

# 6축 전략

## #7. 드론을 활용한 경계 방안

# 순 서

- I. 연구 개요
- II. 일반 현황
- III. 현상분석 (문제점)
- IV. 정책 제언
- V. 향후 추진 방향

합참 "북한 목선 귀순 때 평소보다 감시 증강...동해상 넓어 한계" / 연합뉴스



안규백 / 국회 국방위원장

**합참 "북한 선박 탑승 4명 중 2명 귀순 의지 강해"**

### ■ 연구 배경

- 군 병력 감축, 인명중시 사상 확산에 따른 안보환경 변화와 4차 산업혁명을 통한 혁신 기술의 국방에서의 활용과 같은 시대적 요구 속에 적극적인 드론 활용이 요구
- 드론은 다루기 쉽고 가격이 저렴하여 감시 · 정찰 · 결심 · 타격의 동시 · 통합체계를 자체 구현할 수 있는 새로운 전투체계로서 그 활용도가 더욱 빈번해 질 것으로 판단
- 드론은 전투원의 생명을 담보로 하는 군사 작전(화생방 정찰 등)에서의 활용 뿐 아니라 작전의 효율성을 높이기 위한 다양한 임무 (보급수송, 이동통제 등)에서도 활용 가능

## ■ 연구 목표 및 중점

- 목표 : 현 기술 수준에서 군용 무인기가 전투원(인간)을 대신하여 임무를 수행할 수 있을 것인지에 대한 가능성을 타진하고, 인적 자원을 대체할 수 있는 가능 분야 도출
- 중점
  - 현 기술수준 고려 드론의 전투원 대체가 가능한가?
  - 인적자원을 대체할 수 있는 유망 분야는 무엇인가?
  - 향후 발전 방안은 무엇인가?

## ■ 한국군의 드론 활용 현황

- 지상작전사령부 예하 드론봇 전투단 창설('18.9.28)
  - 드론 관련 특기병과 선발 : 운용 및 정비 특기
  - 민관군, 산학연이 함께하는 협력 체계 구축
- 군용 무인기 운용의 실증 사례
  - 육군 31사단과 LG 유플러스는 전라남도 여수시 해안에서 군사용 드론을 이용한 수색 정찰, 상황 조치 훈련 실시 ('19.4.17)
  - 육군과학화훈련(KCTC) 시 훈련부대에서 드론을 시범 운용 ('19.4.)
  - 수도기계화사단은 드론을 참여시킨 첫 제병협동훈련 실시 ('19.3.)

## ■ 군용 무인기의 활용 분야

### ◦ 정찰용 드론

- 실시간으로 전장 상황을 영상으로 전송하여 전장가시화에 기여
- 전방 사단 대대급에 배치된 고정익 드론이 해당

### ◦ 수송용 드론

- 지형의 한계를 극복하는 융통성 있는 공중보급수단으로 활용
- 자신의 무게보다 3배 이상의 중량을 운반할 수 있는 드론 국내 개발('18.6)

- 공격용 드론

- 적 지휘시설과 같은 핵심표적에 직접 타격하거나(자폭) 다른 무기체계와 연동하여 타격
- 최근 중동(예멘)에서 드론을 활용한 폭격 사례 증가

- 특수목적용 드론

- 전자전용, 이동통제(교통)용, 화생방 정찰용, 통신중계용 등
- 화학전, 핵전 하 현장 제독 및 확인에 필수적



## ■ 군용 무인기 활용의 장단점

### ◦ 장점

- 높은 활용성 : 다양한 목적 및 임무 수행 가능
- 상대적으로 낮은 운용 및 유지관리 비용
- 단기간 내 조종 및 정비 등 운용인원 양성 가능
- 낮은 피탐지율로 적에게 노출 최소화

### ◦ 단점

- 사고 및 추락 위험성 ※ 칠곡군 어린이날 행사 드론 추락 ('19.5) 등 최근 한 달 3건의 추락사고
- 운용의 한계 내재 (운용시간, 운용범위, 운용중량 등)
- 외부환경 영향에 취약 (풍속, 폭우, 온도 등)
- 기술적 한계 (주파수 간섭, 보안 취약성 등)

## ■ 한국군의 군용 무인기 현황

- 1990년대 군단급 무인기(송골매) 개발, 2002년 실전 배치
- 이후 사단급, 차기군단급, 중고도 무인기를 국과연 주관 개발하고, 대대급은 업체 개발하여 부대 배치 운용중

## 정찰감시용



### 운용목적/개념

- 작전지역 및 관심지역 **정찰임무** 수행
- 핵심표적 정밀정찰 및 **표적획득**
- **대화력전** 수행 지원(고정익, 회전익)

### 해외 운용 현황

- RQ-11 Raven(미군 전력화 운용)
- Skylark(이스라엘군 전력화 운용)
- Luna(독일군 전력화 운용)

## 전 투 용



### 운용목적/개념

- 핵심표적/임기표적에 대한 **정밀타격**
- 이동간 실시간 표적수정 및 표적추적
- **공대공/공대지 전투**, 정밀타격 운용

### 해외 운용 현황

- MQ-9 Reaper (미군 전력화 운용)
- Harpy(이스라엘 전력화, 한국군 운용)
- Neuron(프랑스군 개발중)

## 전투지원용



### 운용목적/개념

- 적 WMD시설/화생방 오염지역 **탐지**
- 해상/산악에서 **통신중계** 및 **물자수송**
- 지휘통신체계 보장 등

### 해외 운용 현황

- MQ-8C Fire Scout (미군 개발중)
- Hermes 900(이스라엘 전력화 운용)
- Skeldar V-200(스웨덴 전력화 운용)

## ■ 현장의 목소리 (실무자, 전문가, 연구자)

- 각 군 및 병과별로 드론을 활용할 수 있는 방안을 경쟁적으로 도출하고 사업에 반영하는 등 군 내에서 드론 열풍은 강함
  - ☞ 경찰 감시용 드론(고정익)은 전방사단 대대급에 배치, 수송용 드론과 화생방 경찰용 드론, 이동통제용 드론 개발 추진 중
- 하지만, 드론 운용을 통한 가시적인 성과는 아직 나타나지 있지 않다는 것이 야전의 의견임
  - ☞ 여전히 “한번 시연” 해보는 수준에 그치고 있음
- 야전 지휘관들은 드론(고정익)이 제공 영상 정보는 분명 가치가 있다고 생각하지만 아직은 드론의 효용성에 대해 의심하고 있음
  - ☞ 훈련 부재, 잦은 고장 등으로 신뢰하지 않음

## ■ 드론이 전투원을 대체할 수 있는가?

- 드론은 그 활용 정도에 따라 전투원을 완전히 대체(replace)하거나 또는 전투원의 전투행동을 지원(support)할 수 있음
- 드론이 전투원을 완전히 대체할 수 있는 분야의 예
  - 전투원이 기동하기 어렵거나 위험한 지역의 정찰
  - 화생방 오염지역 정찰
  - 침투가 어려운 적 중심지역 표적에 대한 타격
- 드론이 전투원의 전투행동을 지원할 수 있는 분야의 예
  - 일반 전투부대에서의 정찰 작전 → 첩보 획득에 기여
  - 유인기 등 타 무기체계와의 협조 작전 → 작전에 기여

- 현재 기술 수준에서 드론이 전투원을 1:1 개념(전투원이 빠진 자리를 드론으로 채우는 개념)으로 대체하는 것은 시기상조로 판단
  - 드론 운용을 위해 드론 조종, 영상 모니터링, 정비 등 최소한의 운용 인원이 여전히 필요
  - 현장에서 느끼고 있는 드론의 불안 요소가 해결되지 않는 한 드론의 전투원 대체는 요원

## ■ 드론에 대한 지휘관들의 불신 측면

- 평시에는 드론 비행이 공역 통제를 받아야 하기 때문에 부대에 드론(고정익)이 편제되어 있음에도 훈련을 하지 못하고 있음 → 평시 훈련을 통해 사용해 보지 않은 자산을 전시에 활용하는 것은 매우 어려운 일임
- 장비의 잦은 고장으로 전시에 이 장비를 효과적으로 쓸 수 있을까 의심
- 악천후, 험준한 지형에서는 무용지물에 가깝다는 인식

## ■ 기술적 한계 측면

### ◦ 드론의 자율성 부족

- 현재 드론의 정찰 정보 처리체계는 자동화 되어 있지 않아, 사람이 직접 영상을 보고 처리해야 하는 체계임
  - 영상처리시간이 과다 소요되고 이는 정찰 정보의 가치를 저하시키는 결과로 나타남
  - 사람이 정보를 처리함에 따라 human-error 발생 가능성 상존

### ◦ 드론의 치명성 부족

- 공격용 드론은 각개 공격 시 치명성이 현저히 떨어짐
  - 치명성 향상을 위해 고성능 타격체계 탑재 시 전투하중 증가

## ■ 운용개념 연구 부족 측면

- 무기 체계는 하드웨어의 성능도 중요하지만, 그것을 잘 활용하는 소프트웨어인 운용 개념 정립도 중요한 요소
- 드론은 매우 신속한 속도로 군 전력에 반영되고 있으나 아직까지 구체적인 운용개념이 정립되지 않음. 운용개념 정립에 필요한 기초 연구 부족
- 예를 들어 많은 군 관계자 및 연구자들이 정찰용 드론의 필요성을 주장하지만 실제로 드론이 적을 찾을 확률이 얼마나 되는지는 모르고 있는 실정임
  - 정찰용 드론의 탐색 경로에 대한 시뮬레이션 연구(조남석 등, 2019)에서 5(km)×5(km)의 공간에서 36(km/h)의 속도로 정찰하는 드론이 3.6(km/h)의 속도로 이동하는 표적을 찾기 위해 소요되는 시간은 약 50분으로 도출. 이는 우리 생각보다 드론이 표적을 탐지할 수 있는 확률이 낮을 수 있음을 보여주는 결과



### ■ 해안 경계 및 정찰용 드론 운용

- 우리나라는 긴 해안선(14,963km, 해양수산부)을 육군 10개 사단, 해병 2개 사단의 전체 또는 일부가 경계 임무 수행 중

※ 해안 경계 담당 : 육군 22사단, 23사단, 50사단, 53사단, 39사단, 31사단, 35사단, 32사단, 17사단, 9사단, 해병 1사단, 2사단의 일부 예하부대

- 해안선 작전 환경은 산악 지형에 비해 드론 운용에 용이
  - 약점 : 해풍이 육풍에 비해 강함
  - 강점 : 장애물이 적어 가시선 확보에 유리
- 드론의 조종, 드론과의 통신 등에 있어 유리한 환경으로 작용

◦ 해안선 경계 및 정찰을 위해 필요한 드론의 수

· 수치 계산은 24시간 상시작전을 고려하고, 해안선을 일직선으로 가정하고 있기 때문에 실  
소요는 이보다 적을 것으로 판단

· 위 수치는 속도(60km), 운용시간(30분), 충전시간(2시간)을 가정하고 있으며 해당 수치가  
변할 경우 필요한 드론의 수는 아래 표와 같이 변할 수 있음

<드론 사양에 따른 필요 대수 변화> \* 실제 정비 소요, 예비량 고려시 약 4,900여 대가 필요할 것으로 판단

속도	운용시간	충전시간	필요대수
70km (10km 증가)	30분	2시간	4,275대 (710대 감소)
60km	40분 (10분 증가)	2시간	2,992대 (1,993대 감소)
60 km	30분	1시간30분 (30분 감소)	3,988대 (997대 감소)

## ■ 드론 운용을 위한 인력 / 조직 판단

### ◦ 경계 정찰을 위한 인력 판단 (안)

· 각 책임지역(15km의 공간 가정)을 담당하는 1개 단위 부대를 구성하는 최소 인원은 아래와 같음

- 운용 : 8명 / 1일 4명 (6시간 비행 × 4회 = 24시간) 격일제로 임무 수행

※ 1일 6시간 이상 비행 시 최소 12시간 휴식 필요 (경찰청, 2017)

- 영상분석 : 4명 (주 야 1명씩 격일제)

- 조종 : 4명 (주 야 1명씩 격일제)

- 정비(2명) 및 지휘통제 요원(2명)은 기존 편성에서 겸직

구 분	운용요원 (관제, 통신)	영상요원	조종요원
인 원	8	4	4
총 계	16		

· 편성 인원은 드론 운용만을 위한 최소 인원으로 정찰 및 경계 작전에 대한 각종 상황조치, 기본 임무 수행을 위한 전투원은 별도 편성

- 예를 들어 책임지역(15km)을 담당하는 상황조치 부대를 1개 분대로 편성

· 위 내용을 종합하면 총 997개의 책임구역에 대한 인원 소요는 25,922명으로 도출

※ (드론운용 16명 + 상황조치 10명) × 997구역

· 25,922명은 기본 운용을 위한 최소한의 필요 요원으로 백업 요원을 30% 수준으로 상정한  
다면 약 33,700명이 소요될 것으로 판단

## ■ DMZ 경계 작전을 위한 드론 운용

- DMZ에 10개 상비사단 배치(과다한 병력). 현재 FEBA 지역 예비사단 등의 병력 부족 상태 심각
- DMZ의 길이 250km 경계를 위한 책임구역은 17개로 도출되며 각 구역별 필요 드론을 8대로 계산 시 (산악지형의 경우 해안지역보다 고장률이 높다고 가정) 136대 드론 필요

## ◦ 추가 고려사항

- DMZ 작전은 해안과 다르게 가시선 확보가 제한

- DMZ 지역에서 어떤 물체가 AGL(지상고도) 600m에 있고 다른 물체가 지상고도 1m에 있다면 두 물체 사이의 가시선 확보 비율은 평균 26%. 즉, 드론을 안정적으로 운용할 수 있는 지역이 26%에 그치는 것

⇒ 가시선 확보를 위한 드론 중첩 운용, 정비시 운용할 드론, 예비 드론 등을 고려시 최소 257대의 드론이 필요할 것으로 판단

- 중요 지형지물, '목' 지점, 핵심 목표 주변 등 작전적으로 드론 집중 운용 소요

- 경계, 방어 외에도 집결보유 예비대, 기동타격대, 선점부대 등 소요도 고려해야 함

## ■ 드론이 전투원을 대체하기 위한 조건

### ◦ 드론의 자율성 향상

- 조종수에 의한 조종을 받지 않더라도 목표지점으로 자율 주행
- 영상정보를 자율적으로 판단하여 획득 및 전파
- 각종 우발상황에 대한 자율 대처 능력

### ◦ 소수 인원으로 다수 드론을 통제하기 위한 기술 필요

- 전방 사단 대대급 배치 드론의 경우 1기 운용을 위해 2명의 인력 필요 (정비인력 제외)
- 군집제어 및 임무통제 관련 인공지능 알고리즘 등 핵심기술 개발시 인력 소요 감소

### ◦ 드론 체계에 대한 신뢰성 제고

- 실전적 훈련을 통해 소부대급에서부터 드론 운용 개념이 정립되고 이를 통해 지휘관

이 전시에 드론을 전투원 대신 활용할 수 있다는 확신이 선다면 인적 자원의 드론 대체 가능

## ■ 對 드론 연구 필요

- 적의 드론 전투력 투사에 대한 대책 구체화

- 소부대급에서의 대 드론 전투 방안 정립 / 훈련

- 대 드론 전투에 필요한 핵심기술 개발 (낮은 RCS 값을 가지는 레이더 기술, 전파교란 기술, 레이저 타격 수단 기술 등)

- \* 對 드론 무기 중 가장 현실성 높은 것은 레이저 대공 무기



## ■ 차세대 드론을 위한 기초 연구 (중장기과제)

◦ 드론 기술의 발전 방향성(자율화, 군집화)을 미리 예측하고 이에 대한 연구 여건 조성

※ 민간 기술을 Spin-on 하는 것도 중요하지만, 군 자체적으로 핵심 기술 보유 필요

## ■ 대 드론 전투 핵심기술 연구 (중기과제)

## ■ DMZ 경계용 드론 시범 운용 (중기과제)

◦ 일부 지역(소규모)을 대상으로 드론을 이용한 경계 작전의 실효성을 검증

◦ 수집된 각종 샘플 데이터를 활용하여 전 지역에 대한 정확한 소요 도출 가능

## ■ 해안 경계용 드론 심화 연구 (단기과제)

◦ 본 보고서에서 제시된 내용은 개괄적인 수준에서의 분석이기 때문에 심화 연구 필요

◦ 해안 경계에 필요한 드론의 사양, 해안에서의 경계 작전 방법, 해안에서의 상황 조치 시 필요한 알고리즘 연구 등

## ■ DMZ 경계용 드론 운용에 대한 심화 연구 (단기과제)

- 이론적, 개괄적인 수준의 분석을 넘어 실제 운용을 위한 전투실험, 경제성 평가를 포함한 심화 연구 필요
- DMZ 경계에 드론 운용시의 도전과 한계, 구체적인 경계 작전 방법 등에 관한 과학적 데이터 수집 필요

## ■ 드론 운용과 관련된 현장 데이터 수집 (즉각시행)

- 대부대급에서의 '보여주기식' 드론 시연에서 벗어나 현장에서의 드론 활용을 증대
- 드론을 운용함으로서 얻게 되는 효용성, 현장에서 발견되는 문제점 및 대안 등 '현장'중심의 데이터 수집
- 이를 위해, 훈련 시 공역 통제 임시 해제 등의 조치 필요