



# 해외 무인항공기 기술동향



석진영

충남대학교 항공우주공학과 조교수  
jsuk@cnu.ac.kr

## 1. 머리말

UAV(Unmanned/Uninhibited Aerial Vehicle)라고 불리는 무인항공기는 사람이 직접 탑승하여 조종하는 유인항공기와는 달리, 지상에서 내/외부 조종사에 의해 조종되어 일정한 임무를 수행하는

항공기로 분류된다. 걸프전을 계기로 단순한 기만용 무인기나 표적기에서 벗어나지 못했던 무인항공기에 대한 국제적 인식이 변화하면서 그 효용성은 인간의 아이디어를 그대로 구현할 수 있는 무인 비행로봇의 개념으로까지 발전되고 있다. 이러한 무인항공기는 조종사나 승무원이 탑승하지 않으므로

〈표1〉 무인항공기의 개략적 분류

구분	분류방식	특성
부양 방식	고정익	주익에 의해 부양
	회전익	회전로터에 의해 부양
	복합형/신개념	주익 또는 로터가 기울어지거나, 주익의 회전/정지에 의해 고정익 및 회전익 특성 구현
비행고도와 시간 (고정익)	근거리/저고도	운용반경 50km 이하 운용고도 3km 이하
	단거리/저고도	운용반경 200km 이하 운용고도 4.5km 이하
	중거리/중고도/채공형	운용반경 2000km 이하 운용고도 8km 이하
	장거리/고고도/채공형	운용반경 2000km 이상 운용고도 8km 이상
용도에 따른 분류	군수용 민수용	대부분의 정찰용 무인항공기 및 무인전투기 농업용, 기상관측용, 방송, 통신중계 및 각종 원격탐사 등

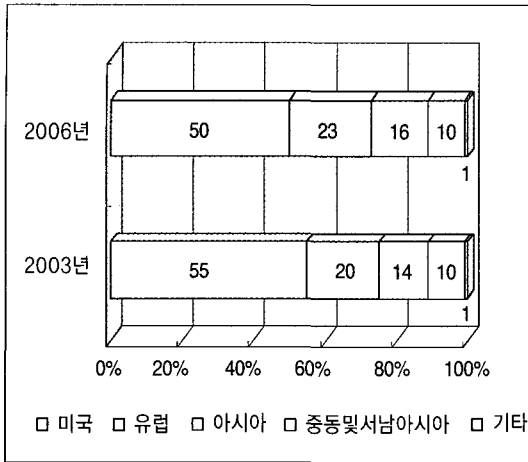
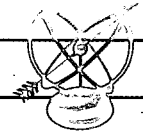


그림1. 무인항공기 세계 시장규모

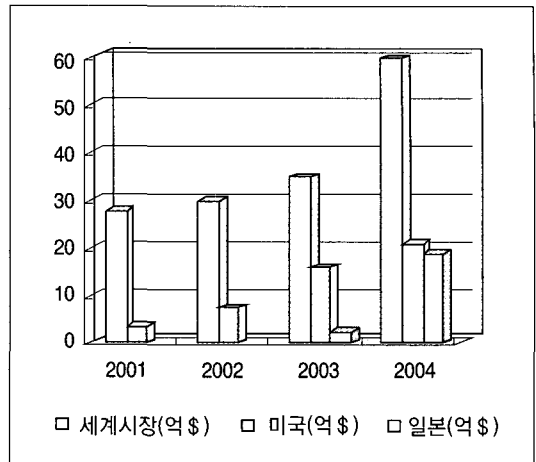


그림2. 무인항공기 세계 시장점유율

써, 일반적인 유인항공기로는 수행하기 어려운 장시간의 정찰이나 위험지역의 자원 탐지 및 방송 통신용으로 그 수요가 군수용 및 민수용 모두 증가 일로에 있다. 항공우주 분야에서 이러한 무인항공기 분야의 급성장은 미래의 항공우주분야가 나아갈 바를 지시한다고도 볼 수 있다. 무인항공기는 그 종류가 다양하고, 역할에 따라 크기나 성능 및 가격이 결정될 수 있다. 날개의 길이가 수십 미터나 되는 초대형 무인항공기에서부터 15cm 미만의 초소형 무인항공기(MAV, Micro Air Vehicle)에 이르기까지 다양한 종류의 항공기가 설계/제작되고 있다.

무인항공기는 비행체가 양력을 얻는 방식, 비행 고도와 시간 및 용도 따라 다음과 같이 개략적으로 분류될 수 있다. 이러한 분류방식은 엄격히 정해진 것은 아니며, 하나의 무인항공기는 아래의 분류방식에 각각 포함되기도 하고, 초소형 무인항공기 등은 이와 같은 일반적 분류와 달리 정의되어야 한다.

무인항공기는 항공우주산업에서 신생분야에 해당한다. 무인항공기의 탄생은 최근에 매우 발달한 전기/전자분야의 발전추세와 맞물려 소형, 경량이면서도 고성능의 항공전자시스템의 개발에 힘입은 바 크다. 신생분야이기에는 하나, 성장속도가 전

레 없을 정도로 가파른 상승세를 보이고 있으며, 현재 전 세계에서 약 140여 품목 이상의 무인항공기 시스템이 개발되고그림 무인항공기 세계 시장 규모 있을 정도로 세계 각국이 경쟁적으로 뛰어들고 있는 분야이다. 이러한 이유는 무인항공기 시스템이 기존의 유인항공기와는 달리 비교적 소규모의 시스템을 구성할 수도 있으며, 그에 따른 인적/물적 투자가 상대적으로 쉽기 때문이다. 물론, 고성능의 무인항공기를 개발하려면 유인항공기에 버금가는 개발비와 인력이 소요되는 측면도 있으나, 중저급 성능을 지니는 무인항공기의 개발은 상대적으로 저렴한 투자비용이 소요된다. 또한 최근 각각 100,000 비행시간 이상의 무인항공기 운용 경험을 보유한 미국과 이스라엘 이외에는 이렇다 할 무인항공기 분야의 선진국이 없다는 점도 후발국의 시장진입이 용이하다는 점을 설명해 주고 있다. 그림 1에는 세계적인 무인항공기의 시장 동향을 보여주고 있다. 세계 무인항공기 시장의 성장률은 연평균 약 12%를 상회하였으며, 이러한 성장세는 향후 더욱 가파를 것으로 예측되고 있다. 또한 세계시장점유율 측면에서는 미국과 유럽 및 이스라엘이 대부분을 차지하고 있으며, 일본은

국내의 농업용 무인항공기 판매에 힘입어 아시아에서 상당한 점유율을 기록하고 있다.

## 2. 해외 무인항공기 기술동향

현재 해외에서는 다양한 종류의 무인항공기가 개발중 또는 개발완료되어 다양한 임무를 수행하고 있다. 이를 모두 열거하기는 어렵고, 몇 가지 중요한 무인항공기에 대해 기술하기로 한다.

### ▣ Pioneer

Pioneer UAV는 1991년 Gulf전 당시 '사막의 폭풍' 작전에 투입되어 실전에 활약하면서 무인항공기의 역할을 세계에 전달한 첫 번째 전도사로 기록될 것이다. 이전에도 중동전쟁 등에서 이스라엘이 무인항공기를 사용하여 전쟁에 성과를 올린 기록이 있으나, 그 역할과 존재에 대해 구체적으로 알려진 바는 없었다. 파이오니어 UAV는 저고도 근거리급 무인항공기로서 이스라엘의 IAI사가 과거의 RPV(Remotely Piloted Vehicle)인 Scout와 Mastiff 무인기의 개발경험을 활용하고 성능을 개선하여 1986년에 탄생한 무인항공기이다. 1991년 걸프전 당시 체제 6식이 파견되어 총 545 비행소터에 1698 비행운용시간을 기록하면서, 주/야간용 영상감지기를 이용하여 실시간 전

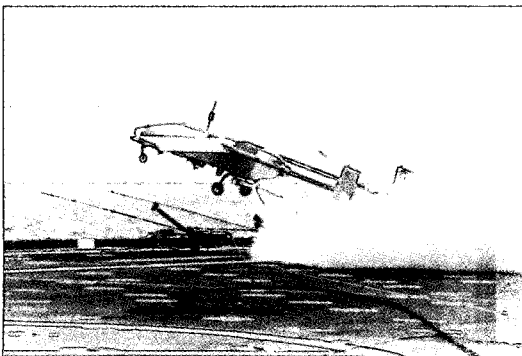


그림 3. Pioneer

장감시 및 포격지원 역할을 성공적으로 수행하였다. RQ-2A부터 RQ-2C까지 EO/IR 겸용감지기, 디지털 통신링크 및 자동이착륙 시스템 등 지속적인 모델의 개선이 이루어졌으며, 2002년까지 총 비행운용시간은 24,000시간에 이른다.

### ▣ Predator

Predator UAV는 중고도 체공형 무인항공기로서 미국 General Automics 사의 GNAT 모델을 발전시킨 무인항공기이다. 1994년에 초도비행을 수행한 이래 약 50,000비행시간을 돌파하였으며, 이 중 절반 이상의 비행이 보스니아, 코소보, 아프가니스탄 및 이라크 등지에서 실전에 사용되어 실시간 전장 감시를 수행하였다. 또한 1999년부터는 Helfire 미사일을 장착하여 시험비행한 후 아프가니스탄 및 이라크전에 투입되어 무인포격기로서의 가능성을 입증하기도 하였다. 임무장비로는 주야간 실시간 정찰 임무를 수행하기 위한 EO/IR 겸용센서 및 전천후 정찰능력을 배양하기 위하여 SAR(Synthetic Aperture Radar)를 장착하고 있다. 적계는 700km 부터 4000km에 이르는 광범위한 운용거리를 확보하기 위하여 지상통제장비(GCS, Ground Control Station)로부터의 가시선(LOS, Line-Of-Sight) 제약을 해결하기 위해 인공위성을 이용한 통신데이터 링크를 사용하고 있다.

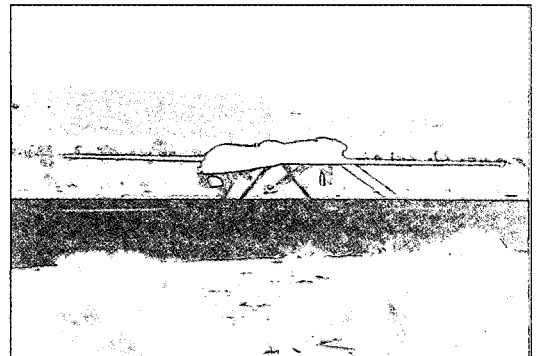


그림 4. Predator



▣ Gloabl Hawk

Global Hawk UAV는 고고도 장기체공형 무인항공기로써 미국의 Teledyan Ryan사(후에 Northrop Grumann사에 통합됨)가 체계개발을 담당하였다. Global Hawk는 1998년 2월에 Edwards 공군기지에서 수행된 초도비행에서부터 무인항공기의 비행기록을 수립하면서 세계의 주목을 받기 시작하였는데, 첫 비행에서 고도 9700m를 달성하였으며, 세 번째 비행에서는 5시간 30분 동안의 비행에서 무려 고도 15000m, 3500km를 정찰비행 하였다. 이후 알래스카, 미국 동/서부 비행을 거쳐, 포르투갈까지 대서양 횡단비행 및 호주까지 태평양 횡단 논스톱 비행 등 장거리 비행 및 체공기록을 경신하였다. 이러한 비행동안 FAA의 민간공역을 수백시간 이상 비행하였으며, 2003년에는 미국 내 통제민간공역을 사용할 수 있는 허가를 획득한 첫 번째 무인항공기가 되었다. 실전에 투입된 기록은 미국의 9.11 테러 이후 아프가니스탄 전투에 처음 투입되었으며, 호주에서 이륙하여 전장까지 비행하고 실시간 전장영상을 인공위성을 통하여 본부에 전송하였다. 전장감시 중 조종면 파손 및 추진계통 고장으로 두 대가 손실되기도 했지만, 1000시간 이상의 전장감시 운용을 수립하면서 15000장의 전장영상

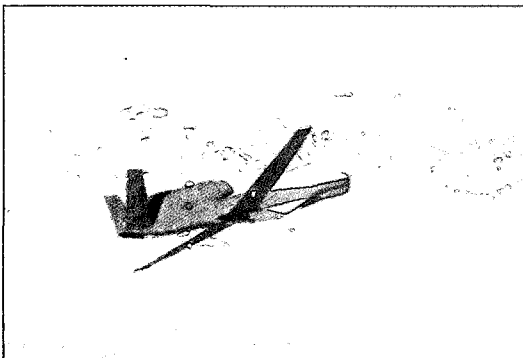


그림 5. Global-Hawk

을 미군 지휘통제소에 전송하였다. 현재까지 3000시간 이상의 운용시간을 기록하고 있으며, 절반 이상이 실전운용에 투입되었다.

▣ Fire Scout

Fire Scout는 미 해군의 요청으로 Northrop-Grumann사에 의해 기존의 유인 헬리콥터인 Schweizer 333 경헬리콥터를 개조한 무인항공기로 2002년 5월 초도비행을 수행한 이래 현재까지 100회의 비행시험 무사고 행진을 계속하고 있다. 롤스-로이스 사의 420마력급 터보샤프트 엔진을 채택한 총중량 1.2톤의 이 무인헬기는 UCARS 자동이착륙 장비를 장착하여 고정 활주로가 없는 야지나 함상에서 시속 46km의 강풍에도 수직으로 이착륙할 수 있으며, 약 200km의 운용반경을 가지고 있다. Fire Scout의 특징은 지상운용요원의 도움 없이 이륙부터 자율비행 및 착륙까지 완전 자동으로 임무를 수행할 수 있도록 자율비행능력에 있다. 고고도에서 200km 이상 이격된 지점의 표적정보를 실시간으로 전송하기 위해 고성능의 EO/IR, SAR 등 정찰용 임무장비를 장착함은 물론, 헬파이어 미사일 등 무장화기를 장착하여 무

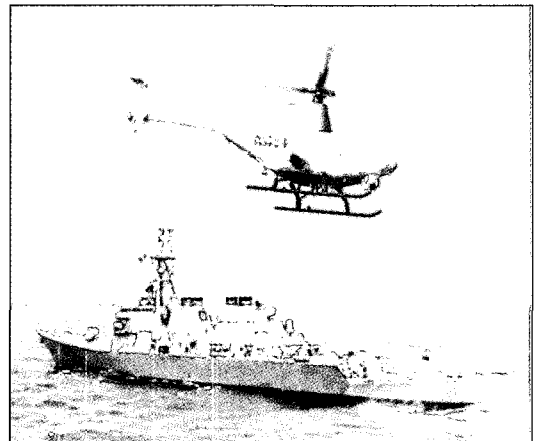


그림 6. Fire Scout

인전투용 헬기로 분류되어 있다. 영국, 일본, 호주, 독일 등지에서 자국의 무인기 프로그램의 일환으로 본 무인항공기에 관심을 보이고 있다.

▣ R-MAX

앞서 언급한 무인항공기는 모두 정찰용 및 전투 등 군수용으로 사용되어지는 무인항공기이다 이에 비해 민수용은 수요처의 시급성 및 안정성 등의 고려조건이 달라 상대적으로 개발이 늦게 진행되었다. 민수용 무인항공기의 대표적인 응용분야는 가까운 일본의 농업용 무인항공기인 YAMAHA사의 R-MAX 무인항공기를 들 수 있다. 일본 농진청에서는 1982년부터 정책적으로 전국 7일 이내 동시방제의 개념을 가지고 전 농촌지역에 무인항공기를 이용하 그림 7 R-MAX

방제시스템을 구축하기로 결정하였으며, 1990년부터 이러한 시스템이 현실화되어 2003년 기준으로 일본 전역에 약 2000대의 농약살포용 무인항공기가 판매, 운용되고 있는 실정이다. 이로써 도열병 등 각종 농약 방제에 성공적인 효과를 보이고 있으며, 이에 따르는 경제적 이득을 충분히 누리고 있다. 이는 농업기반현황이 유사한 우리나라에도 시사하는 바가 크다. R-MAX는 농약 살포용으로 개발된 비교적 간단한 시스템 외에도 정찰용으로 개조된 새로운 버전이 2000년부터 화산활



그림 7. R-MAX

동 정찰 등에 사용되고 있다.

3. 맺음말

앞에서 살펴본 바와 같이 무인항공기 분야는 과거 30여년 동안 발전을 거듭해 오고 있으며, 최근에서야 급격한 성장세를 보이고 있다. 국내에서도 이러한 발전가능성을 예상하여 1970년대 후반부터 군수용 무인항공기 개발을 시작한 경험이 있다. 지난 2000년에는 10년 동안의 개발이 결실을 이루어 국방과학연구소와 한국항공우주산업주식회사가 정찰용 무인항공기를 국내 개발하는 데에 성공하여 현재 양산 중이다. 또한 고정익 및 회전익 무인항공기의 장점을 결합한 복합형 무인항공기에 스마트 신기술을 접목하여 충돌회피, 자율항법 비행 및 고장진단을 자율적으로 수행할 수 있는 고성능 무인항공기의 개발을 21세기 프론티어 사업의 일환으로 항공우주연구원을 중심으로 수행중이다. 이 사업이 성공적으로 완료되면, 우리나라도 차세대 신개념 무인항공기 기술을 보유한 몇 개 국가에 들 수 있을 것으로 전망된다. 한편, 기상관측, 탐사 등 다양한 종류의 민수용 무인항공기가 항공우주연구원 및 중소기업을 중심으로 개발 중이거나 개발에 성공한 바 있다. 정부에서도 이러한 무인항공기 분야의 중요성을 깊이 인식하고 지능형 무인항공기 로드맵을 만들어 적극적인 활성화 대책을 준비하고 있으며, 산업자원부 주최로 매년 로봇항공기 경연대회를 개최하여 국내 대학에서의 무인항공기 기술개발과 인력양성에 기여하고 있다. 따라서 지속적인 산, 학, 연, 관의 공동노력을 통해 무인항공기의 개발과 점증하는 수요에 대처하는 마케팅을 활성화 한다면 향후 국내의 무인항공기 분야는 매우 전망이 밝다고 할 수 있다.

기획 : 김유단 편집위원 ydkim@snu.ac.kr