

# 4차 산업혁명 기반 군사용 드론 발전방안

- 법/제도적 개선방안 포함 -

육군정보학교

# 순서

- I. 4차 산업혁명?
- II. 4차 산업혁명 기반 드론 활용사례 / 군사용 적용 안 및 드론 해킹 사례
- III. 드론 운용 관련 법규 / 처벌 기준
- IV. 드론 운용 제한사항(법 · 제도적 문제점)
- V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전 방안  
(北 무인기 위협 대응 방안)
- VI. 기대 효과

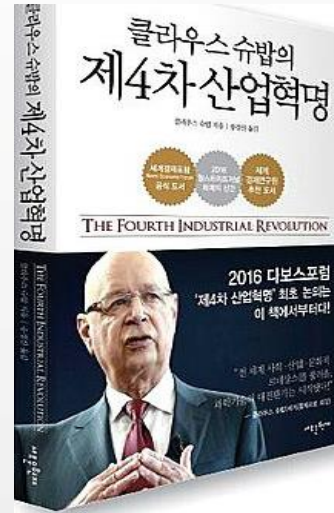


# 1. 4차 산업혁명이란?



## 클라우드 슈밥, 다보스 포럼에서 첫 사용 / 책 발간

- 제조업과 정보통신기술(ICT) 융합 → 차세대산업혁명(Industry 4.0)
  - \* 국내에서 추진하는 제조업 혁신 3.0과 동일 개념



## 1 ~ 4차 산업혁명

- 1차 산업혁명(1784) : 증기기관을 통한 “기계적 혁명”
- 2차 산업혁명(1870) : ‘전기의 힘’이용한 대량생산으로 시작된 “에너지 혁명”
- 3차 산업혁명(1969) : 컴퓨터 통한 ‘자동화’로 시작된 “디지털 혁명”
- 4차 산업혁명(2016) : 사물인터넷(IOT)+빅데이터+AI → “스마트 세상”
  - \* 16년 1월 스위스 ‘다보스 세계경제포럼(47회)’에서 첫 등장

## 소프트웨어 기업 ↔ 제조기업으로 변화

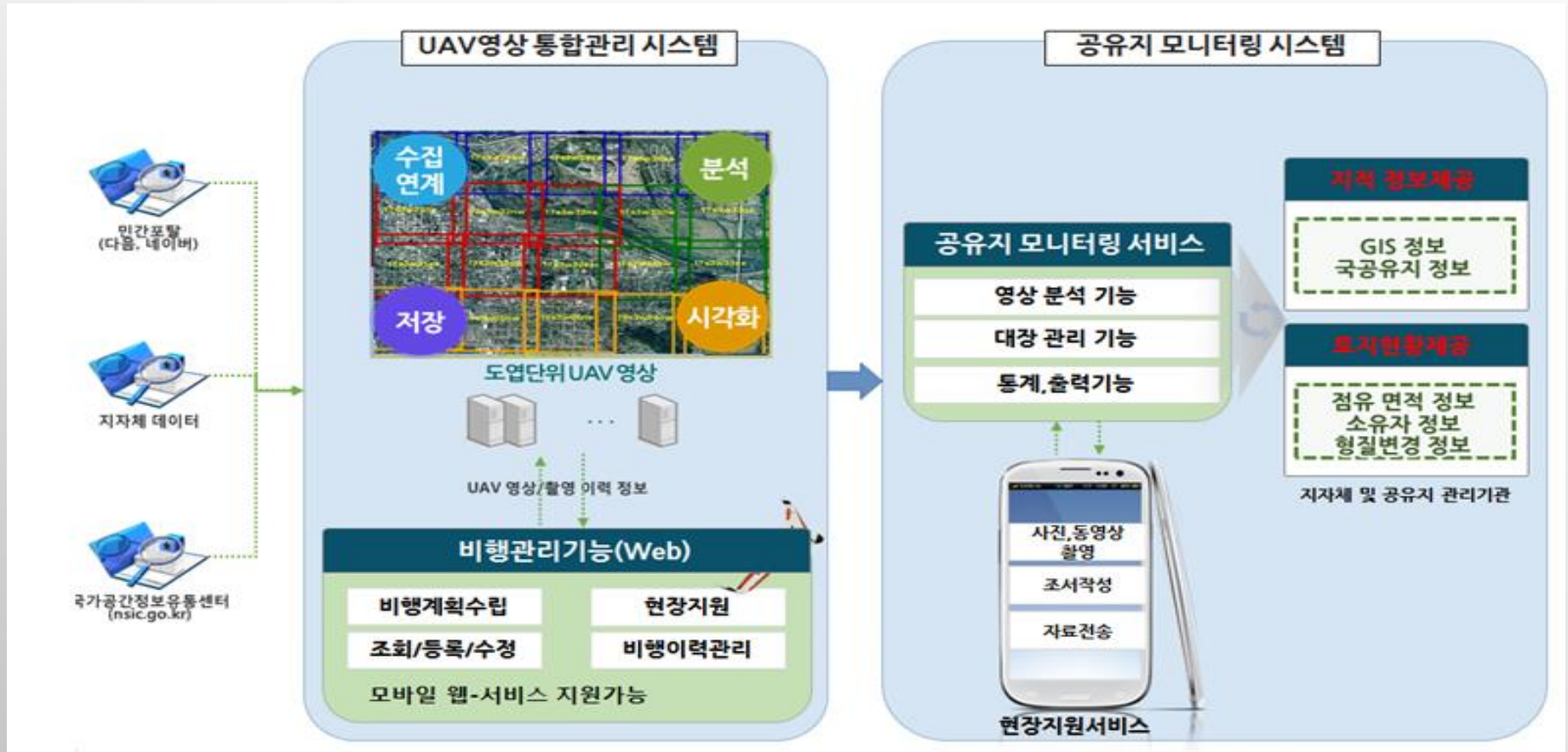
- 미국 GE(general electric)이 20년까지 소프트웨어 기업 전환 발표
- 애플 / 구글은 “자동자” 제조 선언



# II. 드론 활용 사례 / 군사용 드론 적용 안(1/19)

## 국토·공간정보 분야 활용

IX 공사, 드론 활용 국토 모니터링 체계 구축(드론 영상 + 공유지 모니터링) 추진



\* 드론 영상의 최신성 + 고해상도 장점 활용, 지적정보 포함한 공간정보 구축에 활용



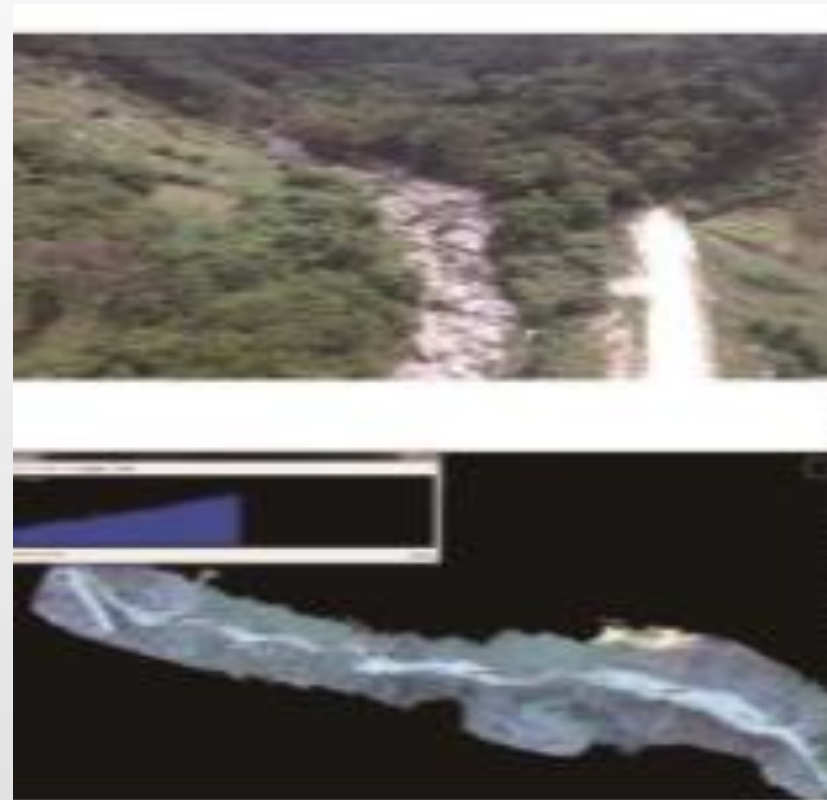


### ■ 시설물 조사 / 구축(도로 / 교량 / 첩탑 등)

〈대우건설, 용인 우회구간 가상 교량 건설〉



〈도로 유실 조사〉



- \* 인원 접근하기 힘든 시설물의 길이, 면적, 외관상태, 경사도 등 조사 / 시공물량 파악
- \* 인천시청, 드론 활용 교량점검체계 구축('16. 9. 2)



### ■ 병참선 작전(RSOI) / 경계작전 간 드론 활용 하 사전 정찰

〈교량 조사〉



〈해안 절벽 감시〉



\* 병참선 상 교량에 대한 폭발물 설치 / 균열 확인, 해안 절벽지역 적 침투 감시 가능





## 공유지 실태조사(한국 국토정보공사 / 도로공사 / 전북 도청)

〈IX 공사 드론 활용 지적 측량〉

〈전북도청, 드론 활용 공유지 모니터링〉



- \* 토지의 무단 형질 변경, 농작물 무단 식재 등 공유지 무단 점유 / 사용 판독
- \* 전북도청, '드론 활용 공유지 모니터링 체계 구축' 사업 완료('16. 4. 27)



## ■ 공유지 실태조사

〈고정의 무인기 활용〉



〈지적도 연계하 공유지 불법 점유 확인〉






\* 공유지의 무단 형질 변경, 농작물 무단 식재 등 무단 점유 / 사용 판독





## 라이브 드론 맵 기술

● 드론 공간정보 취득 → 전송 → 자동 매핑으로 원거리에서 실시간 센터에서 확인

| 시연내용                  | 기술모습  | 주요내용   |
|-----------------------|---|--|
| ① 센서 탑재<br>드론비행       |    | 고정밀 위치센서(물체의 속도, 방향, 거리 등)를 탑재한 드론이 지정경로를 따라 자동비행(약 5km)하여 촬영한 영상과 센서정보를 지상통제소로 전송 |
| ② 드론 기반<br>자동지도<br>구축 |   | 드론에서 전송한 영상 및 센서정보를 활용, 실시간으로 공간정보 생성  |
| ③ 라이브 3D<br>정보 갱신     |  | 지상통제소에서 자동지도 구축 SW를 통해 생성한 3차원 공간정보를 가시화   |

\* 센서탑재 드론 비행 / 촬영 → 드론 기반 자동지도 구축 → 3D 지도 생성



## PKO / 안정화 작전 간 활용

● 평화유지활동간 테러 / 재난지역 실시간 모니터링 → 신속대응부대 출동



\* 드론 촬영 영상 + 지도를 지휘통제본부로 전송, 실시간 현장 통제 가능

### ▣ 교도소 경비 드론 도입 / 감시

- 안양, 경북북부, 제 1 원주교도소 등 3곳 우선 배치 하 6개월 시범 운영
- 실시간 영상전송 / 감시, 물체 추적 기능, 야간 감지카메라(IR)센서 탑재 된 기종



\* Anti-Drone 운용 Know-how 습득 / 운동시간, 수감자 외부 작업간 감시





## 중요시설 경계용 드론 활용 敵 침투 인원 감시

- 원전지역 / 탄약창에 경계용 드론 활용한 감시체계 구축(15년도~)
- 실시간 영상전송 / 감시, 야간 감지카메라(IR)센서 탑재 된 기종



\* 지휘소 / 국가중요시설에 대한 敵 지상 / 공중침투에 대비한 방어시스템 구축



### ■ 산불 진화 / 조난 수색 / 구호물품 수송

- 드론에 탑재된 서치라이트 활용, 산악 / 강 / 해상 수색 실시
- 구조대에서 조난자 위치 전송 및 식량, 물, 비상약, 담요 등 수송



\* 산불 진화대원의 진화 및 조난 수색 지원 / 구호 물품 수송 가능



### ■ 전술훈련 / 행군간 낙오자 수색 및 구호품 전달

- 산악 / 강 / 해상에서 드론(서치라이트 / 제논 탐지등 장착) 활용 조난자 수색
- 드론에서 조난자 위치 전송 및 식량, 물, 비상약, 담요 등 수송



\* 5분대기조 / 기동타격대(의무요원 포함) 출동 이전 골든타임 확보 가능





## ■ 산불 진화 목적 소화약제 투하

- 공중투하용 소화 약제탄을 이용한 직접 진화
- 소화탄(25kg급) : 소화액 20리터 / 살수반경 10m



\* 진화대원의 진입 제한 지역 / 야간에 자동경로 비행 및 촬영으로 원점지역 소화



## ■ 드론 이용 폭탄 투하

- 소화 약제탄을 고폭탄으로 대체 후 폭탄투하용 드론 활용



\* **적** 공격부대 집결지에 대한 폭탄 투하로 대량 인명 살상 가능



### ■ 드론 이용 농약 살포 / 구제역 방제

- 10리터 기준 1회 방제시 3,000평 살포 가능(1일 기준 6만평 가능)



\* 자동 패턴비행 경로 설정 후 농약 살포로 인력 / 시간 대폭 절약



# II. 드론 활용 사례 / 군사용 드론 적용 안(15/19)



## 방제용 드론 활용, 화생방 정찰 / 제독

화학/방사능 정찰



오염지역 정보획득



원점지역 제독



무인체계  
(드론+화생방장비)



광범위지역 공중 화생방정찰  
(화학물질 탐지/샘플수집, 방사능 측정)



소규모 원점지역 제독  
(방재용 드론)



## ■ LTE 활용한 원거리 제어 드론

- 호그린에어, 세계 최초 독일-한국 간 드론(9,300km) 시연(9. 8 / 광주과학기술원)
- LTE 모듈(3.5kg) 탑재한 드론 활용 5분여간 200m 구간에서 비행(시속 10km) 성공



\* LTE 모듈 안정성 확인 / RF의 해킹에 취약요소 보완, 원거리 비행 가능성 시사



### ■ LTE 활용 드론, 후방지역 작전간 재보급 / 작전지속지원 강화

- 후방지역 작전간 도서지역 / 고립부대에 대한 물자 수송 가능
- 라디오 주파수(RF)의 취약성 보완 / 제어용 주파수에 대한 보안 대책 강화



\* 후방지역 작전 / 유격전 간 재보급 작전에 용이, 적 해킹 방지에 유용





## ■ 이란, 美 정찰용 UAV(RQ-170 / 센티넬) 나포('11.12월 초)

### ● 첨단 무기체계의 임베디드 시스템, 해킹 무방비 상태

- 미 보안업체 RSA 해킹(마스터키 입수) → 록히드마틴社 해킹(RQ-170 운용정보 확인)  
→ 미 공군기지에 '멀웨어'를 심어 나포 추정

서울신문

“美무인기 격추 아닌 유인” 베일속 이란 전  
자戰 기술

기사입력 2011.12.17 오전 3:03

당초 격추된 것으로 알려진 미국의 무인정찰기가 이란의 인공위성항법장치(GPS) 조작에 의해 이란 영토에 유인 착륙했다는 주장이 나왔다. 서방의 군사 전문가들은 GPS의 취약성을 감안하면 '충분히 설득

• 서울일보 기사

전자신문

첨단 무기체계의 임베디드 시스템, 해킹 무방비 상태



#2011년 12월 미국 무인정찰기 RQ-170이 이란 영토를 정찰하던 중 이란 군에 나포됐다. 이는 미국 보안업체인 RSA를 해킹, 암호화를 풀 수 있는 마스터키를 입수, 무인정찰기 제조·운영 업체인 록히드마틴 <← 방을 해킹, RQ-170 운용정보를 빼내 미국 >↵

• 전자신문 기사

\* GPS / 서버 중심 최첨단 무기체계는 해킹 및 재밍 공격에 취약

# II. 드론 데이터 해킹 (19/19)



## ■ 中, 판매된 드론 촬영 영상 / 비행기록 다운(17.9.7 / KINEWS)

● 팬텀 / 인스파이어를 활용한 촬영 영상에 대한 로그 → DJI 심천 본사 저장

- 美 육군, 사이버 보안 취약점 관련 DJI 드론 사용중단 지시('17. 5월)



FLIGHT DATA(ALL)

| DATE       | DISTANCE   | TIME   | MAX.ALT    |
|------------|------------|--------|------------|
| 13/01/05   | No GPS     | 1,172M | 8Min 90M   |
| 23/07/2017 | Map Loa... | 1,225M | 5Min 27M   |
| 22/06/2017 | Map Loa... | 1,079M | 9Min 151M  |
|            | Map Loa... | 3,666M | 11Min 150M |
| 27/06/2017 | Map Loa... | 610M   | 9Min 50M   |
| 27/05/2017 | Map Loa... | 1M     | 1Min 0M    |
| 06/05/2017 | Map Loa... | 2,255M | 17Min 83M  |
| 06/05/2017 | Map Loa... | 2M     | 1Min 0M    |

**KINEWS** 美육군 드론사용 중단 여파...DJI 컨트롤러 앱 보안 허점잠기 고심

美는 미실스리온 코드를 제거하고 컨트롤러 앱을 업데이트했다. (사진-더베지)

이후 DJI는 사용자가 드론 비행 중에 촬영한 사진, 영상 등의 기록이 중국 심천의 DJI 본사 서버에 전송되지 않도록 인터넷 연결을 끊는 시스템을 구축하고 있다.

DJI의 드론은 전세계 드론 시장에서 약 70%를 차지한다. DJI의 드론은 영화제작, 산업시설, 군사시설 등 민감한 환경에서 많이 사용되고 있다.

하지만 인기가 높아짐에 따라 데이터 보안에 대한 우려도 커지고 있다. 보안 전문가들은 해커들이 DJI의 보안 취약점을 이용해 스마트폰을 침투하거나 미강함 데이터를 빼낼 수 있다고 주장한다.

한편 회사는 보안 취약점을 발견한 사람에게 최대 3만 달러의 '버그 현상금'을 제공한다. 이번달 사용자가 인터넷에서 스마트폰, 태블릿이 중국 본사로 데이터를 전송하지 않도록 이번달 시스템을 구축할 예정이다.

**\* 드론 Data(영상, 사진, 비행기록 등), 해킹 공격에 취약**



## ■ 국가기본법(항공안전법)

- 비행장치 신고(항공안전법 제 122조)
  - 12kg 초과 또는 사업용(중량 무관) 비행장치는 관할 지방항공청에 신고
  - 신고서류 : 소유증명 서류, 보험가입 증명서류, 측면사진, 제원 및 성능표 등
  - 신고번호 표기(122조 3항) : 드론 기체에 적당한 방법으로 표기
- 조종사 증명(항공안전법 125조)
  - 영리목적(취미/연구제외)으로 12kg 초과장치는 조종사 자격 취득 필요
- 안전성 인증검사(항공안전법 124조)
  - 최대이륙중량 25kg 초과장치는 교통안전공단의 안전성 인증검사 후 비행
- 보험(항공안전법시행규칙 206조)
  - 영리 목적 사용시 자동차손해배상 보장법 시행령 3조에서 규정된 손해액에 부합하는 보험 가입필수







## ■ 비행가능공역

- 초경량비행장치 비행공역(22개) 내 승인없이 비행가능(단, 이외지역 불가)
- 최대이륙중량 25kg 드론, 150m 미만 고도에서 승인없이 비행가능  
(단, 관제권 및 비행금지공역 제외)
- 비행가능 / 금지 공역, 관제권 현황은 스마트폰 어플 'Ready to fly' 또는 'V월드' 지도서비스(국토부 제작)에서 확인 가능
- 비행제한구역(R-75) 및 신정교, 가양대교 북단의 드론 비행장소는 무인비행장치 자율순찰대원의 지도·통제 하 150m 미만 고도로 비행시 승인 및 공역사용 허가없이 비행가능
- 통상 관제권은 비행장 중심 반경 9.3km(5NM), 고도는 비행장별 상이
  - \* 육군 관제권, 비행장 중심 반경 5.6km(3NM)
- ※ 비행금지구역(12개소) : P-518, P-73 A·B, P-61 ~ 65 A·B

# III. 드론 운용 관련 법규 / 처벌 기준(3/5)



## 비행승인절차

- 해당구역 관할부처(지방청, 국방부 등)에 사전 비행승인
- 드론 이용 촬영시 비행승인과 별개로 사전 항공촬영 승인(국방부)

| 구분         | 비행금지구역<br>(P-73)  | 비행제한구역<br>(R-75)  | 민간관제권<br>(반경 9.3km) | 군 관제권<br>(반경 5.6km) | 기타 구역<br>(고도 150m 미만) |
|------------|---|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 촬영허가 (국방부) | ○   | ○                 | ○                   | ○                   | △                     |
| 비행허가 (수방사) | ○   | ○<br>(150m미만 불필요) | ×                   | ○                   | ×                     |
| 비행승인 (국토부) | ×   | ×                 | ○                   | ×                   | ×                     |
| 공통사항       | 1) 최대이륙중량 25kg 초과 드론의 경우 고도 · 구역에 상관없이 비행승인 필요<br>2) 구역이 2개 이상 겹칠 경우 각 기관 허가사항 모두 적용<br>3) △ : 국가 / 군사시설 유무에 따라 달라질 수 있어 국방부에 문의 필요 |                   |                     |                     |                       |



# III. 드론 운용 관련 법규 / 처벌 기준(4/5)



## ▣ 위반시 처벌기준

- 12kg 이상 드론 운용시 조종사 증명(국가자격증) / 초경량 비행장치 신고 필요

| 구 분     | 관 할 구 역  | 연 락 처                 |
|---------|--|-----------------------|
| 서울지방항공청 | 서울시, 경기도, 인천시, 강원도, 대전시, 충청남도, 충청북도, 세종시, 전라북도 | 항공안전과<br>032-740-2148 |
| 부산지방항공청 | 부산시, 대구시, 울산시, 광주시, 경상남도, 경상북도, 전라남도           | 항공안전과<br>051-974-2147 |
| 제주지방항공청 | 제주특별자치도  | 항공안전과<br>064-797-1745 |

- 25kg 이상 드론 운용시 안전성 인증검사 필요

\* 안전성 인증검사 미실시시 과태료 500만원 부과

- 보험 미가입 후 운용간 사고시 과태료 500만원 부과

- 비행 승인 절차 미준수시 벌금 500만원 부과

- 조종사 준수사항 미준수시 과태료 200만원 부과 

- 기체에 신고번호 미표기시 과태료 100만원 부과

※ '드론' 관련 법규준수 / 자격증 취득을 통한 법적 피해 최소화



## ■ 안전관리 제도 / 위반시 처벌기준

\* 3.30일 개선 내용

| 종 류             |     | 장치신고  | 안전성<br>인증검사<br>(25kg 이상) | 조종자<br>증명          | 보 험   | 비행승인  | 조종자<br>준수사항        |
|-----------------|-----|-------|--------------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|
| 안전<br>관리제<br>도  | 취미용 | ○     | ○                        | ○                  | ×     | ○     | ○                  |
|                 | 영리용 | ○     | ○                        | ○                  | ○     | ○     | ○                  |
| 위반시<br>처벌기<br>준 | 징역  | 6개월   | -                        | -                  | -     | -     | -                  |
|                 | 벌금  | 500만원 | -                        | -                  | -     | 200만원 | -                  |
|                 | 과태료 | -     | 500만원<br>(50, 250)       | 300만원<br>(30, 150) | 500만원 | -     | 200만원<br>(20, 100) |

# III. 드론 운용 관련 법규 / 처벌 기준(5/5)



## ■ 위반시 처벌기준

- 12kg 이상 드론 운용시 조종사 증명(국가자격증) / 초경량 비행장치 신고 필요

| 구 분     | 관 할 구 역  | 연 락 처                 |
|---------|--|-----------------------|
| 서울지방항공청 | 서울시, 경기도, 인천시, 강원도, 대전시, 충청남도, 충청북도, 세종시, 전라북도 | 항공안전과<br>032-740-2148 |
| 부산지방항공청 | 부산시, 대구시, 울산시, 광주시, 경상남도, 경상북도, 전라남도           | 항공안전과<br>051-974-2147 |
| 제주지방항공청 | 제주특별자치도  | 항공안전과<br>064-797-1745 |

- 25kg 이상 드론 운용시 안전성 인증검사 필요
  - \* 안전성 인증검사 미실시시 과태료 500만원 부과
- 보험 미가입 후 운용간 사고시 과태료 500만원 부과
- 비행 승인 절차 미준수시 벌금 500만원 부과
- 조종사 준수사항 미준수시 과태료 200만원 부과
- 기체에 신고번호 미표기시 과태료 100만원 부과

※ '드론' 관련 법규준수 / 자격증 취득을 통한 법적 피해 최소화





## 조종사 준수사항(항공안전법 129조)

- 인명이나 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 낙하물을 투하하는 행위
- 인구밀집지역 상공에서 인명 또는 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 방법으로 비행하는 행위
- 비행계획 미승인 하 무인비행장치 비행제한구역에서 비행하는 행위
  - \* 단, 최대이륙중량 25kg 이하 드론으로 관제권 또는 비행금지구역 이외 지역에서 150m 미만 고도에서 비행하는 행위는 제외
- 관제구역, 통제구역, 주의구역에서 비행하는 행위
- 안개 등으로 지상목표물을 육안으로 식별할 수 없는 상태에서 비행하는 행위
- 야간(일몰 ~ 일출) 비행하는 행위(시험비행 허가시 제외)
- 음주 · 약물복용 등 비정상적인 상태나 방법에 의해 비행하는 행위
- [경량]항공기, 무동력 초경량 비행장치에게 진로를 양보하지 않는 행위
  - \* 기체 / 중량이 적은 기체가 우선 양보가 원칙

## 드론 비행 가능지역 확인 : Ready to fly / Safe Flight 앱 활용

- \* 비행불가지역 : P-73A · B / R-75 / P-61~65 / 관제권 등

# IV. 드론 운용 제한사항(현실태 / 문제점) (1/5)



## ■ 현실태 / 문제점

● 드론 산업 / 교육 현황 📍 17년 상반기 1,115명 중 749명 합격 (합격율 66.7%)

| 구분 | 드론 전문회사 | 국가공인 드론전문교육기관  | 자격증 취득인원<br>(17.8.31기준)                | 자격증 신청 대기인원             |
|----|---------|--|--|-------------------------|
| 내용 | 1,026개  | 17개 (심사 대기 10개)  | 2,500명(13년 이후)<br>* 지도조종사 250여명        | 700~900여명               |
| 비고 | .       | · 교육원별 월 10~20명 배출<br>· 취득비 : 350~500만원<br>※ 군 교육 전문기관 학교 최초 | · 회사취직 용이<br>· 농약살포 · 촬영 등<br>다양한 사업진행 | * 자격취득 신청인원<br>폭주 · 대기중 |

● 교육기관 누적 : 15년(3개) → 16년(7개) → 17년 7월(17개) → 년 내 20개 예상(국토부 / 5. 31.)

## ● 관공서 활용실태



해안선 감시



AI / 구제역 방제



농약 살포



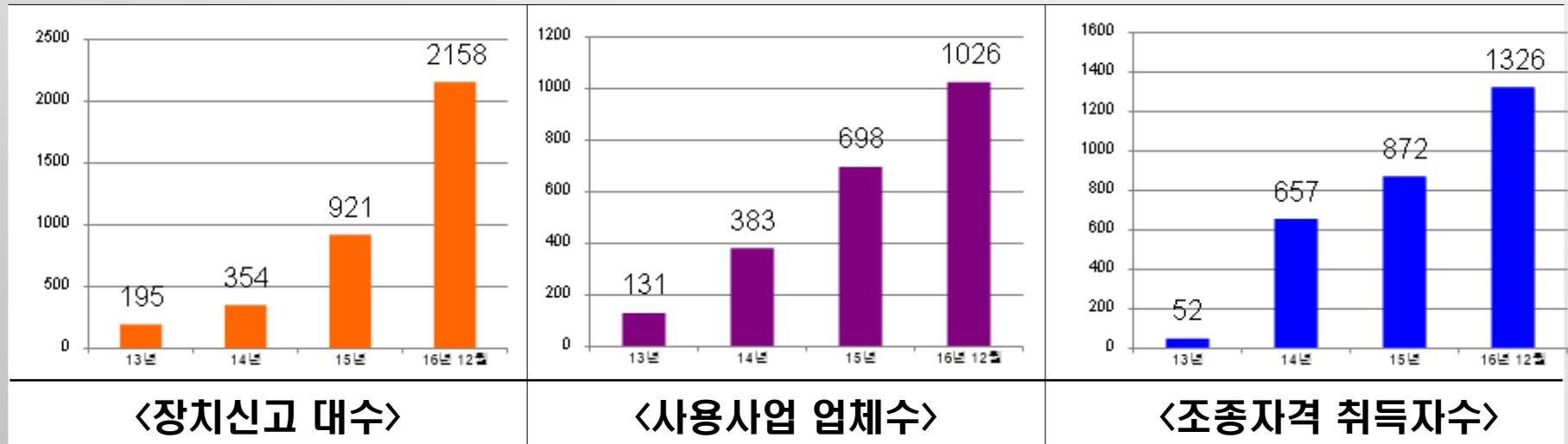
## ■ 드론 운영 현황(신고 대수, 업체수, 자격취득자) 누적 통계(17. 6. 30일 기준)

### < 국내 드론 운영 현황, 누적 통계 >

| 구 분       | 13년 | 14년 | 15년 | 16년 12월 | 17년 6월 | 계     |
|-----------|-----|-----|-----|---------|--------|-------|
| 장치신고 대수   | 195 | 354 | 921 | 2,158   | 2,900  | 2,900 |
| 사용사업 업체수  | 131 | 383 | 698 | 1,026   | 1,235  | 1,235 |
| 조종자격 취득자수 | 64  | 624 | 872 | 1,326   | 2,139  | 2,139 |

\* 장치신고 대상 : 사업용 드론 및 비사업용 자체중량 12kg 초과 드론

### < 국내 드론 운영 현황 / 16. 12. 31. >





# IV. 드론 운용 제한사항(현실태 / 문제점) (2/5)



## ■ 현실태 / 문제점

● 드론 산업 / 교육 현황 📍 17년 1분기 응시자 484명(전년 161명 대비 300% 급증)

| 구분 | 드론 전문회사 | 국가공인 드론전문교육기관  | 자격증 취득인원<br>(17.8.31기준)                | 자격증 신청 대기인원             |
|----|---------|--|--|-------------------------|
| 내용 | 1,026개  | 17개 (심사 대기 10개)  | 2,500명('13년 이후)<br>* 지도조종사 250여명       | 700~900여명               |
| 비고 | .       | · 교육원별 월 10~20명 배출<br>· 취득비 : 350~500만원<br>※ 군 교육 전문기관 학교 최초 | · 회사취직 용이<br>· 농약살포 · 촬영 등<br>다양한 사업진행 | * 자격취득 신청인원<br>폭주 · 대기중 |

## ● 군 활용실태 📍



해안선 수색정찰



내륙지역 수색정찰



## 드론 종류 / 제원

|       |                 |   |
|-------|-----------------|---|
| 조종 거리 | 3km             | <b>Detector-1000</b><br> |
| 최대 속도 | 18 m/s          |   |
| 비행고도  | 500m 이하         |   |
| 비행시간  | 약 30분           |   |
| 크 기   | 1000x1000x600mm |   |
| 부 대   | 00 사단           |   |

|       |               |   |
|-------|---------------|---|
| 조종 거리 | 700m          | <b>팬텀- II</b><br><br>Phantom 2 |
| 최대 속도 | 15 m/s        |   |
| 비행고도  | 500m 이하       |   |
| 비행시간  | 약 25분         |   |
| 크 기   | 290x290x190mm |   |
| 부 대   | 00 사단         |   |

|       |               |  |
|-------|---------------|--|
| 조종 거리 | 2km           | <b>인스파이어</b><br><br>인스파이어 |
| 최대 속도 | 22 m/s        |  |
| 비행고도  | 4.5 Km        |  |
| 비행시간  | 약 22분         |  |
| 크 기   | 438x451x301mm |  |
| 부 대   | 00 사단         |  |

|       |            |  |
|-------|------------|--|
| 조종 거리 | 2km        | <b>골든아이</b><br> |
| 최대 속도 | -          |  |
| 비행고도  | 1 Km       |  |
| 비행시간  | 약 30분      |  |
| 크 기   | 1040x386mm |  |
| 부 대   | 00 사단      |  |

|       |            |   |
|-------|------------|---|
| 조종 거리 | 3km        | <b>얼라인</b><br> |
| 최대 속도 | -          |   |
| 비행고도  | 3 Km       |   |
| 비행시간  | 약 25분      |   |
| 크 기   | 1040x386mm |   |
| 부 대   | 00 사단      |   |

|       |               |   |
|-------|---------------|---|
| 조종 거리 | 1.5km         | <b>UM-D8</b><br> |
| 최대 속도 | 22 m/s        |   |
| 비행고도  | 1.5 Km        |   |
| 비행시간  | 약 20분         |   |
| 크 기   | 290x290x190mm |   |
| 부 대   | 00 사단         |   |



## ■ 현실태 / 문제점(계속)

### ● 예상되는 문제점

- 무자격자에 의한 운용으로 사고발생(대민피해)시 법적 처벌 불가피

\* 관련법규 / 조종사 준수사항 위반

- 드론 관련 이론(항공역학 / 비행원리, 항공기상, 무인항공운용과 안전, 법규 등) / 실기교육 미이수로 우발상황 및 각종 변화사항에 대한 대처 미흡

예) 드론 운용 전 '지자기' 수치 미확인 후 운용으로 지자기 간섭 영향 ⇒ GPS 오류에 의한 임의지역 추락 / 파손

\* 지자기(1~4) 수치 '5' 이상시 운용금지('Ready to fly' 앱 활용)

- 타 보직 임무자에 의한 드론 운용으로 전문성 미흡

\* 필요시 또는 임무부여에 의한 운용으로 집중력 저하

- 150m 미만 저고도 비행 / 가시권 비행으로 현장 업무 효율성 저하

※ 법규준수 / 자격증 취득을 통한 피해 최소화 및 규제 완화로 드론 활성화



## ■ 현실태 / 문제점(계속)

### ● 예상되는 문제점

- 드론 핵심기술 확보 시급(모터, ESC, 통신시스템 등 선진국 대비 50~60% 수준)



촬영, 취미

정밀농업

인프라 관리

택배

화물수송

| 구 분   | 정밀농업용 드론   | 택배용 드론  | 화물용 드론  |
|-------|--|---|---|
| 용 도   | <ul style="list-style-type: none"> <li>국제무인기협회(AUVSI), 2025년 정밀농업용 드론의 세계 민간드론 80%이상 점유율 예측</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>DHL, 아마존, 구글 등이 택배용 드론 개발 중</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>FedEX 등 물류회사는 화물용 드론에 대한 수요 지속</li> </ul>                    |
| 핵심 기술 | <ul style="list-style-type: none"> <li>탑재 초분광 카메라 기술, 매핑기술, 최적비행기술 등</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>시계 외 비행을 위한 장거리 통신항법기술, 장시간 비행을 위한 동력원기술, 정밀비행 제어기술 등</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>대형 드론 설계 기술, 무인기 유인 공역 비행 기술, Cockpit(조종석)자동화기술 등</li> </ul> |

\* 한국인터넷진흥원( 드론 핵심 기술 및 향후 과제), 2015





## ■ 현실태 / 문제점(계속)

### ● 제도적 문제점

- 각 부대별로 지자체와 협업하 드론 운용 중
    - \* 해안선 / 강안 경찰, 각종 훈련 / 상황발생시 등
  - 드론 관련 운영규정 및 콘트롤 타워 부재
    - \* UAV 관련 규정은 UAV사업과에서 육규 201로 제정 / 통제 中
  - 조종사 증명(국가자격증) 취득을 위한 전문교육기관 부족
    - \* 육군정보학교에서 『드론 전문교육원』 운영중이나 수요 대비 관련 인원 부족
  - 부대별 예산(지자체 지원 포함) 활용 하 구매 / 운용에 따른 유지보수비 미반영으로 사고 / 파손시 추가조치 불가
  - 성능 · 안전성 검사가 미흡한 기체 반입 / 운용으로 사고 발생 및 위험요소 내재
- ※ 부대별 편제반영 / 유지보수비 책정 후 정상 운용 필요





## ■ 발전방향

### ● 육군정보학교 국가공인 드론 전문교육기관 지정

- 드론 전문교육기관 지정 신청서 제출 : '17. 4월 / 국토부(첨단항공과)
- 국토부 현장실사, 지정 발표 : '17. 5. 10일 부 / 5. 19일 개원
- 전문교육원 교관 편제 반영 건의 : '17. 4월 / 육군본부
  - \* 전문교관 신편 : 군무원 3명(5, 6, 7급)

### ● 교육과정 개설 / 운영

- 학교요원 + 旣 야전운용요원 교육 개소 : 5. 15일 이후
  - \* 기존 야전 운용자 우선 교육 → '수강형 신청제도' 배너 통해 야전운용자 접수 예정(18년)
- 야전 근무자 中 '자격증' 취득 희망자 대상 교육확대 : '18년도
- 드론전문교육원 지역별 분원화 추진 : '18년 ~

### ● 고고도 비행 / 비가시권 비행 허용 필요 → 11.10부 특별 비행승인제 시행

- \* 지역, 기체 중량, 활용 분야별로 세분화 후 고도 제한 / 비 가시권 비행 허용

※ 전문교육기관에 의한 조종사 교육, 법규준수/항공안전(인적 요인 감소) 강화



## ■ 발전방향(계속)

### ● 드론 활성화에 따른 제도 구비 필요 : 육군본부

- 각 사단별 운요중인 드론에 대한 통제부서와 규정 마련 시급
  - \* 통일된 체크리스트 제작 및 배포로 사전 위험요소 제거 필요
- 현재 운용 장비에 대한 정식 편제 반영(운용은 지휘자(소·부소대장) 실시)
- 운용중인 드론에 대한 유지보수비 책정(편제 장비 반영 후)

### ● 접적 / 해안 제대(중대~대대)에 드론 보급으로 임무수행 극대화

- 현 운용요원(소·부소대장)의 드론 전문교육 입교 하 교육 중
- 드론 운용 전·중·후 기타임무 부여금지(사전 체크리스트 점검으로 사고 방지)
  - \* 기존 야간투시경 / TOD 감시 → 지휘자에 의한 드론 활용 접적/해안 감시로 임무 수행 극대화

### ● 국토부, 드론에 대한 '표준안' 제정 추진 중('17~18년)

- 기체 주요부품(FC, GPS, IMU)에 대한 기준 정립 ⇨ 국토부 추진경과 확인 후 군내 적용

※ 군내 제도 정비 / 주도 부처의 표준안 적용으로 드론 운영의 효율성 증대





## 발전방향 : 상용 드론 → 군용화

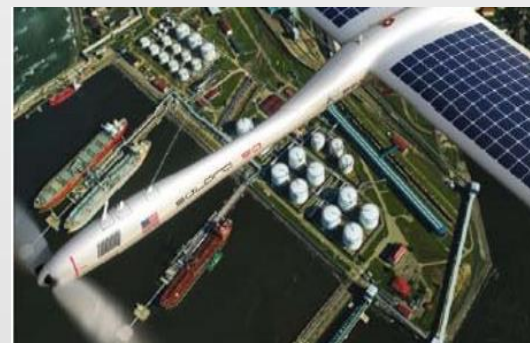
- ① 의학분야 ⇒ 응급환자 탐지 및 수송용
- ② 기상분야 ⇒ 기상관측 및 태풍 등 기상변화 실시간 감시
- ③ 생태/지리 ⇒ 멸종동물의 지역적 분포 및 이동경로 확인, 지리적 특성 파악 및 정밀한 지도 제작
- ④ 예술분야 ⇒ 영화 및 방송 등 다양한 촬영용, 군집 퍼포먼스
- ⑤ 정유분야 ⇒ 송유관 파손 점검, 해상석유시설 관리
- ⑥ 통신분야 ⇒ 다양한 드론에 대한 중계로 운용지역 확대 / 비통신지역 가시화
- ⑦ 국방분야 ⇒ **접적 / 해안감시, 경계, 군수지원, 특수전, 공중 무선중계, 재난관리 등**



(의학용 드론)



(로봇웨이터 드론, iTray)



(해상석유시설관리용 드론, Puma AE)

**\* 상용 드론의 핵심 기술력 확보 시 군사용 드론에 적용 / 활용**

# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(4/11)



## 기술 확보된 상용 드론의 군 활용 안

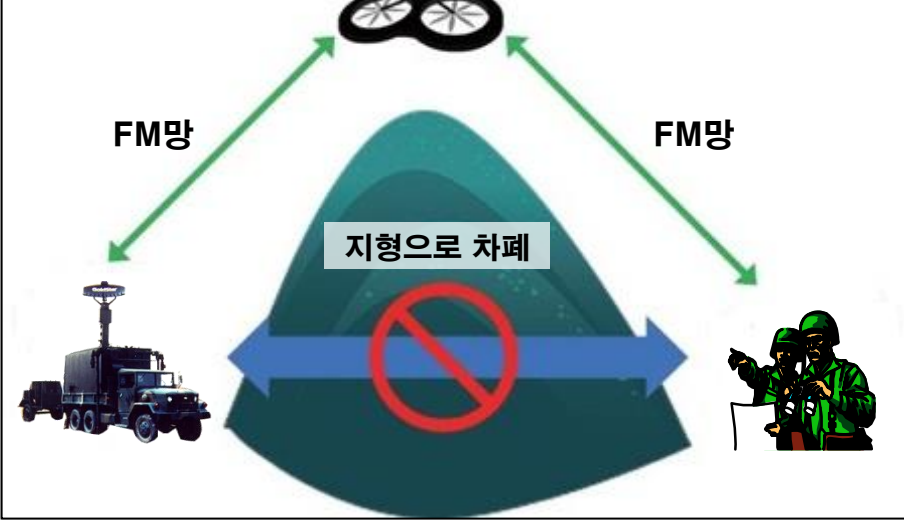
1 감시사각 · 접근제한 지역 정찰



2 침투한 적 사살



3 통신 중계



4 조명 지원







\* 조선일보 기사

## 북한의 군사적 운용 / 위협

- '70s, 중국제 무인기 수입, 자체 연구개발
- '90s, 방현 무인기 자체 개발 및 성능개량
- '00s, 제트무인기 개발 및 프로펠러 무인기
- '10s 이후, 무인공격기 생산 및 배치 본격화
- 8종 3~400여대 이상의 무인기 운용 중

\* 연간 3천대 수준 자체 대량 생산능력 보유(추정)

**북한 주요 무인기(드론)**  
 북, 25년 이상 드론 개발 주력, 300대 가량 운용 추정  
 각 성능은 추정치

- ASN-104**
  - 중국 시안 ASN-104를 개량한 ASN-106 모델을 토대로 '방현2'라는 자체 드론 생산 추정
  - 최대속력 162km/h, 체공시간 2시간, 고도 3,000m
- Tu-143 레이스 (Reys)**
  - 구 소련제 무인정찰기
  - 1994년 까지 시리아군으로 부터 확보, 핵탄두나 생화학무기 탑재 개량 추정
  - 최대속력 950km/h, 체공시간 15분, 고도 5,000m
- 프첼라-1T (Pchela-1T)**
  - 1994년 러시아로부터 10대 구입
  - 모티드 통제, 야간 비행 능력 없음
  - 최대속력 180km/h, 고도 2,500m
- 공격용 무인기**
  - 미국제 MQM-17 모델로 하는 공격용 드론 개발, 2012년 3월 북한군 군사 퍼레이드 등장
- 파주-삼척 추락 무인기**
  - 중국 무인기 스카이-09 변형 모델
  - 2014년 3월, 4월 파주와 삼척에 각각 추락 발견
  - 최대속력 120km/h, 고도 1,500m



(무인헬기)



(방현-1 / II 정찰무인기)



(두루미(정찰 / 공격))



(무인공격기)

# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(6/11)



## 북한의 군사적 운용 / 위협(계속)

\* MBC(16. 9. 28)



**MBC**

[단독] 北 신형 무인기 배치, 대남 정찰 강화

본문듣기 | 설정

기사입력 2016.09.28 오후 8:11

북한이 공격능력을 갖춘 신형무인기를 개발해 운용 중인 것으로 확인됐습니다.

특히 새롭게 파악된 북한 신형 무인기 식별명은 '수리개'로 크기는 북한의 주력인 '방현'과 '두루미' 사이의 사단급 무인기로 무기 장착이 가능합니다.



(수리개(Sparrow Hawk))

전장/전폭 **2.3x3.5m**

순항속도 **90km/h**

\* 유리 섬유 복합재 사용,  
레이더 식별 제한(추정)



※ 레이더 회피 하 수도권 일대 정찰 / 남한 全 지역 자폭공격 가능(추정)



# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(7/11)



## ■ 지능화된 복합시스템(Sensor to Shooter)

\* 공격용 / 자폭용, 스텔스 기능 등

## ■ 드론 운용 규모 확대(大규모화), 유·무인 편대 능력 확보

\* 美 해군연구소, P-3초계기용 벌떼 드론(CICADA / 65g) 배치 추진('17. 5. 9)

\* 美 공군 F-35, 공중드론부대 사령관(100대 드론 통제) 개발 추진 ('16.10.11)

## ■ 고속화 / 소형화 / 수중운용 / 무소음 드론 등 개발 분야 다양화

\* 美해군, FA-18용 퍼딕스 103대 편대비행 성공 / 中, 119대 편대비행 성공

## ■ 정부 3.0 연계하 빅데이터 분석, 국민참여 증대로 효율성 증진

\* 농식품부 · 환경부 · 기상청 · 산림청과 협업 하 정보공유 → 효과성 증대

## ■ 민수분야를 선도하는 군용드론 SW 개발 및 전문인력 양성

\* 학교에서 조종 인력 양성 / 방산업체에서 GPS 포함 핵심기술 개발

## ■ 我 무인기 해킹 보호 / 敵 무인기 대응체계 능력 확보 병행

# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(8/11)



## 향후 필요한 군사용 드론 / 안티 드론 안

1 유·무인 편대 비행



2 美, Perdix 103대(16.10.26)/中, 119대(17.6.11) 성공



3 생체모방형 드론



4 무인기 대응 체계



# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(9/11)

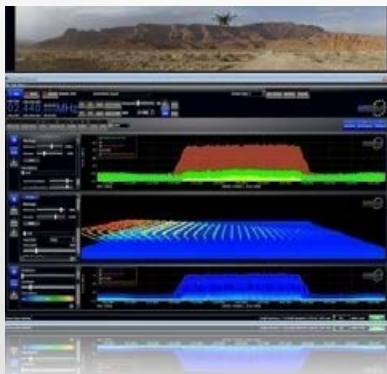


- **지능화된 복합시스템(Sensor to Shooter)**
  - \* 공격용 / 자폭용, 스텔스 기능 등
- **드론 운용 규모 확대(大규모화), 유·무인 편대 능력 확보**
- **고속화 / 소형화 / 수중운용 / 무소음 드론 등 개발 분야 다양화**
  - \* 美, 퍼딕스 103대 편대비행 성공 / 中, 119대 편대비행 성공
- **정부 3.0 연계하 빅데이터 분석, 국민참여 증대로 효율성 증진**
  - \* 농식품부·환경부·기상청·산림청과 협업 하 정보공유 → 효과성 증대
- **민수분야를 선도하는 군용드론 SW 개발 및 전문인력 양성**
  - \* 학교에서 조종 인력 양성 / 방산업체에서 GPS 포함 핵심기술 개발
- **我 무인기 해킹 보호 / 敵 무인기 대응체계 능력 확보 병행**
  - \* '70년, 중국제 무인기 수입 / 자체 연구개발 후 8종 3~400여대 운용 중
  - \* **연간 3천대 수준 자체 대량 생산능력 보유(추정)**

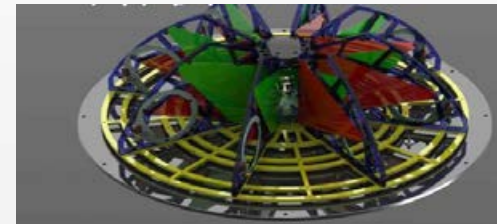
# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(10/11)



## ■ 드론의 주파수 대역을 실시간 감지하여 드론 탐지



- 드론에서 방출되는 주파수를 실시간 탐지
- 9kHz ~ 20GHz까지 주파수 탐지
- 15km 범위 360도 탐지
- 주·야, 악천후 등 전천후 탐지
- 빌딩, 산업시설 등 도시지역에서도 탐지



## ■ 실시간 탐지된 드론 주파수를 식별하여 주파수 공격으로 무력화



- 9kHz ~ 20GHz까지 주파수 공격 가능
- 5km 범위 공격 가능
- 저비용으로 드론 무력화 가능
- 개인 / 차량 등 다양한 플랫폼에 탑재 가능



레이더 / 레이저 요격무기 대비 비용 절감, 휴대 / 기동 용이



# V. 군사용 드론 활성화를 위한 발전방안(11/11)



## ■ 드론으로 구성된 전문부대 운용 案 (적 드론 탐지 / 무력화 + 전투수행기능별 드론)



※ 드론 전문부대 운용 시 소수의 Opreator로 대대 책임지역 Cover 가능



## ① 적 무인기 활동 탐지 / 무력화

- 드론 운용 주파수 탐지
- RCS 0.01 m<sup>2</sup> 이하 R/D 활용 탐지
- 주파수 공격으로 적 드론 무력화(1차)
- 레이저 요격으로 파괴

## ② 다중 드론 통합 / 통제

- 전투수행기능별 드론을 하나의 체계로 통합하여 편대 구성
- 지통실에서 드론의 위치, 임무, 상태를 전장 가시화
- 비행대형, 경로, 첩보수집 명령 / 통제

## ③ 드론 / 네트워크의 보호

- 드론 / 컨트롤러에 고유 ID 부여
- 인증서 활용 보호 / 상호 인증
- 수집 데이터는 실시간 암호화
- 보안부팅으로 펌웨어 보호



## ④ 드론 전문부대 운용

- 감시 · 정찰용 : 접적지역 / 해안 감시
- 통신 중계 : 차폐지역에 대한 통신 연결
- 지형 : 공격 / 안정화 작전간 지형변화 감시
- 감시 · 공격용 : Sensor to Shooter 구현
- 기만용 : 드론 전문부대 투입방향 기만  
[적 레이다 / 육안 / 감시장비]
- 보급수송용 : 적지중심작전부대에 물자 추가 보급 등 적시적소 지원
- 화생방정찰 / 제독용 : 적 화생방 공격시 지역정찰 / 제독
- 경계용 : 지휘소 / 원전 등 중요시설 경계
- 탐색용 : 국지도발 상황시 탐색격멸 지원



## ■ 미래 다양한 전장상황에 실시간 대처 / 인명 피해 최소화

- "전장 무인화" 구현으로 인명손실 최소화
- 불명확한 적 지역에 대한 사전 판단 용이 / 감시 사각지역 해소 가능
- 급증하는 적 무인기 침투 / 공격 위협에 대응
- 화생방 제독/정찰, 통신 중계, 접적/해안(선박)감시, 지형변화 확인, 의료지원 등 활용
- 민 · 관 · 군 통합작전간 상황 판단 / 지휘결심 보좌

## ■ 자연 재해 / 재난 관련 사전 징후 파악 / 골든타임 확보 가능

- 산사태, 폭설, 해일 등 주요 재난 징후 파악 / 기관 전파 가능
- 조류 독감 / 구제역 확산 지역에 대한 '드론' 긴급 투입 / 방제로 확산 방지

## ■ 정부 주도하 추진중인 "드론시장 / 기술확대" 지원

- 민 · 군간 협업을 통한 Win-Win / 국내 기술수준 및 산업활성화 기여
- 자격증 취득을 통한 일자리 창출 / 귀농 자원 교육으로 고령자에 대한 봉사 활동

미래 전장 위협 대비 '다양한 드론' 도입 / 제도화 구축 시급

