

무인항공기 기술개발 동향

글 / 황수정 soojung@kari.re.kr, 최익현
 한국항공우주연구원 스마트무인기기술개발사업단 체계종합그룹

1. 무인항공기 기술개발의 필요성

항공우주기술은 그 역사가 아직 100년이 넘지 않은 신생 기술로서 큰 부가가치와 타 산업에의 막대한 파급 효과로 인하여 급속한 발전을 거듭해오고 있다. 초창기 여객 및 화물을 주로 수송하는 유인 항공기로부터 시작된 항공우주기술은 발사체, 인공위성 등의 우주분야와 최근에는 사람이 직접 탑승하지 않는 첨단 무인 비행체 분야로 그 범위를 확장하고 있다. 이것은 항공우주기술이 재래 수송의 협의적 개념을 뛰어넘어 지식 정보 서비스 등의 미래 지향적 기술 분야로 변모해가고 있음을 의미한다.

이와 같이 항공우주기술이 인류의 생활에 미치는 영향의 범위가 다양해지고 있음에도 불구하고, 항공우주기술은 막대한 투자 재원의 소요와 긴 투자 회수 기간 등의 특성으로 인하여 몇몇

선진국들만이 독과점적인 기술 우위를 점하여 온 것이 사실이다. 이것은 우리나라의 무역 적자 종목 중 항공우주분야가 절대적으로 큰 부분을 차지하는 것으로도 확인될 수 있다. 한편 20세기말 냉전이 종식되고 세계 경제의 큰 흐름이 변화되면서 몇몇 중소 기술국들은 첨단 기술들을 바탕으로 새로운 항공우주기술 선진국으로 도약하고 있다. 그 예로서 이스라엘은 첨단 정보통신 및 정밀기계/전자 기술이 필수적인 무인항공기 분야에 집중적인 투자를 통하여 현재 세계 제 2위의 무인항공기 기술보유국으로 발돋움하고 있다.

무인항공기는 조종사가 직접 항공기에 탑승하지 않고 임무를 수행하는 항공기로서 개발 초기에는 주로 약조건 하에서의 항공표적, 정찰, 감시 등에 이용되어 왔다(그림 1, 2 참고). 이후 1990년대 말 몇몇 국소 전쟁에서 무인기의 활용성이 성공적으로 입증되었으며, 이 후 정보화 시대에 있어서 성장 가능성이 매우 높은 미래의 유망 기술로 인식되게 되었다. 이와 같이 무인기 기술은 유인 항공기 기술에 비하여 본격적인 연구 개발

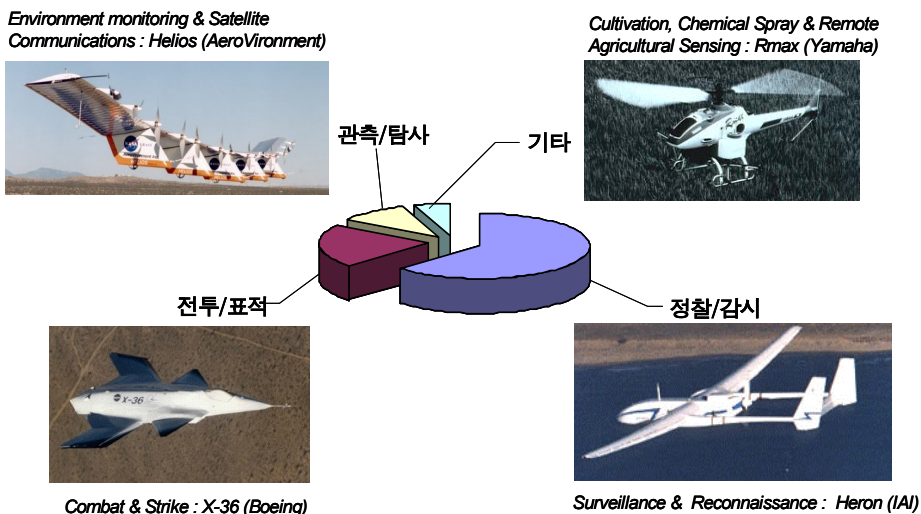


그림 1. 무인항공기의 용도별 분류

Global Hawk

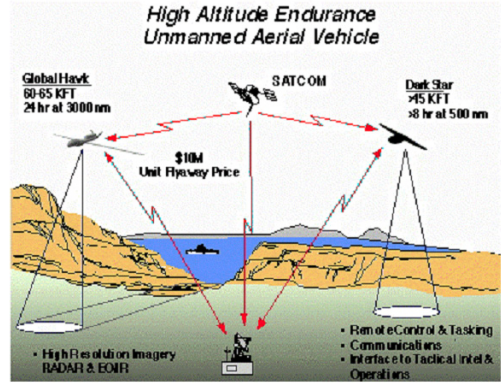


그림 2. Global Hawk HAE UAV System

역사가 10년이 넘지 않은 신기술 분야로서 현재까지 미국, 이스라엘 등의 일부 국가만이 기술적인 우위를 점할 뿐, 대부분의 국가들은 무인기 개발 기술수준이 초보적인 단계라 할 수 있다.

현재까지 무인기는 광범위한 활용 가능성과 잠재성에도 불구하고 아직까지 그 수요가 대부분 군수 용도로 제한되어 있는 것이 사실이다. 이것은 현재의 기술수준의 무인기가 유인 항공기에 비하여 높은 사고율 및 운용단가, 비행공역에서의 충돌 위험 등의 문제들을 가지고 있기 때문이다. 향후 이러한 문제들이 해결된다면, 무인기의 본격적인 민수 실용화가 가능하게 되며 이에 따라 머지않아 막대한 민수·공공 시장이 창출될리라 많은 전문가들은 예측하고 있다.

무인기 시장은 연평균 12%로 급성장하고 있는 신기술 분야로서 선진 기술국과의 기술 격차가 비교적 작다는 특성을 가지고 있다. 이러한 특성으로 인하여, 최근 그 중요성을 인식한 세계 각국들은 무인기 분야에 대한 연구개발 투자를 활발히 진행하고 있다.

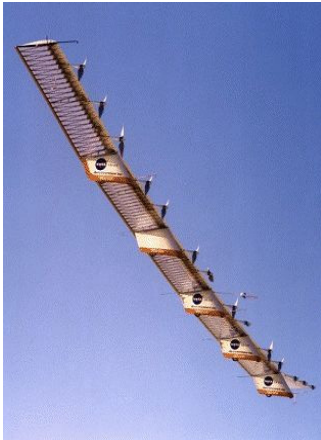
우리나라는 몇몇 대형 국책 항공기 개발 사업 과정을 통하여 항공기 개발 시설 및 인력이 비교적 양호하게 구축되어 있으며, 정보통신, 정밀기계/전자 등 첨단 관련 산업 또한 정부의 적극적인 육성 정책에 따라 기반기술이 이미 확립된 상태이다. 따라서 발달된 국내 첨단 정보통신 및 정밀기계/전자 기술을 기반으로 무인기 기술 분야에 집중적인 연구개발 투자를 아끼지 않는다면, 우리나라도 머지않아 무인기 분야 일류 기술국으로 진입하여 국가의 경제발전 및 잠재적인 방위능력 향상에도 이바지할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 국외 무인항공기 개발 동향

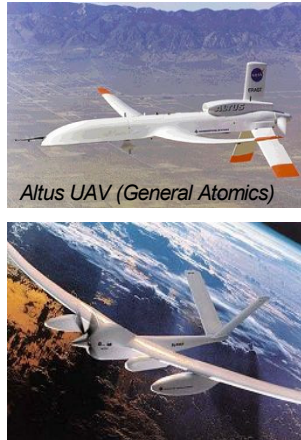
현재 전 세계적으로 약 100개 이상의 무인기 개발 프로그램이 민수·공공·군수 활용 목적으로 활발히 진행되고 있다. 현재 민수·공공용 무인기의 상업화 수준은 초기 단계에 해당되고 있으나, 대다수 전문가들은 머지않아 스마트 기술과 같은 고급 기술의 적용을 통하여 무인항공기의 본격적인 민수 실용화가 실현될 것으로 보고 있으며, 이 경우 년 50% 이상의 폭발적 시장 성장률이 가능할 것으로 예측하고 있다[1].

미국과 이스라엘은 현재 무인기 기술에 있어 가장 앞선 국가들로서 초소형 무인기부터 여객기 크기의 장기체공 무인기까지 연구개발을 활발히 진행하고 있다. 특히 미국은 현재까지 독보적인 무인기 기술 보유국으로서 항공우주국(NASA), 국방연구소(DARPA) 등의 정부 기관과 보잉(Boing), 록히드(LMTAS) 등과 같은 대형 항공산업체, GA-ASI, AAI, AeroVironment 등의 중소기업체, 그리고 대학 및 기타 연구기관 등 대다수 항공우주 관련기관들이 무인기 연구개발 프로그램에 직간접적으로 참여하고 있다. 즉, 미국은 이스라엘과 함께 무인기 연구개발의 활용성과 중요성을 가장 일찍 파악한 나라로서, 1990년대 후반부터 무인기 개발을 위한 중대형 프로젝트를 거의 매년 새롭게 착수하는 등, 미래의 방위기술 확보 및 첨단 항공산업 육성을 위하여 많은 투자를 아끼지 않고 있다.

민수·공공 용도의 대표적 무인기 개발 프로그램으로는 미항공우주국(NASA)에서 추진중인 ERAST (Environment Research Aircraft & Sensor



Helios (AeroVironment)



SkyWatch (Aurora Flight Sciences)



Proteus HALE aircraft (Scaled Composites)

그림 3. ERAST 프로그램의 무인기

Technology) 프로그램이 있다(그림 3 참고). 이 프로그램은 지구 탐사, 통신, 지구과학용 대기 관측 목적 등의 고고도 장기체공 무인기 및 센서 개발을 내용으로 하고 있는데 총 10여종의 다양한 무인기들과 관련기술들이 각각의 목적에 맞게 연구 개발되고 있다. 특히 탐사, 통신 등 인공위성의 장기체공 임무를 대체할 목적으로 개발되고 있는 AeroVironment사의 Helios 기종은 보잉 747의 날개보다 더 큰 날개를 가지고 있는데, 고도 10만 피트에서 태양열 동력으로 6개월 이상의 체공을 목표로 하고 있으며, 현재 비행시험이 활발히 수행되고 있다.

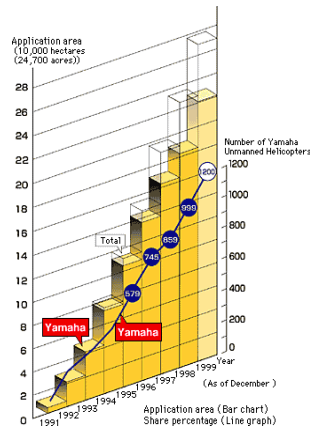
일본 Yamaha사는 농약 살포 및 파종 목적의 농업용 무인 헬기를 개발하여 현재까지 수천대의

판매고를 올리고 있어, 민수 무인기의 대표적인 성공 사례로 기록되고 있다(그림 4 참고). 최근까지 자세 안정화 장치 등을 추가 개발하고, 유상하중을 증가시키면서 성능을 계속 향상시키고 있으나, 가시거리 내에서만 조종이 가능하다는 한계를 가지고 있다.

앞에서 언급한 바와 같이 미국은 현재까지 무인기 분야에서 독보적인 기술 우위를 점하고 있다. 군수분야의 무인기 개발과 관련하여, 1998년 미 의회 국방위원회에서는 2010년까지 침투공격기의 1/3을 무인기로 대체하겠다는 계획을 발표하여 주목받은 바 있다. 또한 경찰용 무인기의 대표적인 예로 미국은 TIER 프로그램을 통하여 1994년부터 현재까지 약 1,000억 달러의 예산을



Rmax (Yamaha)



Rmax 등록 및 누적 판매대수

그림 4. 일본 Yamaha의 무인 헬기

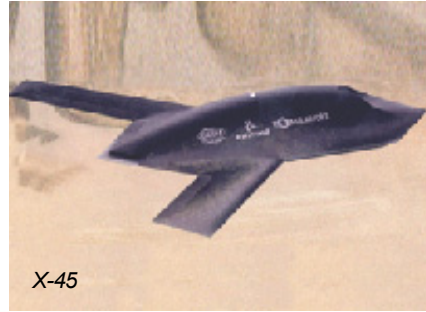
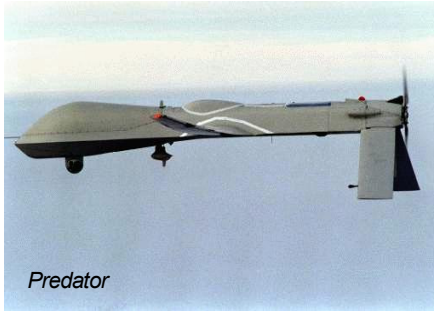


그림 5. 무인 정찰기 Predator와 무인전투기 X-45

들어 무인기를 개발하고 있다. TIER 프로그램을 통하여 개발되고 있는 무인기중의 하나인 Global Hawk는 여객기 규모의 크기와 고고도 장기체공 성능을 보유하고 있는데 미래 군사전의 형태를 획기적으로 바꿀 수 있는 것으로 평가받고 있다(그림 2 참고). Global Hawk는, 이미 보스니아 전쟁에서 ‘하늘의 CNN’이라 평가받을 정도로 우수한 성능을 과시한 중고도 무인기 Predator와 함께 최근 아프카니스탄전에 투입되어 성공적인 임무 수행 능력을 보여준 바 있다.

이 뿐만 아니라 미국 정부와 대형 방산업체들은 첨단 미래전에서 절대적인 전력 우위의 확보를 위하여 현재 다양한 프로그램을 통해 무인 전투기 및 무인 폭격기 등의 개발을 추진하고 있다. 특히 스텔스 기능을 보유하여 비밀리에 영공 침투가 가능한 무인기의 개발이 매우 활발히 추진되고 있다(그림 5 참고).

3. 국내 무인항공기 개발 동향

국내의 경우 1980년대부터 중진국 수준의 경제 기반이 확립되면서 고부가가치 첨단기술 확보

의 필요성을 깨닫게 됨에 따라 첨단 항공우주기술의 발전에 적지 않은 노력을 기울이고 있다. 초등훈련기 및 고등훈련기 개발사업, 중형항공기 사업, 500MD 사업 등의 대형 국책 항공기 개발 사업들을 통하여 항공기개발 기반기술 및 관련시설, 전문인력 등을 어느 정도 확보하고 있는 상태이다. 하지만 국내 항공우주기술은 해외 항공우주 선진기술국들과 비교하여 볼 때 아직도 많은 기술 격차를 보이고 있는데, 이것은 대규모의 장기적인 투자가 필수적인 항공우주 산업의 특성과 관련이 있다.

한편, 유인기 개발기술과는 달리 무인기 개발 기술은 상대적으로 적은 투자비용 및 제약 조건이 적다는 장점과 함께, 정보통신 및 정밀기계/전자 기술이 밀접하게 관련되어 있다는 점에서 우리나라의 산업개발 여건과 잘 부합되는 측면을 가지고 있다.

1990년부터 국방과학연구소는 대우중공업(현 한국항공우주산업)과 함께 군사 정찰용 무인기의 개발을 추진하였으며, 10여년간의 탐색개발, 선행개발, 실용화 개발등의 단계를 거쳐 현재는 양



KARI-UAV



ADD/KAI 비조

그림 6. 국내 개발 무인항공기 비조와 KARI-UAV

산·배치 단계에 있다(그림 6 참고). 이 과정에서 국방과학연구소는 고정익 무인 기체, 임무·통제 장비 등을 국산화하는 등 무인기 기술 확보의 기반을 구축하였다.

민수용 무인기 분야에 있어서는 1993년부터 대우중공업(현 한국항공우주산업)에서 농업용 무인헬기의 개발을 추진한 바 있으나, 실용화에는 이르지 못하였다.

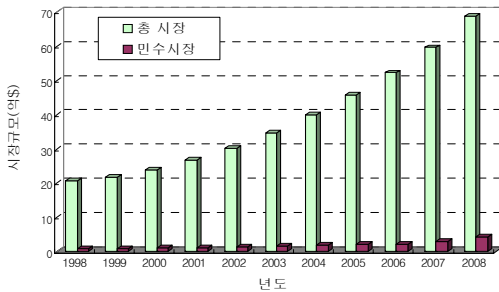
한편 한국항공우주연구원은 최근 무인기 핵심 기술에 대한 개발연구를 활발히 진행하여 왔는데, 1999년부터 장기체공 소형무인기를 자체 개발하여 현재 자동비행시스템을 검증하기 위한 비행시험을 수행하고 있다(그림 6 참고). 이 장기체공 소형무인기 프로그램은 현재 기상청, 산림청, 해양청 등의 개발수요 제기에 부응하기 위하여, 수요 기관과 공동으로 실용화 연구를 계속해서 추진할 계획이다. 한편으로 항공우주연구원에서는 지상 20km 상공의 성층권에서 장시간의 체공이 가능한 무인비행선 프로그램을 2001년부터 본격적으로 수행하고 있다.

또한 지난 해인 2002년에는 한국항공우주연구원에서 추진하고 있는 스마트무인기기술개발사업

이 과학기술부에서 주도하는 21세기 프론티어연구개발사업으로 선정되어 현재 매우 의욕적으로 사업을 추진중에 있다. 이 사업은 전체 사업기간이 10년인 장기사업으로, 사업의 최종목표로서 개발하고자 하는 스마트무인기는 수직이착륙 및 고속전진비행이 가능하며, 충돌회피 및 자동이착륙 등의 스마트한 성능을 갖는 무인기 시스템을 의미한다.

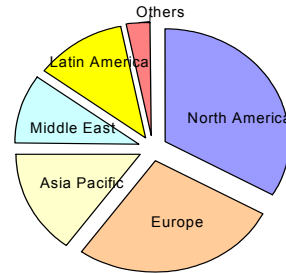
4. 무인항공기 산업의 전망

2000년을 기준으로 세계 무인기 시장의 규모는 약 24억 달러이고, 12.5%의 연평균 성장률을 보이고 있으며, 2012년에는 약 100억 달러의 총 시장규모가 예측된다(그림 7 참고). 현재는 민수 수요 시장의 비중이 총 무인기 시장의 10% 내외에 불과하나, 향후 성장률 측면에서 군수 시장을 크게 앞지를 것으로 예측되고 있다. 지역별 시장 수요를 살펴보면 현재 미국 및 유럽이 큰 비중을 차지하고 있지만, 향후 아시아 태평양 지역의 시장의 성장률이 크게 높아질 것으로 기대되고 있으며, 기체의 비행 방식 관점에서는 회전익 기체가 고정익 기체에 비하여 현재의 시장 규모는 작

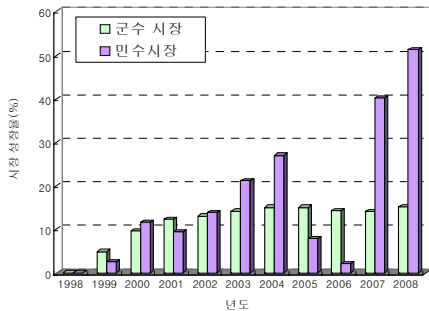


(a) 세계 무인기 시장 규모

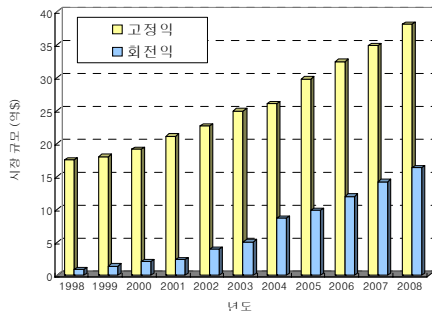
Percent of Market (1998~2008. %)



(b) 지역별 무인기 시장 수요



(c) 수요별 무인기 시장 성장률



(d) 형태별 무인기 시장 규모

그림 7. 세계 무인기 시장 예측 (Frost & Sullivan, 2001)

으나 향후의 성장성 면에서는 고정익 기체를 크게 능가할 것으로 예측되고 있다[1, 2].

앞에서도 언급한 바와 같이 현재 최고의 무인기 개발 및 운용 기술을 확보한 국가로는 미국과 이스라엘을 들 수 있다. 이스라엘의 경우 국가의 특수한 상황 및 지리적 조건을 극복하기 위하여, 일찍부터 첨단 기술이 복합된 무인기 분야에 연구개발 능력을 집중하여 왔으며, 현재는 무인기 분야에서 미국과 더불어 세계적인 기술력을 확보하고 있다. 반면 이외의 대부분의 국가들은 비교적 신생 기술인 무인기 기술 분야에서 초보적인 기술 수준에 머물고 있는 것으로 평가받고 있는데, 이들 국가들도 최근에는 무인기 기술의 중요성과 잠재성을 확실히 인식하고, 이 분야의 연구개발 투자를 서두르고 있다. 따라서 우리나라도 이러한 세계적 흐름에 대처하고, 향후 국가기술 경쟁력 확보 및 자주방위 능력을 육성하는 차원에서 무인항공기 핵심기술 개발에 적극적인 투자와 집중적인 노력이 요구된다고 하겠다.

참고문헌

1. Frost and Sullivan, "World Markets for Military, Civil, and Commercial Unmanned Aerial Vehicle Systems", 7126-16, 1999
2. Frost and Sullivan, "World Market for Unmanned Aerial Vehicle (UAV)", 7884-16, 2001