심이 되는 드론을 체계적으로 도입하고 활용하여 보다 적극적인 전투력 창출과 전투 공백에 대한 대책을 간구하고, 민간에서 개발된 첨단기술을 활용하여 군사부분에 접목할 때 전장의 새로운 패러다임을 제공할 것으로 전망된다.

## A Study on the Application of the 4th Industrial Drone to the Military Field

Lee Young Uk\*

### ABSTRACT

In the 4th industry, drones are being used while having a close relationship with our lives. The development and use of various drones suggests a new paradigm for the domestic industry in the future, and is expected to become more advanced and scientific. Meanwhile, in the field of defense, efforts are being made in various ways to overcome the social phenomenon of reduced service resources. It is concentrating its efforts on strengthening the national defense power by preparing an exit strategy to supplement the shortage of service resources and to maintain and improve combat power, and by combining various science and technology related to the 4th industry. The military is planning to reinforce its combat power in connection with future industries to effectively respond and perform missions in preparation for the future combat aspects that have been researched and planned, and is planning an unmanned combat system for the science and technology army by investing a separate budget. Therefore, we systematically introduce and utilize drones, which are the core of the unmanned combat system, to create more active combat power and seek countermeasures for the battle vacuum, It is expected to provide a new paradigm for the battlefield when using advanced technology developed in the private sector and grafting it to the military sector.

### Key words : Unmanned, Drone, UAV, Flight Controller

접수일(2022년 05월 31일), 수정일(1차: 2022년 06월 14일),  
(2차: 2022년 07월 04일), 게재확정일(2022년 10월 18일)

\* 대전과학기술대학교 / 글로벌산업학과

★ 본 논문은 2021년도 대전과학기술대학교 교내 학술연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

## 1. 서 론

4차산업혁명의 기반 기술은 데이터(Data)와 네트워크(Network), 인공지능(AI : Artificial Intelligence) 등을 포함하는 DNA 기술이라 불리며, 스마트부대를 구현하는 핵심 기술이기도 하다. 우리 군은 지난 2020년 4월에 정부 주도로 민간과 군의 협력을 통해 지능형 스마트부대 구축에 대한 전략을 수립한 이후 스마트 국방혁신 사업을 추진하고 있으며, 2021년부터 전군 스마트부대에 공통으로 적용할 수 있는 표준 플랫폼을 구축사업을 추진하고 있다.

국방부는 2021년부터 국방 빅데이터 선도사업에 AI 분야를 추가하여 데이터와 AI 기술을 융합시켜서 국방 데이터의 수집·공유·분석·활용을 포괄하는 전 수명 주기를 관리하기 위한 제도의 정비를 추진하고 있다. 동시에 과학기술정보통신부와 협업하여 5G 네트워크를 군에 시범 적용하는 사업을 추진하고 있다. 또, 2019년부터 각 군 사관학교를 중심으로 5G 기반 스마트 캠퍼스를 구축하는 사업을 추진 중이며, 공군 비행단은 5G, 가상현실(Virtual Reality, VR), AI 등의 기술을 융합하여 군의 임무를 지원하는 스마트 비행단 사업을 추진하는 등 국가안보에 새로운 기술을 접목하는 신 군사혁신에 대한 성과를 나타내고 있다.

한편 우리 군은 제3차 산업혁명의 전투 수행개념인 컴퓨터, 인터넷, 인공위성 등으로 대표되는 장거리 정밀타격전, 효과 위주의 마비전 등을 탈피하여 시대의 패러다임에 적합한 전투군 육성을 위해 제4차 산업혁명의 전투 수행개념인 무인·로봇전, 사이버전 등을 통해 인간과 무인체계가 협력하는 유무인 복합전투, 군집 형태의 무인항공기 또는 무인수상정을 활용한 대공작전 및 해상경계, 원격제어 전투로봇을 활용한 적진 침투 등 다양한 전투개념들이 창출되고 있고, 바야흐로 인간이 직접 참여하지 않는 무인체계 간의 전쟁시대가 도래할 것으로 전망하고 있다.

이제 드론의 사용은 우리들의 생활에 밀접하게 관련되어 많은 분야에서 활용되고 있으며, 그 용도 또한 다양하게 응용되고 있다. 이로 인해 기존 인간 생활에 불편함을 겪고 있었던 많은 문제들이 해결되었고 드론의 활용도는 계속 높아가고 있다. 그러나 기술적인 문제와 안전, 보안 등의 문제는 아직 그 수준을 따라

가지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 국내외의 드론 활용의 동향을 파악하고, 무인체계 기반의 군사력 전망을 조사하여 육군을 중심으로 야전에서는 지상 작전의 부족한 부분을 보강하여 수행할 수 있는 측면에서 현장의 특성과 작전의 방향을 고려하고, 임무 수행에 적합성과 편리성을 충분히 판단하여 현행작전을 수행하는데 부족한 부분에 대해 민간분야에서 활용되고 있는 상용 드론을 군사작전의 차원에서 어떻게 활용되어야 하는지에 대한 방향을 전술적 고려요소(METC+TC)에 의해 분석하여 그 방향을 제시하고자 한다.

## 2. 드론의 정의 및 분류

### 2.1 드론의 정의

드론은 무인항공기(UAV)의 별칭으로 1930년 영국과 미국에서 군용 타겟 드론(Target Drone)을 개발하면서 통용된 용어이다[1]. 주요 부품은 비행동체, 비행 제어 소프트웨어, 프로펠러, 모터 등의 이착륙 장비, 통신, 모뎀 등의 통신장비, GPS안테나, 센서 등 항법장치로 구성된다[1].

### 2.2 드론의 분류

현재 운용되고 있는 드론은 형태와 운용 방법, 사용 목적에 따라 다양하게 분류된다.

형태에 따른 분류로 로터의 구동형태에 따라서 고정익형, 회전익형, 혼합형으로 구분한다[2].

고정익형은 보통 항공기 형태와 유사하며 고속과 장거리 비행이 가능하다. 따라서 정찰 및 타격 등 공격용 드론으로서 적합하다. 그러나 다양한 업무를 수행하는 융통성은 떨어진다.

회전익형은 비행 속도가 느리고 운용 거리가 짧은 단점은 있으나, 호버링 비행이 가능하여 수송과 정찰 임무 등 다방면에 활용성이 우수하고 가격이 저렴하다.

혼합형은 틸트로터와 같은 형태로 개발에 많은 애로가 있고 운용 비용이 고가로 제한적으로 활용되고 있다.

다음 (그림 1)은 구동 형태에 따라 드론을 구분한 것으로 다양한 형태로 개발되어 운용중에 있다.

고정익	회전익	틸트로터	생물모방
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 날개 기체에 수평으로 붙어있는 형태 (비행기 형태)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회전축에 설치되어 그 축 주위에 회전 운동을 하면서 양력을 발생시키는 형태 (헬리콥터 형태)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회전날개(Rotor)를 기울일(T)수 있는 항공기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물 날개 형태 (곤충, 새 등)</li> </ul>
<p>활주로 기반</p> 	<p>로터형</p> 	<p>덕트형</p> 	<p>곤충형</p> 
<p>발사대 기반</p> 	<p>멀티 로터형</p> 		<p>조류형</p> 
<p>기타</p> 			

(그림 1) 구동형태에 따른 드론의 구분[3]

### 3. 드론의 활용 동향 및 사례 분석

#### 3.1 국내동향

국방과학연구소는 지난 2004년부터 정찰용 무인항공기인 송골매의 개발을 시작하여 현재 군에서 운용중에 있다. 한국 항공우주 연구원은 미국에 이어 세계에서 두 번째로 지난 2011년 틸트로터 기술을 개발하였으며, 대한항공은 개발된 틸트로터 기술을 기반으로 실용화 모델을[6] 개발하여 2013년에 시험비행에 성공하였다.

LG 유플러스에서는 비약적으로 발전 중인 LTE 통신망과 드론을 연동하여 영상 전송과 원격제어에 성공하기도 하였다[7]. 또, 정찰용 무인기를 유콘시스템에서 개발하였고 아랍에 지상통제 장비를 국내 최초로 수출하였다. 농업용 무인 방제기 상용화에 성공한 성우ENG는 지속적으로 산업용 드론을 개발하고 있다.

세계 7위의 무인비행체 기술을 보유하고 있는 우리나라는 항법장치, 엔진, 통신 등의 핵심 기술은 아직도 취약한 실정이다.

#### 3.2 해외동향

전 세계 군수용 드론 시장의 경우 미국의 GANG(General Atomics, Northrop Grumman, Boeing) 등의

방산업체가 전 세계 시장의 60% 이상을 차지하고 있으나 중국의 DJI 사가 상업용 드론의 경우 70% 정도의 시장을 차지하고 있는 상황이다[8]. 미국 항공우주국 (NASA)은 전기 모터와 일반 연료를 하이브리드 형태로 병용하는 무인기인 GL-10을 개발하고 상업용 드론의 안전운항을 위한 관계 시스템을 구축하였고 미국의 주요 방산업체 중 하나인 노스롭 그루먼 사는 소형 무인헬기를 정찰용으로 만든 로터리 벳 (Rotary Bat)과 대형 고고도 정찰기 인트리톤(Triton)을 개발하였다[7]. 아마존에서는 드론을 이용한 배송 시스템을 추진하고 있으며, 구글 또한 배송 전문 무인기 개발 프로젝트를 추진 중에 있다[9]. 영국의 탈레스에서는 유무선 겸용 항공기인 비행선 스트라토 부스를 개발하였으며, 프랑스의 페럿 (Parrot)사는 PULL HD 동영상 촬영을 할수 있는 비밥 (Bebop) 드론을 비롯, 전문가용 드론인 eXom 및 eBEE 드론을 출시하였다 [7]. 중국의 DJI 사는 상업용 드론 시장의 선두주자로 세계 최대의 드론 업체로 부상하고 있으며, 취미 및 영상 촬영을 하는 일반 사용자들과 프로 유저를 위한 고성능 기체 모델을 출시하는 등 다양한 노력을 기울이고 있다[8].

### 3.3 민간분야의 상용드론 활용 사례

#### 3.3.1 물류분야

아마존 (Amazon)은 2013년부터 전자상거래를 기반으로 소형제품의 택배를 드론을 활용하여 시작했고, ‘아마존 프 라임 에어 (Amazon Prime Air)’라는 회사를 2016년에 허가를 받아 드론 배송에 성공했다.

미국의 노미노 피자는 ‘도미콥터’ 라는 드론을 이용하여 2016년에 피자 배달에 성공하였다. 이 드론의 속도는 30km/hr로 반경 1.5km 이내 배달이 가능했고, 향후 도미노 피자는 배달 가능지역을 반경 10km 까지 확대하여 음식물이 식지 않는 시간을 10분으로 단정하여 배달하는 것을 목표로 했다.

#### 3.3.2 재난분야

민수용 드론은 각종 재난 분야에 적극적으로 활용되고 있다. 지난 2015년 ‘네팔 대지진 현장’ 에서 우리 구조대는 붕괴 위험의 문제로 수색조차도 어려웠던

건물 주변을 드론을 활용하여 매몰자 구조 활동과 세계문화유산의 상태를 확인하고 촬영하는데 크게 기여하였다. 대만에서는 2016년 2월 규모 6.4의 지진 발생 시 그 장소를 촬영하여 제공하였다. 또한, 2014년 경주 마우나리조트 붕괴사고 당시에도 현장 전체의 조망할이 불가능 했지만 드론을 활용하여 사고의 원인과 그 규모를 파악하는데 도움이 되었다. 최근 일본에서는 ‘로봇 실증구역’으로 지정했던 후쿠시마 원전 사고지역에서 드론의 성능시험이 처음 이루어졌다[10].

국내 기업인 드론택은 구조용 드론 ‘헬프드론’을 개발하여 활용하고 있다. 헬프 드론은 해수욕장 등 물놀이장에서 발생 될 수 있는 익사 사고에 대응하기 위해 구조요원이나 구명보트보다 신속하게 접근하여 자동으로 작동하는 시스템으로 구명조끼 4개를 동시에 투여할 수 있어 해류나 파도에 휩쓸린 다수의 익사자를 구조할 수 있게 개발되었다.

### 3.3.3 영농분야

농업 분야에서 드론은 기존의 기술 영농방식에서 한 단계 도약한 신기술 영농시대를 열어주었다.

<표 1> 국가별 농업 분야 드론 활용 사례(출처: 농협경제연구소, 2014)

국 가	주요내용
한 국	농약살포, 질병방제, 파종, 산림보호 등 다양한 용도로 활용, 농협의 경우 120여개 조합에서 드론을 구매하여 공동 활용
미 국	가축의 이동 추적, 농작물 작황 확인
E U	분쟁 해결(경작 규모에 대한 농업인과 보조금 지급 기관)
프랑스	포도주의 과잉생산을 막기 위한 포도나무 제거작업 감시
일 본	방제, 산림보호 등
호 주	제초용으로 활용, 농업용 드론 개발

농작물에 비료나 농약의 살포의 단순한 차원을 초월하여 작황 현황의 점검, 가축 이동 추적 등 영농과 관련하여 <표 1>과 같이 각 국가에서는 다양한 활용이 이루어지고 있다.

## 3.4 군사 분야의 드론 활용 사례

### 3.4.1 한국

우리나라 무인항공기 개발은 1970년대부터 시작된다. 1977년 국방과학연구소는 공군의 요구에 의하여 기만용 무인항공기 개발 사업을 추진하다가 사업 필요성의 소멸로 중단한 바 있다[11]. 또한 아주실업은 1978년부터 대학과 연계하여 무인표적기를 개발하여 1982년에 국산화 개발에 성공하여 군의 대공사격 훈련용으로 육·해·공군의 대공 전력 강화에 기여하고 있다.

1988년에는 한국항공우주산업의 전신인 대우중공업이 무인항공기 개발에 착수했고, 1991년 대우중공업은 국방과학연구소와 군단급 정찰용 무인항공기 개발에 착수하게 된다[11]. 2000년에는 국내 최초 독자개발로 임무 장비를 탑재한 무인항공기 개발이 이루어졌으며, 2002년에 송골매라는 이름으로 육군에 실전 배치되었다. 이 사업으로 우리나라는 고정익 비행체와 통제 장비, 통신장비 등 핵심 체계의 기술적 인프라를 구축하게 되었다. 한편 육군은 전력화 기간을 단축하고 국내 개발 기술 축진과 수준 향상 및 운용 경험을 얻기 위해 1996년에 국내개발과는 별도로 이스라엘 IAI사의 Searcher 무인항공기 구매를 결정하여 이 장비가 먼저 육군에 배치된다[7]. 이로써 육군의 경우에는 군단급에만 정찰용으로 각각 0조씩 보유하고 있으며, 1조당 가격은 약 250~300억 원이다[12].

한국형 무인항공기의 구성은 1식 6기이며, 비행체와 조종, 통제, 통신, 발사대와 파라포일, 정비지원 장비로 구성되어 있다.

### 3.4.2 미국

미국의 군용 드론 보유량은 전 세계의 약 60%를 보유하고 있으며 그 양은 점차적으로 증가하고 있다. 2011년 미 공군은 유인기 조종사 보다 많은 수의 드론 조종사를 훈련 시켰고, 공군사관학교에서 드론 조종사 병과 첫 졸업생을 배출시켰다[3]. 이들의 군사용 드론은 감시와 정찰, 공격용으로 사용되고 최근에는 킬러 드론을 개발하여 비공식적으로 활용하고 있다. 주요 군사용 드론으로는 글로벌호크(Global Hawk), 프레데터(Rredator), 헌터(Hunter), 섀도우(Shadow)

등을 보유하고 있다[7].

미국은 민간용 드론에서도 세계 시장을 주도하고 있다. 북미 최대 드론 기업인 3D 로보틱스는 창업 후 5년 만에 연간 5백만 달러(약 60억 원)의 수익을 기록하였고 3만여 명의 이용 고객이 증가했다. 3D 로보틱스는 처음으로 일반 소비자에게 드론 시장을 확대한 기업이라고 할 수 있다[7]. 드론 판매량은 정확히 공개되지 않았지만, 2014년도에 북미대륙에서만 5천만 달러 정도의 매출 기록했다고 알려졌다. 이런 성장 가능성을 바탕으로 2015년에는 기존 3천만 달러 투자 이후 5천만 달러를 여러 회사로부터 투자를 유치했다.

최근에는 소니·오토데시트와 제휴해 건축 현장, 농지, 화학 공장 등을 2D 맵으로 제작하는 사업을 추진하고 있다[13].

### 3.4.3 중국

중국은 경제적 발전과 더불어 각 분야의 과학기술의 진보가 가시적으로 나타나고 있고, 드론 기술 역시 국가의 정책적 추진으로 획기적인 발전을 거듭하고 있다[7]. 근래에는 다양한 드론을 개발하고, 특히 선진국을 추격할 수 있는 기술력을 과시하기 위해 스텔스 무인기를 개발하여 공개했다. 중국의 드론에 대한 관심은 타 국가보다 매우 크고 특별하다. 특히 그 중심에 DJI를 빼놓고 드론에 대한 얘기할 수는 없을 것이다. DJI는 ‘드론계의 애플’이라고 불리고 있으며 민간용 드론 시장의 전체 60~70%를 점유하고 있고 2014년 40만 대의 드론 판매와 매출 5억달러(약 5천 4백억 원), 순이익 1억 2천만 달러(약 2천 1백억 원)를 기록했다고 공개했다[14].

DJI가 드론 메이커로 세계적인 관심을 모으게 된 계기는 이 회사의 제품이 많은 나라에서 사용되었고, 사건의 중심에서 그 제품이 등장했기 때문이다. 지난 2015년 1월 드론이 미국 백악관 건물에 부딪쳐 떨어진 사건이 있었다. 이 사건은 세계적으로 메스컴을 탕고 많은 사람들의 관심을 유발시켰다. 바로 이 제품이 DJI사에서 제작한 팬텀2 였다. 또, 이해 4월에 일본 총리 관저에 떨어진 드론이 DJI에서 제조한 팬텀 S90이었다. 이 사건으로 미국과 일본은 뿐만 아니라 전 세계인들에게 드론에 대한 위협을 알리는 계기가 되

었고 DJI는 세계적으로 제품을 홍보하는 효과를 거두게 되었다.

중국은 드론 제작사는 DJI 뿐만 아니라 이항(Ehang), 하위(Harwar), 흡산(Hubsan) 등의 회사가 있다. 1억 명의 비행이라는 뜻을 가진 이항((Ehang)은 세계 최초로 사람을 탑승하여 중·단거리 이동이 가능한 이항 184를 출시하였다. 하위(Harwar)는 드론이 배송의 역할보다는 사람의 접근이 어려운 지역에 활용할 목적으로 제작되었다. 흡산(Hubsan)은 감시와 촬영에 주안을 두고 고화질 카메라를 장착하여 최대 40분 정도의 비행이 가능하다.

### 3.4.4 러시아

군사기술 강국 러시아는 드론을 군사적 목적으로 정찰과 감시에 많이 활용하고 있으며, 최근에는 공격과 정찰 가능한 스텔스 드론을 개발하고 있다. 군사용을 제외한 드론은 공공 분야에서 국경 정찰, 감시, 단속, 측량 등에 사용되고 있다. 러시아가 보유하고 있는 드론은 근거리 정찰용으로 그류샤가 있는데 최고 고도는 1km로 체공 시간을 1.5시간이며 전기 엔진을 사용하여 무소음이다. 또, 전술 정찰용으로 속도 150km/h이며 16시간의 체공 시간을 가진 오를란 10을 보유하고 있고, 단거리 정찰 및 전파방해용으로 속도 130km/h이며 고도 4,000m에서 운용 가능한 엘레론이 있다.

### 3.4.5 북한

북한은 1990년대부터 군사용 드론에 대한 필요성과 활용성을 예상하여 개발을 추진하여왔다. 그 기종은 공격용으로부터 표적 및 정찰용 드론까지 다양한 형태로 연구하고 활용하고 있는 것으로 본다. 또, 자체에서 개발한 일부 기종은 해외에 수출할 수 있을 정도의 기술을 보유하고 있으며 우리나라의 기술을 능가하는 것으로 추정된다. 이러한 북한의 드론은 지난 박근혜 정권 당시 활동 상황을 볼 때 정찰 및 감시 활동과 공격 및 기만 등 다양한 임무 수행이 가능한 것으로 판단된다.

현재 북한이 보유하고 있는 드론은 방현-I/II호, VR-3, 프체라-1T, 무인공격기가 있으며, 이외에도 최근 발견된 드론과 같이 미상의 정찰 및 공격용 소형

드론을 개발하여 운용 중인 것으로 본다[7].

## 4. 드론의 군사적 적용을 위한 분석 및 대책

### 4.1 전술적 고려 요소에 의한 분석

상업용 드론은 소방, 경찰, 영농활동 등 민간분야에서 여러 가지 목적으로 다양하게 활용이 되고 있다. 주요 국가의 사례를 통해 제시했듯이 군사 분야에서도 그 활용성이 다양하다는 것을 입증해주고 있고, 특히 군사적 활용방안 측면에서 보면, 군의 개혁과 구조 개편 등으로 함께 이루어진 병력감소는 아군의 정면과 중심의 증가를 가져왔고, 작전에 상당한 부담을 주어 이를 대신할 강력한 첨단무기의 사용과 감시체계의 증가가 요구된다. 따라서 이와 같은 군사작전에 드론의 사용은 불가피할 것으로 본다.

본 장에서는 후방지역 작전은 물론 전방 지역과 고립지역 등의 작전에서 민간에 사용되는 상업용 드론이 군사적으로 활용 하는데 전술적 고려요소(METC+TC)를 바탕으로 분석하여 문제점과 대책을 제시하였다.

본 연구에 적용한 전술적 고려요소는 임무(Mission), 지형 및 기상(Terrain and Weather), 가용 부대(Troops and Support available), 가용 시간(Time available), 민간요소(Civil consideration)로 구분하여 적용했다.

### 4.2 임무(Mission) 측면

상급 부대에서 부여하는 과업을 기준으로 개인이나 부대가 수행해야 하는 임무를 결정하고 부대와 전투력 운용에 미치는 영향에 대한 평가와 분석의 기준이 된다.

후방지역 작전에서 임무는 평시에 국지도발에 대비한 작전과 전시 대비 작전, 그리고 기타 분야로 구분하여 수행하며 그 내용은 다음과 같다.

평시의 국지도발 대비 작전에서는 현장 모니터링, 감시 및 정찰과 직접 공격 활동인 폭격, 자폭, 레이저 및 화염방사기 등의 활용과 공중 무선중계, 은거 예상 지역 수색, 검문소 운용간 엄호 및 추격 등의 임무 수

행이 이루어진다.

전시에는 대상륙작전 간 해안감시 및 공격, 공중무선 중계, 보급품 수송 등이 필요하며 대공중침투 작전 및 중요시설 방호, 병참선 방호작전간 대공감시 및 정찰, 보급품 수송 등의 임무를 통해 작전지속 능력을 보장할 수 있다.

도시 지역 방호작전 간에는 조명지원이 필요하고, 대유격작전 간에는 근거지 일대 수색과 후송지원, 화염방사기 사용 등이 적절히 이루어질 때 임무 수행이 가능하다.

그러나 군은 최근 대단위 부대 개편과 임무 조정 등에 따라 부대 및 개인의 임무는 역량에 비해 매우 과중하게 할당되어 임무 수행에 많은 애로사항들이 발생되고 있다. 특히, 부대 개편 및 재편으로 인한 임무 지역의 경우 정면과 중심이 늘어나고 있으나 적을 감시하고 저지해야 할 시설은 부족하고 인력도 계속 감소 되고있는 실정이다.

또, 전시 작전에 필요한 각종 감시자산과 무선중계, 보급품 수송 등의 지원 지원이 작전지속에 영향을 미칠 것으로 분석된다.

따라서 이에 따른 대책으로 상업용 드론을 활용한 무인 감시와 정찰 활동에 적합한 고공용 통신수단을 탑재한 드론과 아마존 택배 드론과 같이 보급품 수송을 위한 대형 드론의 도입이 필요하다. 또, 광활하고 다양한 지역을 커버할 수 있는 특수목적 드론이 도입되어 원활한 지원 임무가 이루어져 작전의 성공을 보장해야 한다.

### 4.3 지형 및 기상(Terrain and Weather) 측면

작전지역의 지형과 기상은 전투간 피·아에게 상호 마찰요인이면서 상승요인으로 작용할 수 있다[5]. 이와 같은 조건들이 작전에 미치는 영향을 평가하고 분석하여 아군이 유리한 전투를 이끌어 갈 수 있도록 하며 적에게 불리한 조건을 제공할 수 있는 요소를 극대화 시켜야 한다.

후방지역 작전은 지형적 측면에서 광범위한 해안과 내륙, 산악과 도시 등으로 다양한 작전이 이루어지며, 특히 보호해야 할 대상과 통제해야 할 요소들이 많이 있어 작전 수행에 애로가 많이 발생된다.

특히, 많은 국가기반 시설과 산업단지, 문화제 등이 지역별로 다양하게 분포되어 공격에 취약하다.

따라서 이와 같은 문제를 극복하기 위해서는 충분한 감시 능력을 갖추고 기동성을 바탕으로 한 작전적 요소가 필요하고, 광범위한 지역과 복잡한 도심지역의 공간적인 요소를 극복할 수 있는 장비로 상업용 드론이 매우 유용하게 활용할 수 있다.

기상은 지역 및 계절별로 그 차이가 나타날 수 있고, 공중정찰과 감시 활동 등 공중에서 작전을 수행하는데 영향을 미칠 수 있다. 따라서 상업용 드론은 이러한 기후의 변화와 기상에 영향을 미칠 수 있는 요소를 고려하여 활용해야 하며, 그 가능 요소는 <표 2>와 같이 제시할 수 있다.

<표2> 지형 및 기상 측면에서 상업용 드론의 활용 가능성

구 분	작전지역 특징	활용 가능성
지 형	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 광범위한 지역</li> <li>- 지역별 작전환경 상이</li> <li>- 주요시설 산재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 광범위한 작전지역 통제 가능</li> <li>- 도심지역에서 공중기동으로 표적에 대한 감시, 정찰가능</li> <li>- 복잡한 건물 내부에서 운용가능</li> </ul>
기 상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역 및 계절별 기상 차이</li> <li>- 국지적 기상변화 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대체로 기상적인 영향에는 제한이 없으나 기상 변화에 따라 탄력적으로 운용</li> </ul>

이상의 활용 가능성을 구현하기 위한 상업용 드론으로는 광범위한 지역을 볼 수 있는 카메라의 기술과 다양한 지역과 온도차를 극복할 수 있는 드론의 기체 선택이 중요하다.

#### 4.4 가용부대(Troops and Support available) 측면

가용부대는 임무를 달성하기 위해 운용하거나 지원 받을 수 있는 전투력의 총체적 역량이다. 가용부대의 규모와 수, 형태, 능력, 훈련상태 등 전투력의 양뿐만 아니라 질까지 평가하고 분석하여 능력을 최대한 발휘하도록 하되, 제한사항은 극복할 수 있는 대책을 강구 하여야 한다[15]. 후방지역에는 군부대, 경찰, 예비

군, 유관기관 등의 다양한 연합 전력이 있다. 따라서 지역 방위 부대는 모든 작전 요소를 통합하여 작전을 수행하며 군이 직접 통제할 수 있는 요소는 예비군, 의경 기동대, 경찰 관련 조직, 행정관서, 국가 중요시설 등의 해당 기관과 협조하여 운용해야 한다. 하지만 광범위하고 상이한 작전지역과 작전 요소별 다양한 통신체계의 사용으로 지휘 통제가 복잡하며 작전지역을 감시할 수 있는 공중 정찰자산 등 감시 수단이 제한된다. 또, 동시다발적인 적 위협에 신속하게 대응하기 위한 기동과 화력 자산이 제한되는 사항이 있다[15].

따라서 가용부대 측면에서 상업용 드론은 고층 건물이 밀집된 도심지역이나 험준한 산악 지역에서 난청 지역 극복을 위해 요즘 다양하게 출시된 드론 가운데 공중 무선중계가 가능한 드론을 운용하여 통신에 대한 애로를 해결할 수 있고, 현장 모니터링과 적 은거지 활동에 대해 감시와 정찰이 용이한 드론으로 전장을 가시화할 수 있어야 한다. 특히, 적 도주 시 신속한 공중기동으로 이동하는 적에 대해 직접적인 공격도 가능하며, 봉쇄선 작전 간 격멸 부대와 통로 협조 및 안내조의 역할도 가능하도록 해야한다.

#### 4.5 가용시간(Time available) 측면

아군이 작전 준비 또는 임무 수행을 위해 주어진 물리적인 시간과 피·아 의 작전 속도를 고려 한 상대적인 시간 등을 평가하고 분석하여 적시성을 달성하는데 활용한다[16]. 특히 후방지역에서는 신속한 작전을 통해 작전지역 확대를 억제하는데 모든 역량을 집중하여 단시간에 상황을 판단하고 작전을 마무리해야 한다. 후방지역에 활동하는 적의 규모는 소규모로 빠른 이동에 대응하기 위해 경량화되고 기동성 있는 작전 요소가 필요하다.

그러나 우리의 현실은 많은 부분에서 부족한 상황에 놓여있다. 그것은 평소에 이러한 상황에 따라 적절한 작전적 요소를 감안해서 훈련되지 않고 일반적인 부대관리에 치중을 했기 때문이다. 따라서 기동성 측면이나 상황에 대한 즉각적인 대처 능력이 부족한 실정이다.

따라서 드론은 이러한 상황에 대한 작전 반응 시간을 단축하고 신속한 작전을 종료 시킬 수 있는 기동력

이 강한 4차산업의 주요 산물로 드론을 이용한 다양한 작전 적용이 필요한 것으로 보고 사전에 충분한 준비와 훈련이 필요하다.

#### 4.6 민간요소(Civil consideration) 측면

작전지역 내의 주민과 피난민, 민간기관, 시설 등과 각종 활용 가능 품목의 취득으로 아군이 사용 시 효과적인 작전 수행이 가능하지만 적이 취득하거나 파괴 시 아군에게 미칠 수 있는 요소를 중심으로 평시에 가용한 차원에서 평가하고 분석한다.

광범위한 작전지역에는 국가 중요시설 및 군사 중요시설 등이 지역별로 상이하게 분포되어 있으며 공항 및 항만, 도로와 고속철도, 방송국과 중계소, 정보통신 시설과 원자력 발전소, 다목적댐, 송전 및 변전 시설, 정수장 등 도시 기반 및 사회 기반시설이 잘 발달 되어 있으며 전기, 가스, 화학, 정유 등 대규모 산업 시설이 산재해 있다[15]. 그러나 이와 같은 국가기반시설과 중요시설에 대한 방호가 현실에 맞게 체계적으로 구축되어 있지 않다. 따라서 이러한 문제를 극복하기 위해서는 고도의 기술력을 가진 민간자원의 활용이 필요한 실정이다.

산업용 드론의 군사적 활용 가치 측면에서 볼 때 제한되는 부분이 운용자의 능력으로, 평시에 충분한 사전 교육을 통해 기량을 갖추고, 예산을 투입하여 다량의 드론을 확보하는 방법도 있지만 민간에서 드론을 이용하여 생업에 종사하거나 취미활동을 통한 동호회 등의 민간요소를 활용하여 평시에 장비에 대한 등록과 국가비상사태, 재난 시 즉각적인 동원이 가능하도록 방법도 강구 할 수 있고 이를 작전가용 요소로 활용하기 위해서는 법적인 제도개선도 필요하다.

## 5. 결론

무인항공기인 드론은 인간이 수행할 수 없거나 위험하고 어려운 일을 대신해 줄 수 있는 장치로 인간의 삶에 편리성과 대리성을 제공해 준다. 그러나 이 장치는 누가 어떤 목적을 가지고 사용 하는냐에 따라 위협을 줄 수도 있고 많은 도움을 제공할 수도 있다.

요즘 우리는 각종 드라마나 영화를 통해 드론이나

로봇이 활용되는 장면을 자주 접할 수 있다. 예전에는 이러한 장면을 보면서 마치 먼 나라의 이야기, 다가오지 않을 미래로 생각하고 큰 관심 없이 지나갔지만 이제 이러한 모습들이 우리의 현실로 다가와 과학기술의 발전은 제4차 산업혁명으로 빠른 현실 환경을 바꾸고 있다.

특히, 드론은 4차산업혁명의 핵심 기술인 인공지능, 사물인터넷(IoT), 센서, 3D 프린팅, 나노기술 등을 적용할 수 있는 테스트 베드 역할을 수행하여 많은 국가들은 드론산업에 대해 우위를 달성하기 위해 각자의 노력을 기울이고 있다. 오늘날 많은 국가에서는 군사부분에 개발되어있는 상업용 드론을 적극 활용하기 위해 핵심 기술을 개발하고 있으며, 전투의 전승을 위해 유-무인 통합전투 및 무인 전투체계에 대한 연구와 전투실험 등을 추진하는 한편 사업에 대한 투자를 아끼지 않고 있다. 국방과학연구소에서 로봇 등 무인 전투체계에 대해 연구를 진행하고 있지만, 유인-무인 통합 및 무인전투에 대한 운용개념 등에 대해 연구가 미흡한 것으로 보인다. 따라서 군사 측면에서 아직 부족한 부분에 대한 예산의 투입이 시급한 것으로 보며, 현재 개발되어 사용되는 상용 체계를 이용한 군사분야의 적용이 우선적으로 이루어져야 된다고 판단된다.

앞에서 후방지역 작전 간 상업용 드론이 군사적 활용과 적용 가능성에 대해 전술적고려요소(METT+T C)를 토대로 분석해 본 결과 임무 수행 측면에서 다양한 군사적 과업 수행이 가능한 것으로 분석되었고, 적의 측면에서는 분석하지 않았으나 활동하고 은거하는 적에 대해 감시와 정찰, 공격이 가능하여 충분히 전·평시 활용 가치가 있다고 판단하였다.

지형 및 기상 측면에서는 복잡한 도심과 중심과 정면이 확대된 광범위한 작전지역에서 시각적인 문제와 예로 지역에 대한 문제해결을 위해서는 드론의 활용 가치는 더 높다고 판단된다.

가용부대 및 가용 시간 측면에서는 다양한 문제 요소가 존재 하지만 드론의 활용은 작전 반응 시간이 단축되고 시각적으로 확인이 불가능한 해안과 절벽 등의 예로 지역을 손쉽게 감시하고 정찰을 할 수 있고 도보나 차량을 이용하여 이동하고 도주하는 적을 추격하여 신속하게 제압이 가능할 것으로 평가하였다.



민간요소 측면에서는 다양한 주요시설, 도시기반시설 등에 활동도가 매우 용이 했지만 배터리의 기술적 한계로 장시간 이용이 제한되는 문제와 조종자의 기량에 의한 조작 부실 등의 문제에 대해 사전 대책이 필요한 것으로 본다.

또, GPS 탑재로 위치 추적이나 해킹 등의 보안상 취약점, 체계적인 공역 통제의 필요성, 불법, 편법악용으로 테러용으로 사용 시 나타날 수 있는 피해와 부정적 요소에 대한 극복이 필요하며 이를 위한 법적인 제도 마련, 필요 기술과 인력확보가 이루어진다면 현재의 상용 드론은 군사용 임무 수행에 매우 적절하고 현존 전투력 유지와 나아가서 다양한 작전 임무 수행에 필요한 것으로 전망된다.

4장에서 각 요소별로 분석하여 제시한 내용은 해당이 될 수는 없으며 이와같은 연구가 반복되어 지고 현장에서 실질적인 검증이 충분히 이루어져서 반영되어야 한다고 본다. 그러기 위해서는 각 군의 업무담당자와 책임자들의 부단한 노력과 의지가 필요한 것으로 본다.

## 참고문헌

- [1] 이영욱, “4차 산업혁명시대 우리나라 드론의 발전 방향” 한국융합보안학회, 제18권 5호, pp. 3-10, 2018.
- [2] 김형주, “경찰 예방임무용 Anti Drone 활용 방안에 관한 연구” 한국치안행정학회, 제15권 3호, pp. 91-112. 2018,
- [3] 이원승, 김진태, “미래 지상전개념 구현을 위한 무인전투체계 발전방안 연구”, KAIST, p.10.
- [4] <https://blog.naver.com/dnfkgh33/220855516910>(검색일 : 2020.09.29).
- [5] 이한영, “드론 정책 비교 연구”, 한국비교정부학회, 제20권 4호 pp.305-324, 2016.
- [6] 한화시스템 지휘통제·통신연구소, 「드론 통제관제 시스템 개발방안」, 2018, p.4.
- [7] 국방부, 『국방개혁 기본계획 2014~2030』, p.4
- [8] 윤상용, 박상중, “한국군 무인항공기 진화를 위한 외국군 무인항공기 발전추세”, 전략연구, 2018, pp.13-16.
- [9] 이창훈, 유근환, “미래육군의 작전지속능력 향상을 위한 의무지원의 무인체계 적용 방안 연구”, 국방안보연구소, 제4권 3호, pp. 13-16, 2020.
- [10] 이찬익, “드론을 활용한 군수분야 작전지속능력 향상 방안”, 상지대학교 석사논문, 2018, pp. 33-34.
- [11] <https://www.advancedtacticsinc.com/black-knight-transformer-first-flights/>
- [12] 이찬익, “드론을 활용한 군수분야 작전지속능력 향상 방안”, 상지대학교 석사논문, 2018, pp. 35-36.
- [13] <https://news.joins.com/article/22869564>, 중앙일보, 『전방에 탄약·물자 보급... ‘드론 수송병’ 2024년부터 뜬다』, 2018.8.8.
- [14] 육군본부, 『군사용어사전』, 2012. p.404.
- [15] 손무, 『손자병법』, 김광수 역, 서울 : 책세상, 1999. pp.21-241.
- [16] Alvin Toffler저, 이규행역, 「전쟁과 반전쟁」(서울: 한국경제신문사,1994). pp.160-164.
- [17] Michael Howard, “The Forgotten Dimensions of Strategy.”George Edward Thibault, ed., Dimensions of Military Strategy. Washington D.C.: National Defense University, 1987.
- [18] 군수사령부, 『미래 전에 대비한 군수발전방향』, (2003), p.42.
- [19] 채희준, “네트워크 중심전에서의 군수지원체제에 대한 연구”, 경희대학교 석사논문, 2012, pp.69-70.
- [20] 충수명주기관리팀(2016), 『국방부 군수혁신 추진계획』, 국방부 연구보고서
- [21] 진정희 외, “무인기/드론의 이해와 동향”, 한국통신학회지(정보와통신), 제33권 2호 pp80-85, 2016.
- [22] 유성현 외, “드론의 기술과 발전 동향 소개”, 대한전기학회(전기의 세계), 66(2) pp19-23, 2017.
- [23] 이규환, “국내외 드론 탐지 기술동향”, 주간기술동향, pp19-21, 2016.

- [24] <http://kr.whowired.com/news/srticleView.html?idxon=413640>
- [25] 이지원, “마이크로폰 어레이를 이용한 드론의 비행경로 측정과 무향칼만필터를 이용한 성능 개선법에 대한 연구”, 한국항공우주학회, 46(12) pp. 975-985, 2018.
- [26] <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxon=7010>

---

**[ 저자 소개 ]**

---



이 영 욱 (Young-uk Lee)  
1992년 4월 육군3사관학교 공학사  
1998년 8월 아주대학교 공학석사  
2008년 2월 충남대학교 메카트로닉스  
공학박사 수료  
2012년 8월 대전대학교 군사학 박사  
2020년 2월 원광대학교 공학박사  
현 재 대전과학기술대학교  
글로벌산업학과 교수  
email : majlee2@hanmail.net