

VIII. 무인 항공기



A. 고정익 무인기



1. EADS Barracuda

Barracuda (식용 창꼬치고기)는 유럽의 EADS社에서 개발을 추진중인 무인기 개발 프로젝트의 명칭이며, 기본적으로는 무인 정찰기에 비중을 두고 개발중이지만 무인전투기 (UCAV)로 개발될 가능성도 대단히 높다.



그림 VIII-1. 활주중인 Barracuda

Barracuda 시제기의 초도비행은 2006년 2월에 이베리아 반도의 오지에서 실시되었다. Barracuda의 초도비행은 성공적이었으나, 2006년 9월 23일에 실시된 비행시험중 발생한 추락사고로 시제기가 손실되었다. 시제기는 스페인 해안을 벗어나 해면상공에 진입한 직후 바다로 추락했다.

Barracuda는 그 성능에서 Dassault社에서 개발중인 nEUROn와 유사하며 여러 군수관련 프로그램에서 nEUROn과 경쟁관계에 있다. 두 기종 모두 스텔스 성능을 갖추고 있으며, 최대속도는 마하 0.85 정도이다. 유럽의 무인전투기 개발은 이 두기종으로 세력이 양분되었는데, 독일과 스페인은 Barracuda의 개발을 추진중이며, 프랑스와 스웨덴을 주축으로한 기타국가들은 nEUROn를 개발중이다. Barracuda는 아직도 개발 프로젝트가 추진중인 기종이기 때문에, 많은 부분이 베일에 싸여있다. .

개발사

Barracuda는 미국과 이스라엘에 의해서 장악되어있는, 중고도 장거리 무인기 시장에 EADS가 뛰어들기 위해서 추진했던 무인기 개발프로그램에 그 기원을 두고 있다.

Barracuda는 2006년도 베를린 에어쇼 (ILA 2006)을 통해서 공식적으로 등장했으며, 이 행사를 통해서 Barracuda의 제원과 군사적 가치가

공개되었다. EADS는 현재 Barracuda가 독일 상공의 할당된 공역에서 무제한 비행할 수 있도록 인증받는데 총력을 기울이고 있으며, 장기적인 관점에서는 Barracuda가 공역에 제한받지 않고 비행할 수 있도록 인증받는 것을 목표로 하고 있다.



그림 VIII-2. 주기중인 Barracuda

EADS는 Barracuda를 모듈화된 무인비행 플랫폼으로 개발할 예정이며, 이를 통해서 간단한 개장(改裝)작업을 통해서 Barracuda를 여러 임무에 손쉽게 최적화 시킬 수 있을 것으로 기대된다. 현 시점에서는 아직 공격능력을 부여하는 방안은 계획되지 않고 있지만, 만약 고객이 무인전투기로서 사용하기를 원한다면, 개조작업을 통해서 무장을 설치할 수 있을 것으로 보인다.



그림 VIII-3. 다목적 무인기로서 개발되고 있는 Barracuda

독일은 프랑스가 주도하는 Dassault nEUROn 프로그램에 대항하기 위해서 독일은 Barracuda 프로젝트를 스웨덴과 이탈리아도 참가하는 무인기 국제공동개발 프로그램으로 확대시키기 위해서 관련국과 협상을 진행중이다. 그러나 이탈리아와 스웨덴은 이미 경쟁기종인 nEUROn 프로그램에 참가한 상태이기 때문에 이들 국가를 그 성격이 유사한 Barracuda 프로젝트에도 참가시키는 것은 쉽지 않을것으로 보인다.

디자인

Barracuda의 디자인은 대량생산된 민수용 부품을 최대한 활용해서 개발하는 것을 기본으로 하고 있으며, Barracuda에 특화된 일부부품도 제한적으로 활용하고 있다. Barracuda의 기체는 그 대부분이 탄소섬유로 제작되었으며, 금속을 사용해서 제작된 기체의 주요구조물은 스파(spar)가 유일하다. 금속제 스파는 날개중앙를 따라 설치되었으며 날개를 구조적으로 지지하는 역할을 한다. 스파는 동체에서 쉽게 분리될수 있도록 있도록 고안되었기 때문에, 날개를 분리해서 편리하게 Barracuda를 운반할 수 있다.

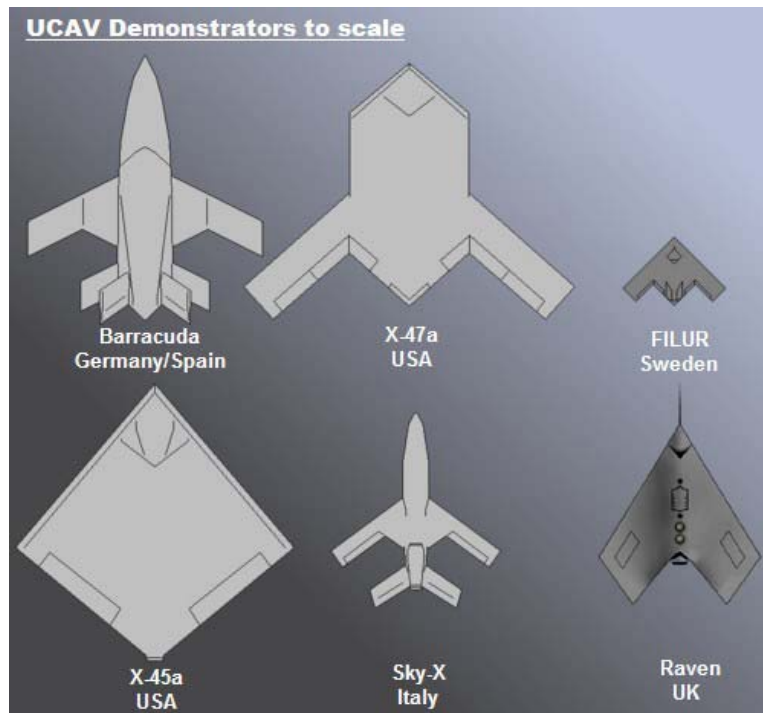


그림 VIII-4. 동일축척으로 비교한 각종 무인전투기 시제기의 평면도

Barracuds는 기본적으로 단발기이지만, EADS는 현재 Barracuda의

쌍발엔진형도 개발을 추진하고 있는데, 그 중량은 nEUROn과 비슷할 것으로 예상된다. EADS는 2008년 내로 쌍발형 Barracuda의 시험비행을 실시할 수 있을 것으로 예상된다.

필자가 EADS의 관계자에게 Barracuda가 스텔스 항공기로서 디자인된 것인지 질문한 적이 있는데, 관계자는 그렇지 않다고 부정하였다. 그러나 Barracuda에는 λ 형 날개 (λ -wing), 동체상면에 설치된 공기흡입구, Chine형 전방동체 등 스텔스 항공기에서 공통적으로 보이는 디자인이 뚜렷하게 적용된 것이 확인되고 있다. 베를린 에어쇼에서 공개된 시제기에는 Spint Chute가 설치된 것이 확인되는데, 이것은 회복불가능한 스피ن상태에서 기체를 회복시켜주는 일종의 낙하산이다. (아래의 사진에 보이는 시제기는 2006년 9월에 발생한 사고로 손실되었다.)

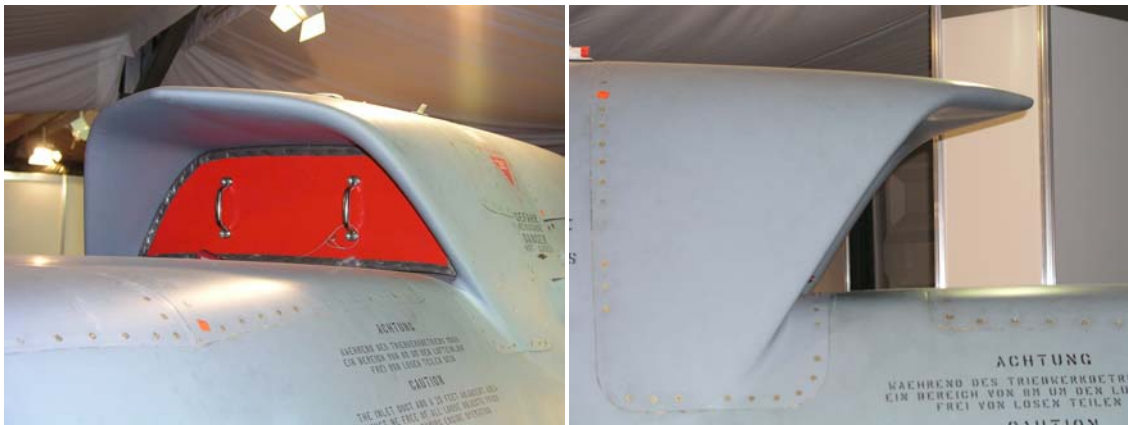


그림 VIII-5. Barracuda의 공기흡입구



그림 VIII-6. 전방동체의 형식은 스텔스 항공기에 흔히 보이는 chine형 전방동체이다.



그림 VIII-7. 후방동체의 노즐 측면에는 Spin chute가 설치되어 있다.



그림 VIII-8. Flaperon 전방에는 3개의 Vortex Generator가 설치되었다.



그림 VIII-9. 비행시험중 대기자료를 측정하는 Test Boom

일반제원

길이	27 ft 0 in	8.25 m
날개길이	23.7 ft	7.22 m
자중	5,070 lb	2,300 kg
유상하중	661 lb	300 kg
최대이륙중량	7,165 lb	3,250 kg

성능제원

최대속도	마하 0.85
------	---------

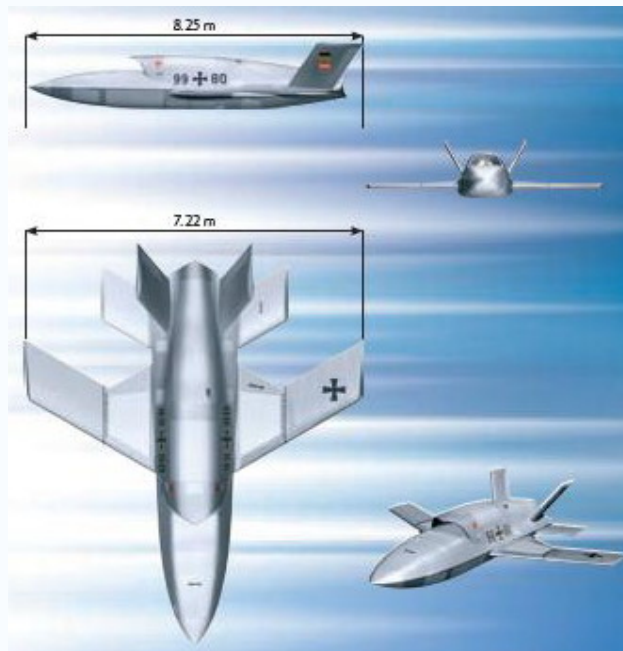


그림 VIII-10. Barracuda의 3면도

2. Dassault nEUROn

nEUROn은 프랑스의 Dassault社 주도로 개발되고있는 유럽형 무인전투기의 기술 실증기이다. 스텔스 항공기 특유의 λ 형 날개 (λ -wing: lambda wing)를 갖춘 전익기 형식 무인전투기인 nEUROn은 Dassault社의 LOGIDUC 스텔스 무인드론 개발프로그램의 마지막 단계인 3단계 사업에 의해서 개발되었다.



그림 VIII-11. Dassault nEUROn

빠리 에어쇼가 열린 2005년 6월 이전까지는 nEUROn 무인전투기의 디자인은 스텔스 폭격기 B-2의 영향을 받은 쌍발 전술무인기 AVE-C Moyen Duc의 연장선상에 있는 것으로 알려져 있었다. 그러사 2005년도 빠리 에어쇼에서 처음으로 공개된 nEUROn의 실물크기 모형을 통해서 nEUROn이 단발기로서 개발되고 있음이 밝혀졌는데, 이것은 쌍발기를 개발하려던 Dassault社의 원래 계획에서 다소 후퇴한 것이라고 볼수 있다..



그림 VIII-12. nEUROn의 실물크기 모형

Dassault社は 자사에서 무인전투기를 독자개발하는 사업을 추진하고 있었는데, 3단계로 구성된 개발사업의 마지막 단계에 스웨덴의 Saab社, 그리스의 EAB社, 스위스의 RUAG Aerospace社, 스페인의 EADS CASA, 그리고 이탈리아의 Alenia社가 합류했으며, 그 결과 무인전투기 “nEUROn”을 국제 공동개발하는 것으로 계획이 확대변경 되었다.

nEUROn은 기본적으로 양산형 기종이 아닌 기술실증기이기 때문에, 당초계획보다 적은 수량이 생산되어서 차세대 무인전투기의 운용개념을 확립하는데 사용될 예정이다. nEUROn 프로그램의 성과가 적용될 차세대 무인기는 2020년 이나 2025년 이전까지 생산될 계획이다.

그러나 Dassault社は 이 기술실증기를 통해 획득한 결과를 이용해서 nEUROn에서 파생된 무인전투기를 다른협력업체들과는 별도로 독자개발하는 프로그램도 갖고있다. Dassault사에 따르면 nEUROn에는 SEPECAT Jaguar의 엔진을 개선한 Adour 엔진이 사용되지만, 양산형에서는 Rafale에 사용되는 M88엔진을 기초로 개발된 보다 강력한 엔진이 장착될 예정이라고 한다. 프랑스의 국방획득국 (DGA: Délégation générale pour l'armement)에 따르면, nEUROn의 비행시험은 2010년대 초반부터 프랑스, 스웨덴, 이탈리아에서 수행될 것이라고 한다.

개발목표

nEUROn 프로그램은 다음과 같이 3가지 주요 목표를 추진한다.

1. 프로그램에 참가하는 유럽 항공산업체들의 항공기 개발능력을 유지하고 발전시킨다.

현재 Rafale, Eurofighter, 그리고 JAS-39 개발 프로젝트가 완료되었거나 마무리 단계에 있는데, 2030년까지는 추가적인 신형 전투기 개발프로그램을 기대하기 어렵다. 따라서 nEUROn 프로그램은 이렇게 후속사업의 부재로 어려움을 겪고 있거나 겪게될 유럽 항공산업체들에게 활력을 제공할 수 있다.

2. 차세대 무인전투기 개발에 필요한 기술을 탐색하고 검증한다.

차세대 무인전투기 개발관련 기술은 사업에 지장을 초래하지 않기 위해서 2015년까지 확보되어야 한다.

3. 차세대 무인전투기의 개발에 참가하는 업체들간의 유기적인 협조체제를 구축하고 이를 검증한다.

플랫폼

nEUROn은 현재 사용되는 MQ-1 Predator나 MQ-9 Reaper보다 훨씬 더 크고 기술적으로 진보된 무인기가 될 것이며, 항속거리, 유상하중, 기타 성능에서 유인전투기 수준에 육박할 것으로 예측된다.



MQ-1 Predator



MQ-9 Reaper

그림 VIII-13. 무인공격기로 사용되는 MQ-1 과 MQ-9

비록 nEUROn 프로젝트에 대해서 아직 많은 정보가 공개되지 않았지만, 공개된 nEUROn의 그림이나 관계자들의 언급을 종합해볼 때, nEUROn은 미국의 J-UCAS 프로그램에 따라 개발된 Boeing社의 X-45C나 Northrop-Grumman社의 X-47B와 대등한 능력을 갖출 것으로 예측된다.

Saab社에서 2006년 2월 9일에 배포한 자료에서는, nEUROn을 길이 10m, 날개길이 12 m, 중량 5톤의 항공기로 표시하고 있는데, 이것은 nEUROn의 기체가 대략 Mirage 2000과 유사하다는 것을 의미한다.

nEUROn은 발전된 스텔스 기능을 이용해서 적 레이더에 포착되지 않고 표적상공까지 은밀하게 접근한 후, 정밀유도폭탄을 사용해서 자동화된 무인 공대지 공격임무를 수행할 수 있게 개발될 것이다. 현재 nEUROn에 적용을

고려중인 기술중에는 Rafale이나 JAS-39 등의 전투기들이 여러대의 nEUROn을 인도하면서 마치 RTS (Real-Time Strategy: 실시간 전략시뮬레이션) 컴퓨터 게임처럼 자동화된 편대비행을 수행할 수 있도록 하는 기술도 포함되어 있다. 즉 무인전투기와 유인전투기를 혼합 운용한다는 구상이다.

개발사

nEUROn은 프랑스의 LOGIDUC 사업에서 비롯되었다. 1999년 Dassault社は LOGIDUC 스텔스 무인전투기 개발사업을 시작했는데, 그 결과 유럽최초의 스텔스 UAV인 AVE-D Petit Duc (초도비행 2000년 7월)와 AVE-C Moyen Duc (초도비행 2001년)가 개발되었다.



1단계: AVE-D Petit Duc



2단계: AVE-C Moyen Duc



3단계: Neuron (Grand Duc)

그림 VIII-14. LOGIDUC 프로그램의 발전과정

Dassault社は 총 3단계로 구성된 LOGIDUC 사업의 각 단계별로 고유의 명칭을 부여했는데, 1단계 사업의 명칭은 “Petit Duc”, 2단계 사업의 명칭은 “Moyen Duc”, 그리고 3단계 사업의 명칭은 “Grand Duc” 이었다. Grand Duc은 2단계에서 개발된 Moyen Duc을 개선한 형식인데, Dassault社가 개발비를 줄이기 위해서 다른 유럽항공업체를 참여시킨 결과 그 명칭도 nEUROn을 개명되었다. 2003년도 빠리에어쇼에서 프랑스의 국방장관인 Mme Michélet Alliot-Marie는 EADS-프랑스, Dassault社, Thales社간에 주요합의가 이루어졌음을 발표했는데, 이 합의는 미래의 무인전투기와 무인 전략정찰기에 필요한 기술을 공동개발하는 내용을 포함하고있다. 이 발표문은 LOGIDUC 사업의 마지막 과정인 Grand Duc에 반영되었다. EADS는 이외에도 HALE (High Altitude Long Endurance: 고고도 장기체공) 무인기 개발도 추진하고 있다.

영국과 독일은 nEUROn 프로그램에 참가하지 않았다. 영국이 참가하지 않은 것은 이미 미국의 유사한 무인전투기 개발프로그램에 영국도 참가했기 때문이며, 독일의 경우는 nEUROn 프로그램에 참가하는 대신 Barracuda를 스페인과 공동개발하고 있기 때문에 참가하지 않았다. (독일의 경우 국가 재정상의 어려움도 영향을 미쳤다.)

nEUROn사업의 참가업체들을 대표해서 프로그램 집행업무를 수행하고 있는 프랑스의 국방획득국 (DGA)은 기술실증기의 개발을 Dassault社와 그 협력업체들에게 위임했다. 프로그램 추진을 위해서 하도급계약도 체결되었는데, Thales (프랑스), EADS France (프랑스), Saab (스웨덴), EAB, (그리스), Alenia Aeronautica (이탈리아), RUAG Aerospace (스위스), EADS

CASA (스페인) 등을 대상으로 계약이 체결되었다.

nEUROn 사업의 사업관리자는 Dassault社의 Thierry Prunier이며, Saab社의 Mats Ohlson과 Alenia社의 Ermanno Bertolina가 부 사업관리자로서 일하고 있다. 사업추진의 주체인 프랑스 DGA와 사업의 원청업체 (주계약자)인 Dassault社는 단일 경로를 통해서 효율적으로 연결되고 있다. 사업에 참가하는 유럽의 하청업체와 해당국가의 정부기관과의 연결은 DGA가 조율하고 있으며, 하청업체와의 업무상 조율은 원청업체인 Dassault社가 담당하고 있다.

2006년 2월 초에 스페인이 사업에 참가한 후, 사업에 참가한 유럽업체들간의 업무분담은 다음과 같이 계획되었다. (스페인이 참가한 이후 벨기에도 사업에 참가했다.)

Dassault社 (2003년 6월에 사업시작)

임무

- 주 제작업체
- 전반적 디자인
- 비행제어계통
- 최종조립
- 시제기 시험 (비행시험 / 구조시험)

Dassault社는 사업예산의 50%를 분담하며, LOGIDUC사업의 책임을 맡고 있다. nEUROn (개발예정: 2010년)은 AVE-D Petit Duc (개발: 2000년)와 AVE-C Moyen Duc (개발: 2004년)의 뒤를 이어서 Dassault社에서 개발한 세번째 스텔스 무인기 시제품이 될 것이다. nEUROn사업은 LOGIDUC사업의 최종단계인 AVE Grand Duc을 대체한다.

Saab社 (2005년 12월 22일에 참가)

임무

- 전반적 디자인
- 항공전자계통

- 연료계통
- 비행시험

Saab 사는 사업의 지분 25%를 분담하며, 사업에 참가하는 다른 스웨덴의 업체들을 관리하는 임무를 맡고 있다.

Alenia社 (2005년 중반에 참가)

임무

- 무장투발계통
- 대기자료계통
- 전기계통
- 비행시험

Alenia社는 사업의 지분 22%를 분담하며, nEUROn 사업에 참가한 최초의 협력업체가 되었다.

EADS CASA (2006년 2월 7일에 참가)

임무

- 날개
- 지상통제소 (Ground control station)
- 데이터 링크 시스템 통합

EAB社 (2006년 1월 11일에 참가)

임무

- 후방동체
- 배기관

RUAG社 (2005년 중반에 참가)

임무

- 풍동시험
- 무장 장착대



그림 VIII-15. RUAG社에서 실시한 nEUOn의 풍동시험
Thalés (2005년 6월 14일에 참가)

임무

- 데이터 링크 (STANAG 7085 호환)
- 지휘 인터페이스

EADS France (2003년 6월에 참가)

임무

- 비공개

자금조달

nEUOn 사업의 예산은 4억 5백만 유로 (한화 5천 6백억원) 규모인데, 여기에는 3년에 걸친 저탐지성(low-observability)기술에 관한 연구와 시스템 결정/디자인등의 전반적인 개발과정이 고려되어 있다. 이 과정이 끝나면 시제기의 제작이 시작될 예정인데, 초도비행은 2011년으로 예정되어 있다. 비행시험은 2010년부터 2012년까지 2년에 걸쳐서 실시할 계획이다. 비행시험은 약 100 소티의 비행으로 구성되어 있는데, 레이저 유도폭탄의 투하 (2012년)도 포함되어 있다.

당초에 4억 유로로 추산된 사업예산은 2006년에 이르자 5백만 유로가 증가하였는데, 이것은 레이저 표적지시기와 레이저유도 폭탄을 수용하는

모듈식 무장격실이 추가되었기 때문이다.

2006년 2월, DGA는 nEUROn사업의 총예산 4억 5백만 유로의 절반에 해당하는 2억2백5십만 유로 (한화 2천 8백억원)를 프랑스 정부가 부담하겠다고 발표했으며, 나머지 절반은 다른 사업참가국들이 부담하게 되었다. 2005년 12월에 스웨덴 국방부가 발표한 바에 따르면, 스웨덴은 7천500만 유로의 사업예산을 부담할 예정이며, 그 중 6천600만 유로는 Saab AB사가 부담할 것이라고 한다. 스페인의 부담액은 3천5백5십만 유로이며 2007년~2012년에 걸쳐서 집행될 것이라고 한다. Dassault社에서 추정한 nEUROn의 대당 생산원가는 2천5백만 유로(한화 약 347억원) 이다.



그림 VIII-16. nEUROn의 측면도와 평면도

일반제원

길이	31.17 ft	9.5 m
날개길이	41.01 ft	12.5 m
통상적인 이륙중량	11,023 lb	5,000 kg
최대이륙중량	13,228 lb	6,000 kg
추진기관	1 x (Rolls-Royce/Turboméca Adour/Snecma M88 계열엔진)	

성능제원

최대속도	마하 0.8 이하 (아음속 항공기)
무장격실	2개의 무장격실을 동체내부에 설치
무장	유도폭탄 적재/투발능력 보유
조종	지상통제소에서 원격조종

3. BAE Systems HERTI

BAE Systems社 (이하 BAE社)에서 개발한 HERTI는 폴란드제 글라이더인 Janowski J-6 Fregata를 기초로 개발된 무인기이다. HERTI는 영국 Warton에 위치한 BAE Systems社에서 개발되었으며, 그 이름은 장기체공, 신속한 기술적용 (High Endurance Rapid Technology Insertion)을 의미한다.



그림 VIII-17. BAE Systems HERTI

HERTI의 초도비행은 2004년 12월에 실시되었는데, 시험비행이 많이 실시되는 오스트레일리아의 Woomera 시험장에서 실시되었다. HERTI는 영국 민간항공청 (CAA: Civil Aviation Authority)으로부터 인증을 받고 영국에서 비행한 최초이자 유일한 무인기이다.



BAE Systems HERTI

Janowski J-6 Fregata

그림 VIII-18. HERTI 무인기는 폴란드제 글라이더를 기초로 개발되었다.

HERTI의 시제 1호기는 최대이륙중량이 992 lb (450 kg)이며 유상하중은 331 lb (150 kg) 정도이다. 그러나 *Flight International*誌에 따르면 양산 1호기의 중량은 시제 1호기보다 훨씬 더 무거운 1,654 lb (750 kg)이라고 한다. 양산 1호기는 2007년 11월말에 Slingsby Aviation社에서 제작되어 BAE Systems社에 납품될 예정이었는데, 납기준수여부는 확인되지 않았다.

양산형의 최대 체공시간은 20시간이다.

비행시험

HERTI는 아직 개발이 진행중인 기종이며, 현재는 개발사업의 마무리를 위해서 비행시험에 연구개발노력이 집중되고 있다. 하기한 내용은 현재까지 주로 오스트렐리아에서 실시된 비행시험에 관한 전반적인 정리이다.

오스트렐리아에서 실시된 비행시험

HERTI 무인기의 비행시험은 2004년부터 오스트렐리아에서 실시되었으며 그 후 많은 핵심사항들이 발표되었다. 그러나 비행시험의 진척사항은 당초 BAE社の 계획보다 다소 지연된 것으로 알려져있다. 비행시험은 두개의 주요 테스트 센터에서 실시되었는데 하나는 오스트렐리아 중부에 위치한 Woomera 시험장이며 다른 하나는 오스트렐리아 남동부에 위치한 West Sale 공군기지이다.

2006년 말에 HERTI는 완전자동화된 비행을 Woomera 시험장에서 수차례 실시했으며, 이 과정에서 실제 비행시험을 통해 검증하지 않았던 고도나 거리를 비행했다. 그 결과 HERTI의 비행영역선도(flight envelop)의 영역을 확장할 수 있었다. 2007년 중반 BAE社は West Sale 공군기지에서 비행영역선도를 더욱 확장하기 위한 비행을 시작했다. 이 비행시험을 실시하는 과정중 HERTI는 기지에서 거리가 15 nm (28 km) 나 되는곳까지 비행해야 하며 고도 6,004 ft (1,830 m)까지 상승해야 한다.

BAE社は HERTI가 민간공역에서도 안전하게 비행할 수 있도록 레이더와 전자광학시스템을 이용한 포착/회피 장치 (sense and avoid system)을 개발중이다.

영국에서 실시된 비행시험

영국에서의 비행시험은 Campbeltown 공항에서 이륙하여 Machrihanish 만(灣) 상공을 비행하는 형식으로 실시되었는데, 오스트렐리아보다는 상대적으로 적은 횟수의 비행이 실시되었다. 2005년에 실시된 이 비행시험을 통해서 HERTI는 CAA인증을 받고 영국상공에서 비행한 최초의

UAV가 되었다.



그림 VIII-19. Machrihanish 만 상공을 비행하는 HERTI

아프가니스탄에서의 실전투입

BAE社は Morrison 사업에 따라서 HERTI 무인기를 아프가니스탄의 Bastion 기지 (Camp Bastion)에 실전배치했다. HERTI가 아프가니스탄에서 수행한 구체적인 임무형상(mission profile)은 아직 기밀로 취급되고 있어서 정확히 파악할 수 없지만, HERTI가 “reach back”이라는 절차를 통해서 수집한 자료를 영국에 전송했다고 알려져 있으며, BAE社は HERTI의 실전투입결과가 성공적이었다고 평가했다. BAE社の 이러한 평가는 영국공군도 동의하고 있으며, 실전상황하에서의 HERTI의 임무수행능력을 높이 평가했다.

다양한 임무수행능력

현재 BAE社は 판보로 에어쇼나 두바이 에어쇼등 세계각지에서 열리는 에어쇼에 HERTI를 전시해서 잠재적 고객들을 상대로 활발하게 마케팅을 하고 있다. HERTI 무인기는 경찰, 국경경비대, 유전관리, 교통통제, 연안방어, 수색/구조등 다양한 임무에도 활용될 수 있다.



그림 VIII-20. 판보로에어쇼에서 전시된 HERTI 무인기



그림 VIII-21. HERTI의 공기흡입구와 V-tail 형식의 꼬리날개

형식

HERTI-1D

HERTI-1D는 제트엔진을 사용하는 형식이며, BAE社の Corax 무인기와 동일한 추진기관, 시스템, 지상통제소를 사용한다. HERTI-1D는 중량이 350 Kg이며 3가지 형식의 HERTI중 그 원형이된 J-6 Fregata와 외형이 가장 흡사하다. BAE社は HERTI의 개발을 추진한 후 곧 피스톤 엔진을 사용하는 HERTI가 유상하중과 체공시간 면에서 제트엔진을 사용하는 HERTI-1D보다 우수하다는 사실을 파악했으며 그결과 HERTI-1D의 개발을 중단했다.

HERTI-1A

BMW社의 피스톤엔진을 장착한 형식이다. 복합재로 제작된 기체는 HERTI-1D보다 대형화되었으며 유상하중과 체공시간도 HERTI-1D보다 증가하였다. 최고속도는 ICE (Image Collection Exploitation: 영상수집/이용) 시스템을 설치한 상태를 기준으로 125 knot 이다.

HERTI-1B

Rotax 피스톤 엔진을 사용하는 형식이며, 다중회선 비행제어시스템을 이용해서 제어된다. HERTI-1B는 보다 개선된 ICE-II 시스템을 운용할 수도 있다.

향후개발계획

HERTI는 다음과 같은 형식도 계획되고 있다.

무장형

BAE社는 무장형 HERTI도 구상하고 있는데, 현재 연구단계에 있으며 고객이 요구할 경우 무장형 HERTI를 제공할 수 있도록 준비하고 있다. 무장형 HERTI에는 기체에 최대 4개소까지 설치될 하드포인트를 이용해서 무장이나 임무수행에 필요한 장비를 설치할 수 있도록 개발될 예정이다.

한가지 주목할 사항은 지난 2006년도 판보로 에어쇼에서 BAE社는 HERTI의 무장으로서 GBU-44 Viper Strike 활공폭탄을 전시했다는 것이다. GBU-44는 Northrop Grumman社에서 개발한 BAT(Brilliant Anti-Tank)탄을 기초로 개발되었으며, 그 유도방식은 기본적으로 SAL(Semi Active Laser: 반능동 레이저 유도)이나 GPS의 지원을 받아서 정확도를 증가시켰다. Viper Strike는 그 CEP(원공산오차)가 1m이하 일 정도로 극히 높은 정밀도를 자랑한다. GBU-44는 발사관에 장전된 상태로 파일런을 이용해서 날개에 설치되며, 발사된후에는 날개와 꼬리날개가 전개된다. GBU-44는 기본적으로 무인기의 무장으로서 개발되었으나, AC-130에서도 운용할 수 있다.



그림 VIII-22. GBU-44의 발사관과 기체



그림 VIII-23. GBU-44 Viper Strike (발사관)



그림 VIII-24. GBU-44 Viper Strike가 발사된 후 날개를 전개한 상태의 모습

HALE꼀

HALE(고고도 장기체공)형 HERTI는 임무특성상 다른 형식의 날개가 설치되어야 한다. 고고도 비행체는 날개길이를 연장시켜서 체공시간과 고도를 높이며 HERTI 역시 예외가 될 수 없다.

사출기 발사형

2005년 핀란드에서 사출기(catapult)를 이용한 HERTI의 이륙시험이 실시되었었다. 이 당시 핀란드의 Robonic社는 HERTI의 실기대신 실기와 동일한 중량의 물체를 사출하는 방식으로 사출기를 시험했다.



그림 VIII-25. Robonic社의 MC255LLR 사출기에 설치된 HERTI

일반제원

길이	16.73 ft	5.1 m
날개길이	41.34 ft	12.6 m
높이	5.58 ft	1.7 m
최대이륙중량	1,102 lb	500 kg
추진기관	Rotax 914F 4 행정엔진	
추진기관 출력	115 마력	

성능제원

최대속도	120 knot	222 km/h
순항속도	90 knot	167 km/h
실용상승한도	20,000 ft 이상	6,096 m 이상
체공시간	25 시간 이상	
항속거리	540 nm 이상	1,000 km 이상
활주로	포장된 활주로나 풀밭	

4. Yakovlev Pchela

Pchela-1T는 러시아의 야코프레프 설계국에서 개발한 무인기이며, 북한에서도 운용중인 적성(敵性) 항공기이다. Pchela (러시아어로서 꿀벌을 의미)는 주로 전장에서 수색/감시/관측용으로 사용하는 무인기이며, 탑재된 카메라를 이용해서 비행중 촬영한 영상을 지상에 전송한다. 이외에도 표적지시나 훈련용 표적의 용도로 사용되기도 한다.



그림 VIII-26. Yakovlev Pchela-1T

통상적으로 Pchella는 2기의 고체연료 부스터로켓을 사용해서 발사대를 따라 이륙하며, 낙하산을 이용해서 회수된다.



그림 VIII-27. 발사준비된 Pchela-1T



그림 VIII-28. 발사대에 설치된 Pchela

일반제원

최대이륙중량	304 lb	138 kg
--------	--------	--------

성능제원

순항속도	65 ~ 97 knot	120~180 km/h
실용상승한도	8,202 ft	2,500 m
최저비행고도	328 ft	100 m
체공시간	2시간	
항속거리	32.4 nm	60 km

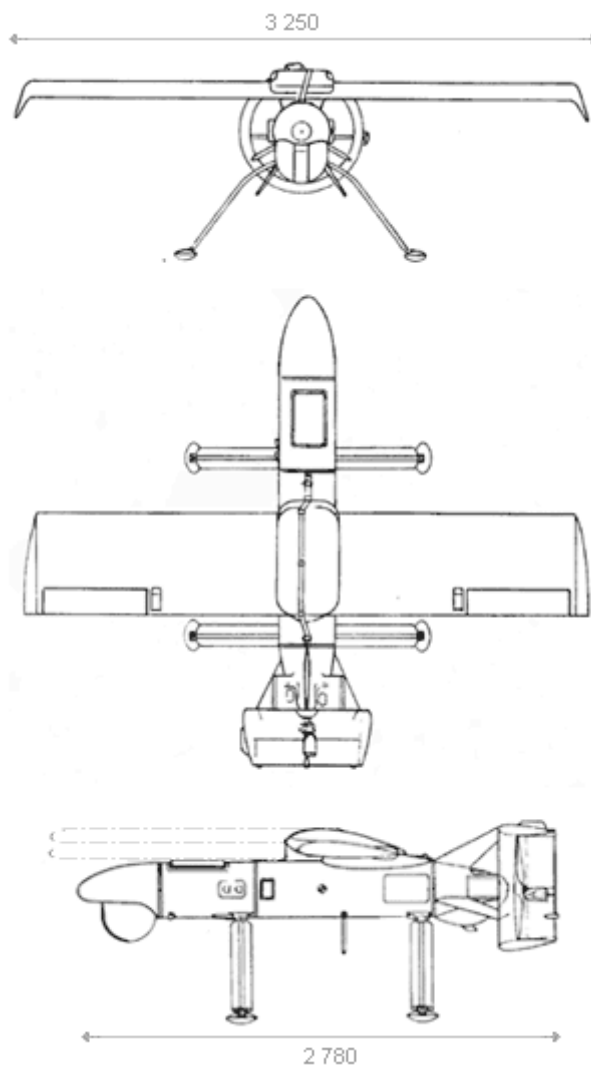


그림 VIII-29. Pchela-1T의 3면도

5. Rheinmetall KZO

KZO (독일어: Kleinflugzeug für Zielortung, 표적획득용 소형항공기)는 독일의 Rheinmetall Defence Electronics社에서 개발한 무인기이다. KZO는 소형 (시각신호 억제), 저소음 (청각신호 억제), 낮은 레이더 신호, 그리고 낮은 적외선 신호를 통해서 제한적인 스텔스 성능도 확보하고 있다.



그림 VIII-30. Rheinmetall KZO

KZO 시스템은 10기의 무인기와 2개 지상통제부대로 구성되어 있는데, 각 부대는 1개 지상통제소, 1개 통신차량, 1개 발사차량, 재급유 설비를 갖춘 1개 정비차량, 그리고 1개 회수차량으로 구성되어 있다. 기체의 발사는 차량에 탑재된 컨테이너에서 부스터 로켓을 사용해서 수행되며, 회수는 낙하산을 이용한다.



그림 VIII-31. 발사준비중인 KZO

KZO의 주임무는 이동중인 적 위협요소의 위치를 포착해서 아군 포병에게 그 위치정보를 제공하는 것이다. KZO는 독일 연방군이 주력으로 사용중인 CL289 드론을 보완하는 역할을 하는데, 지역정찰이나 고정표적을 획득하는 임무에 있어서는 CL289가 KZO보다 더 우수한 것으로 알려져 있다.



그림 VIII-32. 차량에 설치된 컨테이너에서 발사되고 있는 KZO

KZO는 안정식 전방 적외선 감시장치를 갖추고 있으며, 10분 분량의 동영상 자료를 저장할수 있는 디지털 저장장치를 내장하고 있다. 지상의 통제소와는 실시간으로 자료교환이 가능하며, 추진기관은 2엽 블레이드 프로펠러가 설치된 저소음 2행정 엔진이다.



그림 VIII-33. KZO의 지상통제소



그림 VIII-34. 낙하산과 공기주머니를 이용해서 회수중인 KZO



그림 VIII-35. 베를린 에어쇼에서 전시된 KZO

일반제원

길이	7.48 ft	2.28 m
날개길이	11.22 ft	3.42 m
높이	3.15 ft	0.96 m
동체직경	1.18 ft	0.36 m
발사중량	355 lb	161 kg
추진기관 출력	32 hp	24 kW

성능제원

순항속도	81 knot	150 km/h
공중대기속도	65 knot	120 km/h
운용고도	984 ft ~ 11,483 ft	300 m ~ 3,500 m
데이터링크 범위	81 nm	150 km
발사지역 면적	328 ft x 328 ft	100m x 100 m
회수지역 면적	656 ft x 656 ft	200 m x 200 m
제공시간	3 시간 30 분	

6. Rheinmetall AG TARES

TARES 공격 드론(drone)은 독일의 Rheinmetall社가 자사에서 개발했던 Taifun 공격 무인기를 기초로 개발하였다. TARES (Tactical Advanced REcCe Strike: 고등전술정찰타격)는 완전히 자동적으로 임무를 수행하는 Taifun과 달리, 임무 수행중 지상요원의 결정을 작전에 반영할 수 있도록 고안되었기 때문에, 표적이 식별된 경우에도 자동적으로 교전을 시작하지 않고 지휘관의 허가를 받아서 교전을 시작하도록 운용될 수 있어서 작전상의 융통성을 부여한다. TARES는 원거리 교전(stand-off engagement)을 염두에 두고 개발된 면에서도 Taifun과 차별화 된다.



그림 VIII-36. Rheinmetall TARES 공격드론

Taifun 시스템의 초도비행은 2002년 12월에 성공적으로 실시되었으나, 2003년에 개발이 중단되고 설계제원이 수정되었다. Taifun의 개발이 중단된 후 그 뒤를 이어서 개발된 TARES는 2004년 12월에 초도비행을 실시했으며, 2007년초까지 그 개발이 계속되었으며, 그후 독일 연방군의 시험운용이 시작되었다.

TARES는 적외선이나 레이더로 획득한 영상을 지상에 제공하며 자동적으로 표적을 수색/구분/식별/교전할 수 있는 능력을 갖추고 있다. TARES는 최우선 공격목표를 발견할 경우, 자동적으로 공격모드로 전환되어서 표적을 파괴한다. (필요할 경우 지휘관의 허가를 받은후에 표적을 공격하도록 운용할 수 있다.) TARES는 장갑표적/비장갑표적, 고정표적/이동표적을 상대로 임무를 수행할 수 있는데, 대표적인 표적으로는 적의 전차, 포대, 레이더, 지휘소 등을 들 수 있다



그림 VIII-37. Rheinmetall Taifun 공격무인기

TARES에는 TAIFUN 무인공격기의 기수에 설치되었던 Ka-band 대역 (25-30GHz) 밀리미터파 레이더 시커(radar seeker)가 그대로 적용되었다. 이 레이더 시커는 표적획득과 최종 공격단계의 모노펄스 추적에 DBS (Doppler Beam Sharpening) 기법을 사용한다. 동체 아래에 설치된 자세안정식 센서에는 신형 적외선 센서가 설치되어서 지역감시, 표적수색, 정찰에 사용된다.



그림 VIII-38. Rheinmetall TARES 공격드론의 프로펠러와 대기자료 측정관

2004년 12월 Rheinmetall DeTec社は 미국의 Teledyne Brown Engineering社 (이하 Teledyne社)와 제휴하여 TARES를 기초로 개발된 Thunder 무인전투기를 미국시장에 공동 마케팅 할 계획을 발표했으며, 현재 미국 Alabama州 Huntsville에 위치한 Teledyne社の 공장에서 Thunder 무인전투기를 생산하고 있다.



그림 VIII-39. 발사되는 TARES

실전 상황에서는 작전지역 상공에 여러대의 TARES가 배치되는데, TARES는 센서를 통해서 획득한 자료와 촬영된 영상을 자동 릴레이 시스템을 이용해서 최대 324 nm (600 km)까지 전송할 수 있다. TARES는 정찰임무를 수행하는 동시에, 지상요원이 지정한 최우선 공격목표를 추적하고 공격하는 임무도 병행할 수 있다.

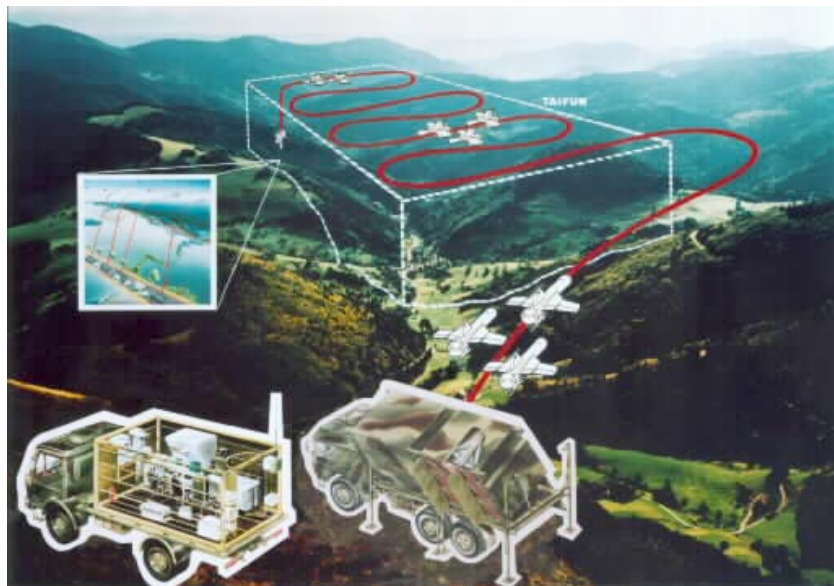


그림 VIII-40. TARES의 야전운동

일반제원

길이	7.55 ft	2.3 m
날개길이	8.53 ft	2.6 m
높이	3.61 ft	1.1 m
발사중량	374.8 lb	170 kg
임무수행장비 중량	110.2 lb	50 kg
성형작약 탄두중량	44.09 lb	20 kg

성능제원

발사율	4기/5분	
최대수평속도	118.8 knot	220 km/h
운용고도	13,123 ft	4,000 m 이상
공중대기 속도	97.2 knot	180 km/h
항속거리	108 nm 이상	최대 200 km
체공시간	최대 4시간	

7. EMT Aladin

독일의 EMT社에서 개발한 Aladin (독일어 명칭: Abbildende Luftgestützte Aufklärungsdrohne im Nächstbereich: 근접지역영상 획득용 정찰드론)은 독일 연방군(Bundeswehr)를 위해서 개발된 무인기이며, 기계적으로 단순하며, 크기가 작고, 가격이 저렴한 것이 특징이다.



그림 VIII-41. EMT Aladin



그림 VIII-42. Aladin의 기체 / 운반용 가방 / 지상통제장비

Aladin은 기본적으로 자동조종(Auto pilot), 주야간 카메라, 동영상중계(video relay) 기능이 추가된 원격조종 항공기이다. Aladin의 기체는 분해된 상태로 두개의 가방에 수납해서 운반할 수 있으며, 지상통제장비는 배낭을 이용해서 운반된다. Aladin은 별도의 공구없이 야전에서 5분이내에 분해/조립할 수

있으며, 이륙은 손으로 던지거나 번지 사출기(bungee catapult)를 이용해서 발사하는 방식을 사용한다. Aladin은 아프가니스탄 북부에 배치된 독일군에 이미 실전배치되어서 운용 중이다. 2006년 5월, 네덜란드는 아프가니스탄의 우루즈간(Uruzgan)에서 운용하기 위해서 10 세트의 Aladin을 구입했다.



그림 VIII-43. Aladin은 손으로 던져서 이륙시킬 수 있다.



그림 VIII-44. 아프가니스탄에서 Aladin을 운용중인 독일군



그림 VIII-45. 보병이 휴대할수 있는 Aladin의 휴대용 지상통제장비



그림 VIII-46. 지상통제장비의 화면에 표시되는 영상



그림 VIII-47. 페이로드 포드의 전방에 설치된 4개의 주간 비디오 카메라

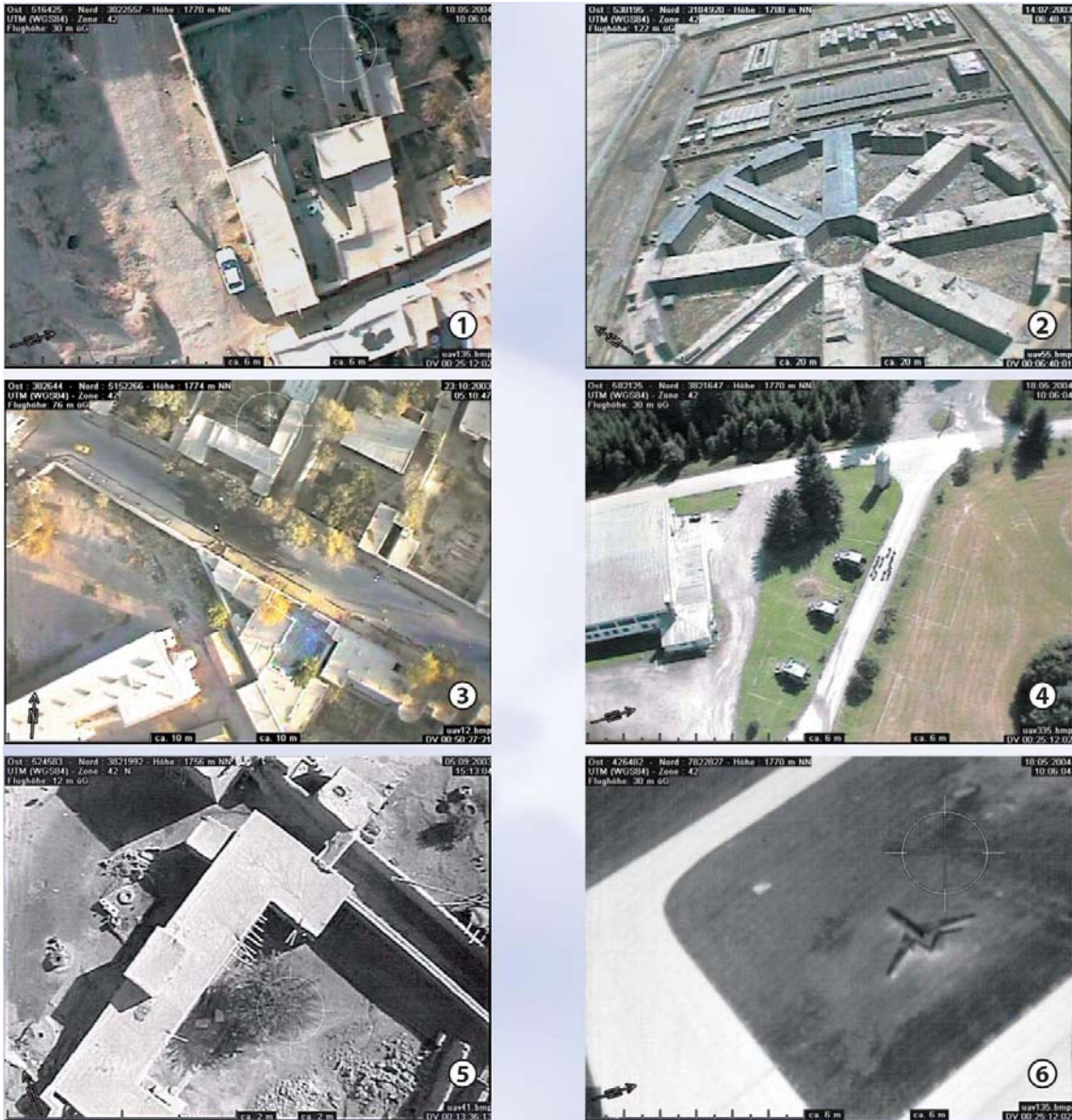


그림 VIII-48. Aladin이 전송한 영상
(1~5는 주간 비디오 카메라 사용, 6은 야간용 열상 카메라 사용)



그림 VIII-49. 휴대용 지상통제장비와 Aladin을 휴대한 독일군 보병 (마네킹)

일반제원

길이	5.02 ft	1.53 m
날개길이	4.79 ft	1.46 m
높이	1.18	0.36 m
중량	7.05	3.2 kg
최대운용풍속	26.25 ft/s(이착륙), 32.81 ft/s(비행)	8m/s (이착륙), 10 m/s (비행)
추진기관	12V 무정류자 직류 모터	
충전지	리튬 이온 폴리머전지, 14V, 9A	

성능제원

속도	24.3 knot ~ 48.6 knot	45 km/h ~ 90 km/h
작전반경	2.7 nm 이상	5 km 이상
제공시간	30분 이상	
영상전송	실시간	

지상통제장비

중량	37.48 lb	17 kg
Up link	UHF 대역	
Down link	C 대역	

8. DRS Technologies Sentry HP

Sentry HP의 기체는 탄소섬유 복합재로 제작된 삼각날개 (delta wing)이고 꼬리날개는 V-tail 이다. 탄소섬유는 내구성이 우수하기 때문에 기체의 수명이 연장된다. 삼각날개는 날개하중(wing loading)을 작게해주는데, 결과적으로 유상하중대 기체중량의 비율을 증가시키며, 촉풍조건하에서의 착륙성능을 개선하는 효과도 있다. Sentry HP는 “V-tail”형식의 꼬리날개를 적용한 결과, 기체내부에 보다 많은 공간을 확보할 수 있었으며, 그 결과 유상하중, 전자장비를 보다 많이 적재할 수 있었다. V-tail은 낙하산을 이용해서 기체를 회수할 경우에도 보다 높은 기계적 신뢰성을 제공한다.

Sentry HP는 삼각날개 내부의 넓은 공간을 이용해서 연료적재량을 증가시켰으며, 탑재장비는 군/민간의 다양한 임무수행 요구사항에 따라 변경될 수 있다. 양쪽 날개에는 외부장착물을 위한 하드포인트가 설치되어있어서 최대 25 lb의 중량을 탑재할 수 있다. 기체구조는 모듈화 되어 있기 때문에, 조립, 시스템 업그레이드/개조가 용이하다. Sentry HP의 견고한 기체는 거친 운용도 무리없이 견딜수 있으며, 귀환후에 간단한 검사와 용이한 정비를 거친후 신속하게 임무에 재투입될 수 있다. Sentry HP는 높은 가동률은 그 우수한 디자인에 힘입은 바 크다.

실용상승한도는 10,000 ft이며 체공시간은 4시간이다. Sentry HP는 통상적인 활주이륙을 할 수 있으며, 필요할 경우 공압식 발사기를 사용해서 제한된 공간에서도 쉽게 이륙할 수 있다. Sentry HP는 통상적인 활주착륙이 가능하지만, 활주공간이 없을 경우는 낙하산을 이용해서 착륙할 수도 있다.



그림 VIII-50. DRS Technologies Sentry HP

일반제원

길이	8.42 ft	2.57 m
날개길이	12.8 ft	3.90 m
날개면적	31.37 ft ²	2.91 m ²
자중	225 lb	102.1 kg
유상하중	최대 75 lb	최대 34.0 kg
최대중량	325 lb	147.4 kg
엔진출력	28 hp	20.9 kW

성능제원

실용상승고도	10,000 ft	3,048 m
공중대기속도	65 knot	120 km/h
순항속도	75 knot	139 km/h
체공시간	최대 4시간	
이륙방식	활주이륙 또는 공압식 사출기 사용	
착륙방식	활주착륙 또는 낙하산 사용	

9. DRS Technologies RQ-15 Neptune

미국의 DRS社가 개발한 RQ-15 Neptune은 수면에 착수할 수 있는 비행정 무인기 (MUAV: Maritime UAV) 이다. Neptune의 초도비행은 2002년 1월에 실시되었고 그해 3월에 미해군으로부터 정식 주문을 받았다. 2007년 1월, RQ-15 라는 제식명칭이 Neptune에 부여되었다.



그림 VIII-51. DRS Technologies RQ-15A Neptune



그림 VIII-52. 수면에 착수한 RQ-15A Neptune

RQ-15A Neptune은 소형 피스톤 엔진을 이용해서 추진된다. Neptune은 두 날개와 동체의 3등분으로 분해되어 단일 용기 (183x76x51 cm, 72x30x20 in)에 수용되어 운반되는데, 운반시 사용되는 컨테이너는 공압식사출기를 겸하도록 고안되었다.

Neptune의 기체는 착수(着水)를 고려하여 최적화 되어 있다. 엔진이 동체상면에 높게 설치된 것과 탑재물 격납실 (payload)가 방수처리된 것도 비행정 무인기라는 특성을 고려한 결과이다. 탑재되는 센서는 천연색 카메라와 열상장비등이다.

RQ-15A Neptune은 Sentry HP와 마찬가지로 압축공기를 사용해서 발사되는데. 아래의 사진은 Neptune의 기체가 사출기에 설치된 모습이며 운반시에는 날개를 접혀서 운반한다.



그림 VIII-53. 공압식 사출기에 설치된 RQ-15 Neptune의 기체



그림 VIII-54. RQ-15 Neptune의 전방동체와 엔진

임무를 마친 Neptune을 지상에서 회수할 경우에는 통상적인 활주착륙이나 낙하산을 이용해서 회수된다.

Neptune은 자동비행을 위한 GPS 항법시스템과, 원격조종과 측정된 센서자료의 전송을 위한 양방향 UHF 데이터링크 시스템을 갖추고 있다. Neptune의 데이터 링크 시스템에는 해면에서 운용되는 비행정이라는 특수성이 고려되어 있는데, 수면에 반사되어서 복수의 신호경로(signal path)가 생성되는 현상에 대처할 수 있도록 고안되었다. Neptune의 조작요원은 컴퓨터를 이용해서 임무계획수립, 비행중 임무수정, 센서관리, 실시간 자료주시등을 처리할 수 있다.



그림 VIII-55. 낙하산을 이용한 기체회수



그림 VIII-56. 아래에서 본 RQ-15 Neptune의 기체

Neptune은 미해군 특수부대에서 운용중인데, 각 시스템은 3대의 비행체로 구성되어 있다. 2005년 말 현재 미해군으로부터 발주받은 27대중 15대 이상을 납품한 것으로 확인되었다.

일반제원

길이	6.0 ft	1.83 m
높이	1 ft 8 in	0.51 m
날개길이	7.0 ft	2.13 m
유상하중	20 lb	9.1 kg
최대이륙중량	80 lb	36.3 kg
엔진출력 (2행정엔진)	15 hp	11.2 kW
연료	자동차용 휘발유 (MO gas)	

성능제원

실용상승고도	8,000 ft	2,438 m
유효고도	3,000 ft	914 m
공중대기속도	60 knot	111 km/h
순항속도	70 knot	130 km/h
최대속도	85 knot	157 km/h
체공시간	4 시간	
이륙방식	공압식 사출기	
착륙방식	동체착륙이나 착수(着水)	

10. Boeing ScanEagle

ScanEagle은 Boeing社와 Insitu社가 공동개발한 저비용, 장기체공 무인기이며, Insitu社에서 개발한 SeaScan 무인기에서 유래된 기종이다.



그림 VIII-57. Boeing ScanEagle



그림 VIII-58. Insitu SeaScan

ScanEagle의 선조가 된 SeaScan은 민간에서 기상정보를 수집하는 원격센서로서 개발되었으며, 참치떼의 위치를 색출/추적하는 어업용 무인기로 사용되기도 한다. ScanEagle은 Boeing社와 Insitu社의 전략적 제휴의 결과로서 탄생하였으며, 전장에서 자동감시장비로 사용할 수 있는 성공적인 휴대용 UAS(Unmanned Aerial System: 무인공중시스템)으로 평가되고 있다. ScanEagle은 2004년 8월 이후 이라크에 주둔한 미 해병대에 실전배치되어서 운용되고 있다.

Scan Eagle은 중량 40 lb급 (약18kg)의 무인기로서 20시간 이상 장시간 체공하면서 임무를 수행할 수 있다. 탑재되는 센서의 중량은 13 lb (약 6Kg)이며 최대 상승고도는 16,000ft (약 5,000 m)이다. ScanEagle은 최대 100 km의 거리에서 지상통제장비와 교신할 수 있다.

기수부의 투명창 내부에는 관성안정식 카메라 장착부 (Inertially stabilized turret)가 설치되었는데 이 카메라 장착부는 비행중 특정 피사체를 계속 추적하면서 촬영할 수 있도록 지원한다. ScanEagle은 전자광학 카메라나 적외선 카메라중에서 임무에 적절한 카메라를 선택해서 사용할 수 있다.

ScanEagle의 Block D 형식은 더 높은 해상도의 카메라, 특별주문 설계된 Mode C 트랜스폰더, 신형 비디오 시스템 등이 특징적이다. Boardman에 위치한 Boeing社의 시험장에서 비행한 Block D는 22시간 8분동안 비행해서 ScanEagle의 최대체공기록을 수립하기도했다.

이륙

ScanEagle은 “SuperWedge”라는 공압식 사출기를 이용해서 이륙하기 때문에 활주로없이 운용할 수 있다. SuperWedge 사출기는 대학의 연구용역과제를 통해서 개발되었으며, Insitu社는 이 사출기의 특허를 획득하였다.



그림 VIII-59. Insitu社의 SuperWedge 사출기에 설치된 ScanEagle



그림 VIII-61. SkyHook 회수 시스템을 이용한 ScanEagle의 회수

일반제원

길이	3.9 ft	1.2 m
날개길이	10.2 ft	3.1 m
동체직경	7.0 in	0.2 m
유상하중	13.2 lb	6 kg
최대이륙중량	37.9 lb	18 kg

성능제원

실용상승한도	16,400 ft	5,000 m
최대속도	75 knot	139 km/h
순항속도	49 knot	90.75 km/h
체공시간	20 시간 이상	
카메라 촬영거리	100 km 이상	

11. Elbit Systems Skylark I / Skylark II

이스라엘의 Elbit Systems社 (이하 Elbit社)는 Skylark I과 이를 대형화한 Skylark II 를 개발했는데, 엔진대신 전기모터를 사용하여 추진된다는 것이 특징이다. 전기모터를 사용하는 무인기는 엔진을 사용하는 무인기에 비해서 소음이 적으며, 비행중 진동이 적기 때문에 더 우수환 화질의 영상을 획득할 수 있다는 장점이 있다.

Skylark I

Skylark I은 전장감시/전술정찰용으로 개발된 휴대용 무인기이다. Skylark I은 주간용 CCD 카메라나 야간용 FLIR를 탑재해서 임무를 수행하는데, 비행중 촬영한 영상을 실시간으로 휴대용 지상통제장비에 전송한다. Skylark I은 손으로 던져서 이륙시키며 (hand launch), 착륙은 공기주머니를 사용해서 충격을 흡수하는 동체착륙 방식을 사용한다. Skylark I은 착륙과정에서 기체를 의도적으로 깊은실속(deep stall)에 진입시켜 착륙시킨다. Skylark I의 운용국은 이스라엘 (개발국), 오스트랄리아, 캐나다등이며 이라크와 아프가니스탄에 실전배치되어 운용중이다.



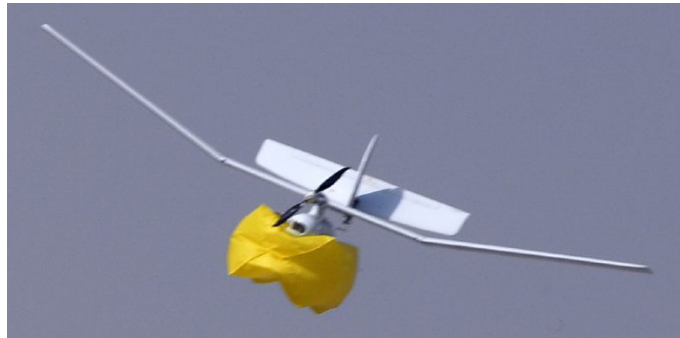
그림 VIII-62. Elbit Systems Skylark I



그림 VIII-63. Skylark I의 측면

아프가니스탄에 전개한 캐나다군은 Skylark I을 표적획득 및 정보수집용으로 사용하고 있는데, 아래사진은 지난 2007년 6월 25일 아프가니스탄에서 임무를 마치고 귀환한 캐나다 포병의 Skylark I의 모습이다.

1. 임무를 마치고 귀환한 항공기가 동체에 설치된 노란색 공기주머니를 부풀려서 착륙하는 모습
2. 착륙한 기체를 회수
3. 회수한 기체를 분해
4. 사용후 공기를 뺀 공기주머니를 다시 동체내에 설치



1. 공기주머니를 부풀려서 착륙하는 Skylark I



2. 임무를 마치고 회수된 Skylark I



3. 회수된 Skylark I을 분해하는 캐나다 병사



4. 분리된 Skylark I의 동체에 착륙용 공기주머니를 다시 설치하고 있다.

그림 VIII-64. Skylark I의 회수

Skylark II

지난 2006년에 공개된 Skylark II는 주야간 전천후 임무수행이 가능하며 반경 32 nm (약 60km) 내에서 정보수집, 표적획득 임무를 수행할 수 있다. 발사와 회수는 험비급의 차량에 발사대를 장착해서 이뤄지며, 지상 통제장치를 통해서 제어되는데, 2명의 병사가 전 시스템을 조작할 수 있도록 고안되었다. 프로펠러의 구동은 Bental Industries社에서 제작한 출력 4 kW 모터를 사용하는데, 모터에 전원을 공급하는 충전지는 동체 아래에 설치된 페이로드 포드(payload pod)내부에 설치되어있다

지난 2002년 12월, 한국군은 전세계의 무인기를 광범위하게 검토한 후 Skylark II를 한국군의 무인정찰기로서 선택한 바 있으며, 가까운 장래에 Skylark II를 한국군이 운용하는 모습을 볼수 있게 될것으로 기대된다.



그림 VIII-65. Skylark II



그림 VIII-66. Skylark II는 Skylark I과 달리 차량을 이용하여 발사된다.

12. AeroVironment RQ-11 Raven

RQ-11A / RQ-11B Raven은 AeroVironment社가 개발한 원격조종 무인기이며 미군과 그 동맹군이 사용하고 있다. Raven은 까마귀과 중에서 가장 대형의 조류로 알려져 있으나 이름과는 어울리지 않게 이 항공기는 무인기중에서도 소형으로 분류된다 (MUAV: Miniature Unmanned Aerial Vehicle)



그림 VIII-67. AeroVironment RQ-11A Raven



그림 VIII-68. AeroVironment FQM-151 Pointer

RQ-11A Raven은 기본적으로 같은회사에서 개발한 무인기인 FQM-151

Pointer의 축소형이다. RQ-11의 기체는 FQM-151보다 소형이지만 기술적 진보를 통해서 같은 항법장치를 탑재하고 있으며 그 운용법도 같다.

RQ-11의 중량은 4.2 lb (1.9 Kg)이고 체공시간은 80분이며 유효작전반경은 6.2 마일 (10Km) 이다. 비행속도는 시속 24.3 ~ 52.1 knot (45.1~ 96.6 km/h) 이며, 운용고도는 100 ft~1,000 ft (30 m~305 m) AGL, 15,000 ft MSL 이다. 여기에서 AGL(Above Ground Level: 지상고도)은 지면을 기준으로 한 고도이며, MSL (Mean Sea Level: 평균해면고도)은 평균 해수면을 기준으로 한 고도를 의미한다.



그림 VIII-69. Raven은 동체후방에 배치된 Pusher type propeller를 사용한다.

Raven은 중량이 가벼운 무인기이기 때문에, 이륙은 병사가 손으로 던지는 방법 (hand launch)을 사용한다. 비행은 지상 스테이션에서 원격조종을 받거나 GPS 항법장치를 사용해서 완전 자동모드로 비행할 수 있다. RQ-11은 지상통제장치를 조작하는 오퍼레이터가 “귀환”버튼을 누르면 즉시 발사장소로 되돌아 온다.



그림 VIII-70. 손으로 던져서 이륙시키는 RQ-11 Raven

RQ-11의 임무는 수평선 이나 능선 넘어서 위치한 표적에 관한 실시한 정보를 제공하는 것이다. 통상적으로는 CCD 컬러비디오나 적외선 카메라를 탑재하고 임무를 수행하는데, 탑재된 카메라는 제한된 중량 때문에 줌(zoom) 기능이나 표적을 추적하는 기능은 없지만 높은 해상도의 영상을 제공한다.

RQ-11의 기체가 가격은 35,000 달러 (한화 3,300만원)이며 총 시스템의 가격은 250,000 달러(한화 2억 3천만원)이다. RQ-11 Raven은 2005년 초반까지 1,300대가 생산되었으며, 그 후 2년이 지난 2007년 초반까지, 총 5,000 대 이상이 납품되어서 전세계에서 가장 많이 생산된 무인기가 되었다.

RQ-11은 그 개발국인 미국의 육군, 해병대, 특수전 사령부는 물론 오스트레일리아, 이탈리아, 덴마크에서도 이미 운용중이며, 향후 2년간 더 많은 나라에서 RQ-11을 도입해서 운용하기 시작할 것으로 예상된다.

일반제원

길이	3 ft 7 in	1.1 m
날개길이	4 ft 3 in	1.3 m
중량	4.2 lb	1.9 kg
추진기관	Aveox 27/26/7-AV 전기모터	

성능제원

운용고도 (AGL)	100 ft ~ 1,000 ft	30m ~ 305 m
운용고도 (MSL)	15,000 ft	4,572 m
비행속도	24.3~52.1 knot	45.1 km/h ~ 96.6 km/h
순항속도	52.1 knot	96.6 km/h
유효작전반경	5.4 nm	10 Km
제공시간	80 분	

13. Boeing PMTD

PMTD (Persistent Munition Technology Demonstrator: 航空武装技術實證機)는 Boeing사의 무장/미사일 시스템 사업부 (Advanced Weapons and Missile Systems division)에서 무인기 기술개발을 위한 비행시험용 항공기로서 개발한 무인기이며 Dominator라고 불리기도 한다.

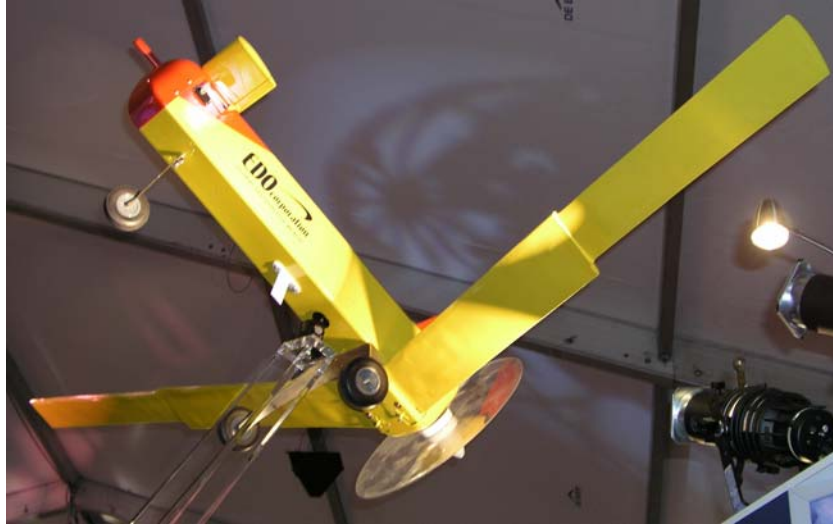


그림 VIII-71. Boeing PMTD

PMTD의 초도비행은 2006년 4월에 Illinois州 Vandalia에서 실시되었다. PMTD는 지상이나 공중에서 발사될 수 있도록 고안되었으며, 장시간 동안 대기비행(loiter)을 할 수 있고, 그 운용이 완전하게 자동화되어 있다.

PMTD는 초도비행도중 사전에 프로그램된 14개의 장소까지 찾아가고,

고도를 네번 변경했으며, 이 과정에서 프로그램된 비행속도를 준수하였다.

초기에 실시된 일련의 비행시험은 자동비행모드의 검증이 주목적이었으나, 장차 실시될 비행시험에는 각종센서의 설치, 무장유도장치 시험, 무장투발장치 시험, 공중급유등이 포함될 예정이다. EDO Corporation社는 복합재로 제작된 기체의 개발에 자금을 투자했으며, Boeing사는 모든 비행시험에 소요되는 예산을 부담했다.

JITSA

JITSA(Just-In-Time Strike Augmentation: 適時打撃増加)는 미공군이 제안하는 사업계획인데, C-17 Globemaster III 수송기를 사용해서 공중에서 작전을 지휘하는 네트워크중심 작전운용계획이며, 작전지역상공에 위치한 C-17을 이용해서 PMTD를 대량투입한다는 구상도 포함되어 있다.

14. Insitu Aerosonde

현재 전 세계적인 무인기의 개발추세는 군사용 무인기의 개발을 중심으로 진행되고 있지만, Aerosonde는 기상관측용 민간 무인기로서 개발되었다. Aerosonde는 대양을 횡단하면서 온도, 대기압력, 습도, 풍향, 풍속등의 기상자료를 수집할 수 있도록 개발된 소형무인기이다. Aerosonde 는 대서양을 횡단한 최초의 무인기이며, 지금도 대서양을 횡단 비행한 무인기중 최소형 무인기로서 기록되고 있다.

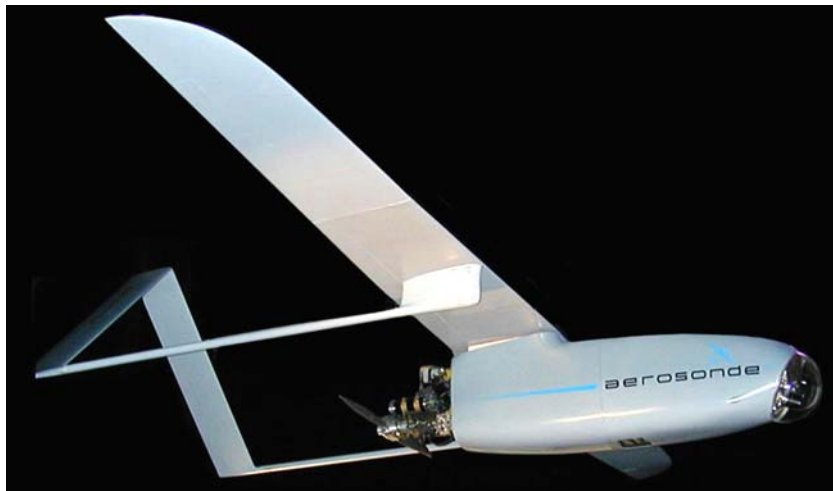


그림 VIII-72. Insitu Aerosonde

Aerosonde는 원래 호주 멜보른에 위치한 Aerosonde Robotic Aircraft Pty Ltd 에서 개발되었는데, 군용기에 비해서 상대적으로 개발이 부진한 민간 무인기시장에서는 중요한 의미를 갖는 기종이다. 복합소재로 제작된 동체는 허약해 보이지만 기상관측을 위해서 허리케인을 비행한 기록이 있을 정도로 튼튼하다.



그림 VIII-73. Insitu Aerosonde의 정면-전방동체에 새롭게 설치된 관측창이 보인다.



그림 VIII-74. Insitu Aerosonde의 측면

Aerosonde의 추진기관은 R210 모형비행기용 엔진을 바탕으로 개선된 형식이다. 기체에는 소형 컴퓨터, 기상측정장비, 항법용 GPS 수신기가 탑재되어 있다.



그림 VIII-75. Aerosonde “Laima”-대서양을 횡단한 세계최초의 무인기



그림 VIII-76. Spirit of Butts Farm 무인기 (TAM 5)-대서양을 횡단한 최소형 무인기
 1998년 8월 21일, 고대 라트비아에서 믿던 행운의 여신 이름을 따서 “Laima”로 명명된 1단계 Aerosonde는 1,766 nm (3,270 km)를 비행해서 대서양 횡단을 달성했다. 이 비행을 통해서 Aerosonde “Laima”는 대서양을 횡단한 세계최초의 무인기가 되었으며, 다른 무인기들이 대서양을 횡단한 이후에도 “대서양을 횡단한 가장 작은 항공기”로서 기록되었었다. 그러나 Aerosonde “Laima”는 이러한 기록을 2003년 8월 11일 대서양을

횡단비행한 “Spirit of butts Farm” 무인기에게 빼앗겼다.



그림 VIII-77. 이륙을 위해 차량상부에 설치된 Aerosonde



그림 VIII-78. 차량을 이용해서 이륙하는 Aerosonde

Aerosonde는 랜딩기어가 없기때문에 주행중인 자동차의 천장에 설치된 틀을 통해서 이륙하는 다소 독특한 이륙방식을 사용한다.

Aerosonde “Laima”는 캐나다의 Newfoundland에서 이륙하여 영국 스코틀랜드 해안근처의 섬까지 26시간 45분동안 폭풍속에서 비행했는데, 이 비행중 사용한 연료는 불과 1.5 미국 갤런 (약 5.7 L)에 불과하다. 비행은 이륙과 착륙과정을 제외하고는 외부의 조작없이 완전히 자동화 되었으며 고도 5,500 ft (1,680 m)로 순항하였다. 2005년 8월, Aerosonde는 허리케인을 측정하기 위해서 허리케인 속으로 비행했으며, 이를 통해서 허리케인을 비행한 최초의 무인기로 기록되었다.



그림 VIII-79. 허리케인 속을 비행중인 Aerosonde의 모습을 그린 상상도

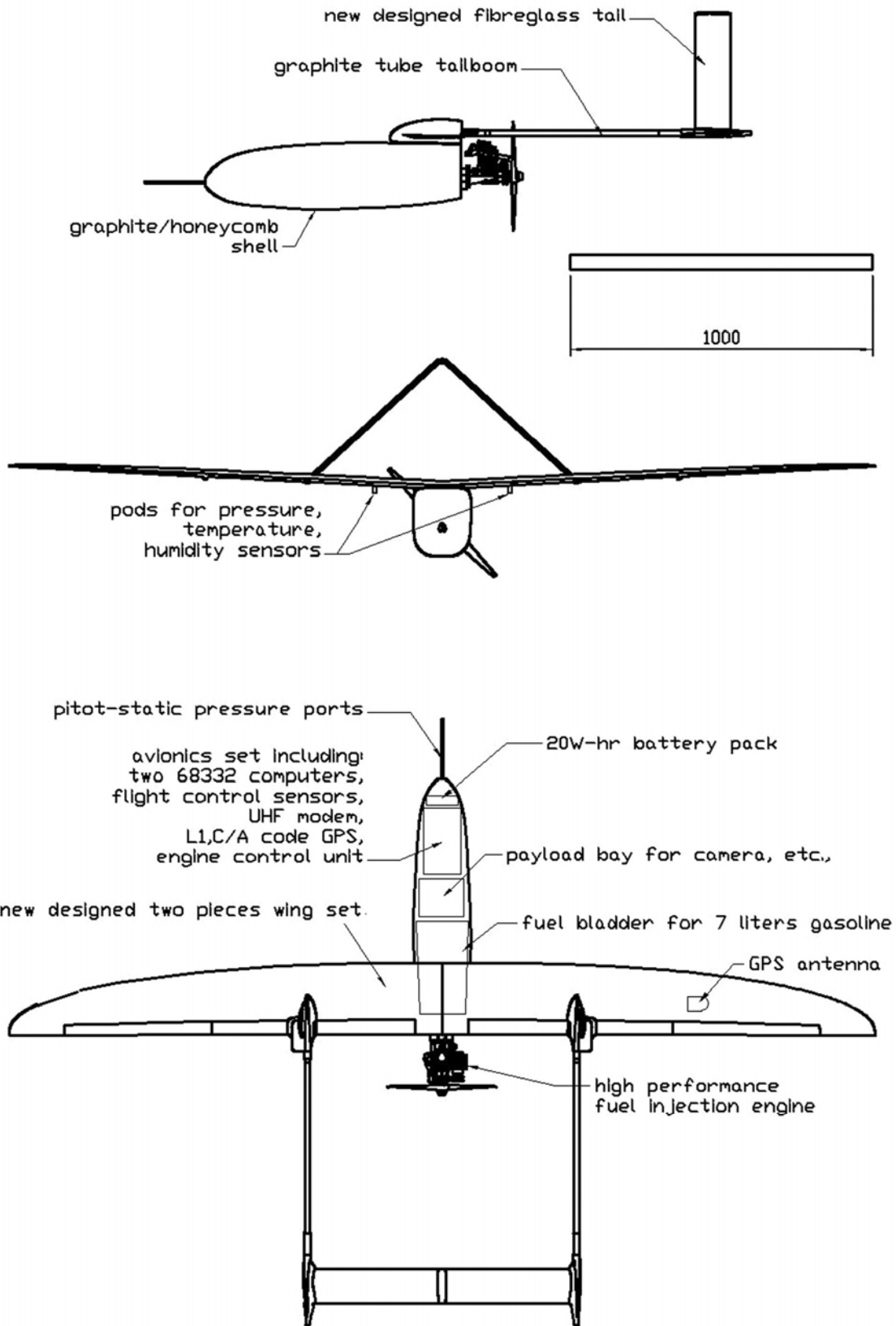


그림 VIII-80. Aerosonde의 기체구조와 탑재장비

일반제원

길이	5ft 8 in	1.73 m
날개길이	9 ft 8 in	2.95 m
높이	2 ft 0 in	0.61 m
날개면적	6.1 ft ²	0.57 m ²
중량	28.9 lb	13.1 kg
추진기관	Enya R120 모형항공기 엔진 개조형	
추진기관 출력	1.74 hp	1.28 kW

성능제원

최대속도	104 knot	193 km/h
항속거리	1,620 knot	3,000 km
실용상승한도	14,764 ft	4,500 m
날개하중	5 lb/ft ²	23 km/m ²
엔진출력 대 중량비	0.06 hp/lb	98 W/kg

B. 수직이착륙 무인기



1. Nothrop Grumman MQ-8 Fire Scout

MQ-8B Fire Scout는 캘리포니아주의 Rancho Bernardo에서 개발이 진행되고 있는 VTUAV (Vertical take-off and landing Tactical Unmanned Aerial Vehicle: 수직이착륙 전술무인기)이다. MQ-8B은 유인헬리콥터를 기초로 개발된 무인헬리콥터인데, 정찰, 상황인식, 정밀사격통제용으로 미 육군, 해군, 그리고 해병대에서 도입할 예정이다.



그림 VIII-81. RQ-8A

이 헬리콥터의 초기형식은 원래 RQ-8A로 명명되었으며, Nothrop Grumman社は RQ-8A를 바탕으로 그 성능 개량형인 RQ-8B도 개발했는데, 이 무인기는 2003년 8월에 미 육군 미래전투체계의 4급 무인기 (Class IV UAV)로서 선정되었다.

개발사

RQ-8A

미해군은 기존의 RB-2 Pioneer 무인기를 대체할 2세대 무인기를 물색한 바 있었는데, 그 당시 요구된 구체적인 성능요구사항은 다음과 같다.

형식	수직이착륙 무인기 (VTOL UAV)
유상하중	200 lb (90 kg) 이상
항속거리	108 nm (200 km) 이상
체공시간	3시간 이상
고도	20,000 ft (6 km)
착함	25 knot (46 km/h)의 측풍에서도 착함가능할 것
정비간 평균시간 (MTBM)	190시간 이상

도표 VIII-1. 미해군 2세대 무인기의 성능요구사항



이함

회수

그림 VIII-82. 미 해군의 RQ-2 Pioneer

“VTOL-UAV (수직이착륙 무인기)” 또는 “VTUAV (수직이착륙 전술 무인기)” 라고 명명된 미해군 2세대 무인기 개발사업의 후보기종은 경쟁을 거친 결과, Bell Helicopters社의 EagleEye, Sikorsky社의 Cyper II, 그리고 Teledyne Ryan社와 Schweizer Aircraft社가 공동개발한 후보기종(RQ-8A)등 3개기종으로 압축되었다. 최종적으로 선정된 기종은 2000년 봄에 발표되었는데, 통상적인 헬리콥터의 형식을 취한 RQ-8A가 선정되었다.

RQ-8A Fire Scout는 Schweizer社에서 개발한 3인승 터보샤프트엔진 헬리콥터인 Schweizer 330SP / Schweizer 333를 기초로 개발되었는데,

동체와 연료계통이 새로 제작되었으며, 무인기에 필요한 전자계통과 센서가 추가되었다.



그림 VIII-83. Bell Helicopter社가 제안한 VTUAV 후보기종: EagleEye (탈락)



그림 VIII-84. Sikorsky社가 제안한 VTUAV 후보기종: Cyper II (탈락)



그림 VIII-85. Teledyne Ryan社와 Schweizert社가 제안한 후보기종: RQ-8A
(최종선정)



그림 VIII-86. RQ-8A의 기본이 된 Schweizer 330SP 헬리콥터

Fire Scout의 시제 1호기는 조종사가 조종하는 방식으로 초도비행을 실시했으며, 2000년 1월에 최초의 자동비행이 실시되었다. 추진기관은 Rolls-Royce社의 Allison 250-C20 터보샤프트 엔진인데 JP-5나 JP-8 제트연료를 사용한다. 이러한 연료는 비휘발성이기 때문에 안전하게 함상에 적재할 수 있다는 장점이 있다.



그림 VIII-87. Rolls-Royce社의 Allison 250-C20 터보샤프트 엔진

Fire Scout의 전방동체 하단에는 BRITE Star II 회전식 센서 탑재부 (sensor ball turret)가 설치될 예정인데, 여기에는 전자광학식 카메라, 적외선 카메라, 레이저 거리측정기가 내장되어 있다. BRITE Star II는 표적을 획득/추적해서 정밀한 사격제원을 지상에 전달하고, 사격후 그 적 피해상황을 파악해서 전달하는데 사용된다.

BRITE Star II는 동사(同社)에서 개발한 고고도 무인기 RQ-4 Global Hawk에 적용된 데이터 링크 시스템을 기초로 개발된 데이터 링크 시스템을 이용해서 통제되는데, 이 시스템은 지상통제소와 최대 151 nm (280 km)

이상의 거리에서도 BRITE star II를 통제할 수 있다. 지상통제장비는 함정(해군용 UAV)이나 혐비급 차량(해병대용 UAV)에 설치될 수 있다.



그림 VIII-88. 전방동체 하단에 설치된 BRITE Star II 회전식 센서 탑재부

Fire Scout 사업은 항상 순조롭게만 진행되지 않았다. 특히 200년 11월에 발생한 시제기의 추락사고로 인해서 사업이 지연되기도 했었다. 미 해군에서는 시제기의 추락사고에도 불구하고 신속한 사업진행을 통해서 양산과 도입이 이뤄지도록 서둘렀으나, 2001년말에 사업은 정체상태에 빠지고 말았다. 2006년 1월 RQ-8A는 Maryland州的 Patuxent 강 근처의 해안을 떠나 17 mph의 속도로 향진중인 미 해군의 수송함 USS Nashville에 착함했는데, 이것은 무인 헬리콥터가 이동중인 미해군의 함정에 지상통제소의 조종없이 자동착함한 최초의 기록이 되었다.



그림 VIII-89. RQ-8A의 도해



그림 VIII-90. 착함을 위해서 미해군의 USS Nashville에 접근중인 RQ-8A



그림 VIII-91. RQ-8A 는 3엽 블레이드를 사용하기 때문에 쉽게 구별할 수 있다.

RQ-8B

비록 추락사고로 인한 지연을 제외하고는 사업의 진척이 대체적으로 만족스러운 편이었지만, 미해군은 Fire Scout가 미해군의 요구사항을 충족시키지 못한다고 판정했으며, 그 결과 2001년 12월에 사업지원예산이 삭감되었다. 그러나 예산삭감에도 불구하고 사업은 계속 추진되었으며, Nothrop Grumman社は 다른 고객을 통해 사업의 활로를 찾기위해서, 그

성능이 보다 개선된 RQ-8B를 개발했다. 그 결과 미 육군이 많은 관심을 표시하고 2003년 말까지 성능평가용 RQ-8B 7대를 납품하도록 주문했다.



그림 VIII-92. NORTHROP GRUMMAN MQ-8B Fire Scout VTUAV

RQ-8B는 보다 진보된 로터를 적용한 점에서 RQ-8A와 차이를 보인다. RQ-8A는 직경이 큰 3엽블레이드를 사용하는데 반해, RQ-8B에는 에어포일 자체가 완전히 새로 설계된 신형 4엽 블레이드가 적용되었다. 이 신형 사엽 블레이드는 RQ-8A의 시제기를 이용해서 그 성능이 평가된 바 있었다. RQ-8B는 신형 4엽 블레이드의 적용을 통해서 RQ-8A보다 소음이 감소되었고, 양력이 증가했으며, 그 결과 비행성능도 대폭 개선되었다. 비행성능의 개선에서는 최대이륙중량의 증가가 특히 두드러지는데, 신형 로터 시스템의 적용으로 최대이륙중량은 구형로터에 비해서 500 lb (225 kg) 증가한 3,150 lb (1,430 kg)이 되었다.

RB-8B에 부과된 성능요구사항은 130 lb (60 kg)의 장착물을 탑재하고 8시간 이상 체공가능해야 한다는 까다로운 것이었으나, 개선된 신형로터의 적용을 통해서 획득한 체공시간의 연장에 힘입어서 부과된 성능 요구사항도 무난히 달성할 수 있었다. RQ-8B는 이륙지점에서 87nm 거리의 지점까지 작전이 가능해서 군의 작전능력을 획기적으로 증대시켜 줄것으로 기대되고 있다. 이 항공기는 기본적으로 여단급 ISR (Intelligence Surveillance and Reconnaissance: 정보수집, 감시 및 정찰) 장비로서 개발 되었으나, 다중임무를 수행할 수 있는 특징을 감안해서 2006년 말에

무인정찰기(RQ)를 의미하는 RQ-8B에서 다목적무인기(MQ)를 의미하는 MQ-8B로 개명되었다.

MQ-8B에는 아래그림에서 볼수 있듯이 동체 좌우측에 Stub wing이 설치되어 있는데, 이 날개는 공기역학적 성능개선의 효과를 제공하는 동시에 무장을 설치할수 있는 구조물의 역할도 수행한다.



그림 VIII-93. MQ-8B에는 Stub wing이 설치되어 있다.

MQ-8B에 적용가능한 한 무장으로서는 Hellfire 미사일, Viper Strike 레이저 유도식 활공폭탄, 발사후 전개식 핀 (wrap-around fin)이 설치된 레이저 유도식 2.75 in (70 mm) 로켓인 APKWS (Advanced Precision Kill Weapon System: 정밀파괴무기시스템) 발사관 포드 등을 들 수 있는데, 미 육군은 이러한 무장이 근대전장환경에서 이상적인 무인기 무기체계인 것으로 보고 있다.

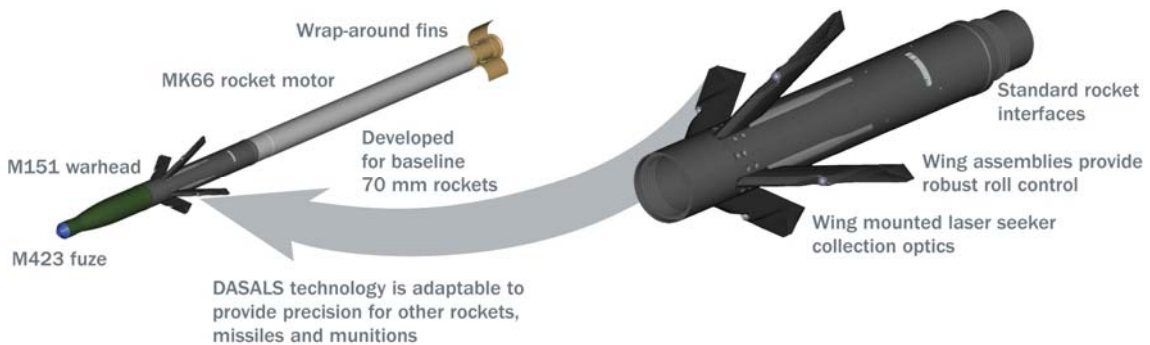


그림 VIII-94. APKWS 2.75 in 로켓

미 육군은 Fire Scout를 이용해서 최대 200 lb (90 kg)의 긴급보급물자를

야전에 전개된 병력에게 보급하는 임무에 사용하는 구상에도 관심을 갖고 있다.

MQ-8B는 임무에 적합하도록 외부에 탑재된 센서를 신속하게 바꿀 수 있도록 개선되고 있는데, 현재 사용되고 있는 BRITE star II (주/야간 카메라, 레이저 표적지시기 탑재 회전식 센서 장착부)는 여러가지 선택가능한 외부장착물 구성중의 하나로서 제공될 예정이다. BRITE star II를 대체하여 장착될 수 있는 센서로는 MTI(Moving Target Indicator: 이동표적지시기)능력을 갖춘 SAR, 다중분광센서(multispectral sensor), 신호정보(SIGINT) 모듈 등이 고려되고 있다. 미 육군은 Fire Scout를 통합형 지상센서 네트워크의 구성요소로서 운용하길 희망하고 있다. 하나 재미있는 사실은 미 육군의 이러한 움직임으로 인해서 미해군이 Fire Scout에 대해서 다시 관심을 갖게되었고, 그 결과 미 해군은 MQ-8B의 해군형인 Sea Scout 8대를 시험평가용으로 도입했다는 것이다.

MQ-8B의 비행시험용 시제기 생산은 2006년 4월부터 Mississippi州的 Moss Point에 있는 Northrop Grumman의 무인시스템 생산공장에서 시작되었으며, 2006년 12월 18일 초에 Patuxent강 인근에 위치한 NAS (Naval Air Station: 해군비행기지)에서 초도비행이 실시되었다. 비행시험은 2006년에서 2008년에 걸쳐서 계속 실시될 예정이며, 미해군은 초기생산분의 생산을 낮은 생산률로 시작하도록 허가할 것으로 예측된다. 생산된 Sea Scout는 해군의 연안 전투함(LCS, Littoral Combat Ship)들에 배치될 것으로 예상된다.

일반제원

길이	22.87 ft	7.0 m
로터직경	27.5 ft	8.4 m
높이	9.42 ft	2.9 m
총중량	3,150 lb	1,430 kg

성능제원

속도	125 knot 이상	231.5 km/h
실용상승한도	20,000 ft	6,100 m
체공시간 (자중)	8 시간 이상	
체공시간 (500 lb 유상하중)	5시간 이상	

2. AVi Seeker

영국의 AVi社(Autonomous Vehicles Internaional)에서 개발한 Ducted fan 형식의 무인기이다. 아래의 사진은 지난 2006년도 판보로 에어쇼에서 공개된 시제기인데, 양산형의 120%에 해당되는 크기로 확대제작 되었다.



그림 VIII-95. AVi Seeker의 시제기

Seeker는 배낭처럼 등에지고 운반할 수 있으며, 무장을 장착하여 사용할 수 있는 전술 무인기이다. Seeker는 기체 좌우에 설치된 두개의 ducted fan을 회전시키면서 위치와 자세를 제어하며, 기체의 위/아래에 설치된 센서를 사용해서 임무수행을 할수 있는 구조인데, 전체적인 기체형상은 Dragon Fly Air Systems社에서 개발한 Globe Skimmer와 대단히 유사하다. 이렇게 두기종이 유사한 것은 우연이 아니며, 두 기종 모두 Kestrel Aerospace社에서 개발한 무인기 개념을 기초로 개발되었기 때문이다.

Seeker는 최대속도 25 knot (45 km/h)로 비행할 수 있고, 고도 2,000 ft (600 m)까지 상승할 수 있지만, 기본적으로는 시가전이나 건물내부에서의 전투를 염두에 두고 개발되었다. 영국 건물 내부의 표준적인 출입구 폭은 75 cm 인데, Seeker 시제기의 기체 폭은 62 cm 이다. Seeker 시제기의 크기는 양산형보다 20% 더 크다는 것을 고려하면, Seeker는 건물의 내부를 누비면서 임무를 수행할 수 있는 크기로 개발되었다는 것을 의미한다고

해석할 수 있다.

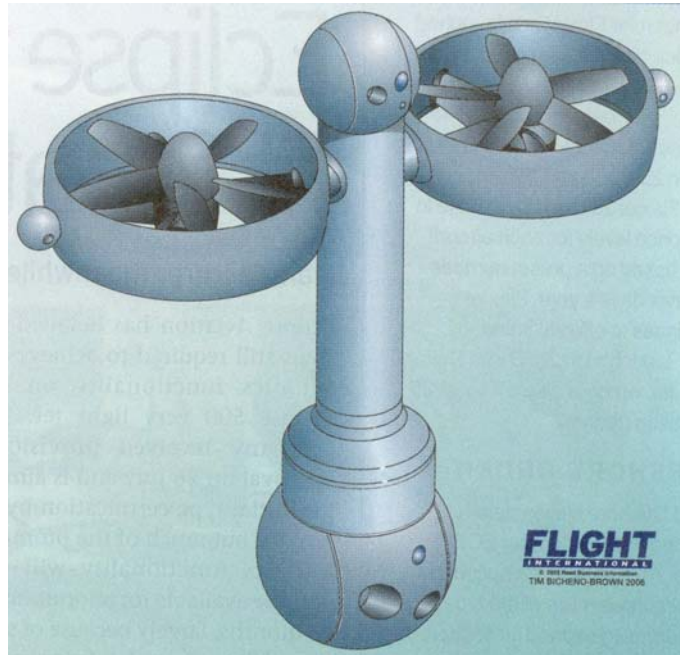


그림 VIII-96. Avi Seeker

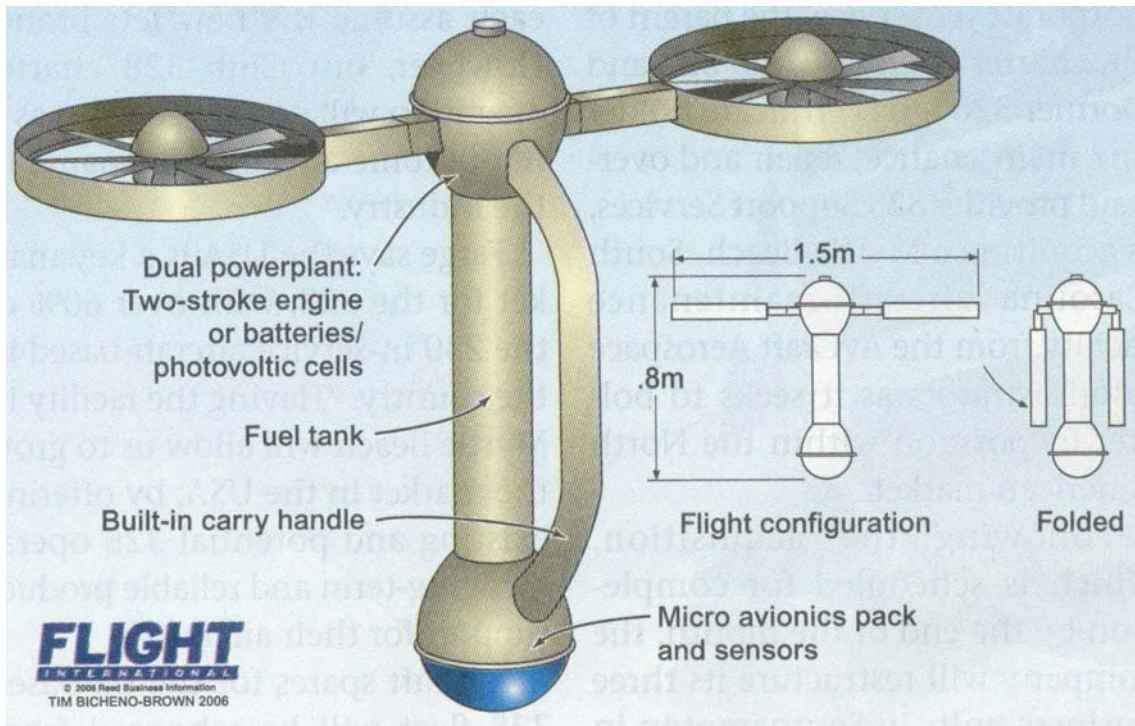


그림 VIII-97. Dragon fly Air Systems Globe Skimmer

3. Bertin Technologies HoverEye

HoverEye는 프랑스의 Bertin Technologies社에서 개발한 수직이착륙 무인기인데 엔진대신 모터를 사용하는 전기작동식 무인기이며, ducted fan을 이용해서 추진한다.



그림 VIII-98. Bertin Technologies HoverEye

HoverEye는 다양한 자동/반자동 비행모드와 자동조종 (공중정지비행, 장애물 회피 포함)을 지원한다. 기체에는 주야간 영상센서와 특정임무 수행을 위한 장비를 탑재할 수 있다. 운용가능한 탑재장비는 급조폭발물(IED) 탐지장치, 통신장비, 생화학적 탐지장비등이 포함된다.

형식

HoverEye계열 무인기에는 경량형 (Light version) 과 중량형 (Heavy version)의 두가지 형식이 존재한다.

경량형 (輕量型)-HEasy 모델

직경	1.64 ft	0.5 m
높이	2.30 ft	0.7 m
중량	8.82 lb	4.0 kg
탑재물 중량	0.66 lb	0.3 kg
체공시간	10 분	
임무수행거리 (視線內)	0.54 nm	1 km
임무수행거리 (視線外)	0.27 nm	0.5 km
최대속풍조건	10. 8 knot	20 km/h

중량형 (重量型)

직경	2.30 ft	0.7 m
높이	3.61 ft	1.1 m
중량	22.05 lb	10.0 kg
탑재물 중량	2.20 lb	1.0 kg
체공시간	20 분	
임무수행거리(視線內)	2.70 nm	5 km
임무수행거리 (視線外)	0.54 nm	1 km
최대속풍조건	30 knot	55.6 km/h

4. GFS-UAV

GFS-UAV는 영국의 GFS Projects Ltd 라는 작은 회사에서 개발중인 수직이착륙 무인기이다. GFS-UAV와 유사한 크기의 수직 이착륙 무인기는 수 없이 많으나 그 대부분은 ducted fan의 추력을 사용해서 비행하는 반면, GFS UAV는 Coanda effect를 이용한다는 점에서 차별화 된다.



그림 VIII-99. GFS UAV N-01A

다음장의 그림은 GFS UAV의 비행원리를 묘사하고 있다. 기본적인 기체형상은 반구형이며, 위에는 모형항공기용 프로펠러가 설치되어서 팬으로 사용되고 있으며, 이 팬은 실린더로 둘러싸여서 짧은 ducted fan을 형성하고 있다. 팬이 작동되면, 짧은 덕트를 통과하여 가속된 공기흐름은 반구형의 기체 표면을 따라 위에서 아래로 흐르게 되는데, Coanda 효과에 의해서 심하게 구부러진 기체표면에서 공기흐름이 분리되지 않고 표면을 따라 흐르게된다.

기체표면을 따라 위에서 아래로 흐르는 공기흐름은 기체 윗면의 정압이 낮아지게 하며, 그 결과 기체 상하면의 압력차에 의해서 기체는 이륙할 수 있게 된다. 기체의 표면에는 동시에 같은 각도로 회전할 수 있는 복수의 조종면 (vane)이 배치되어 있는데, 이 조종면이 변위되면 각 조종면에서 양력이 발생하며 그 결과 기체 전체가 조종면의 양력으로 인해서 회전하게된다. 아래 그림에는 표현되지 않았지만, GFS-UAV의 기체

아래에는 여러 개가 flap이 배치되어 있다. 이 flap이 변위되면 기체 주변의 압력분포가 변화되면서 기체의 자세를 조절할 수 있고, 기체를 측면으로 기동하게 할수도 있다.

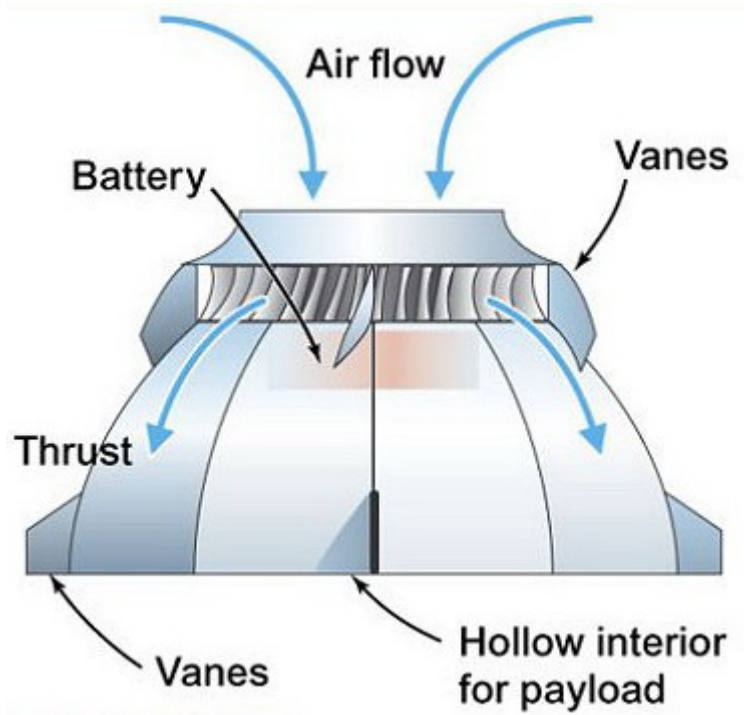


그림 VIII-100. GFS-UAV의 비행원리

다음 그림은 GF-UAV N01A을 위에서 내려다본 모습을 묘사한 그림인데, 기체 표면에 배치된 하얀색 조종면과 그 아래에 설치된 플랩을 확인할 수 있다.

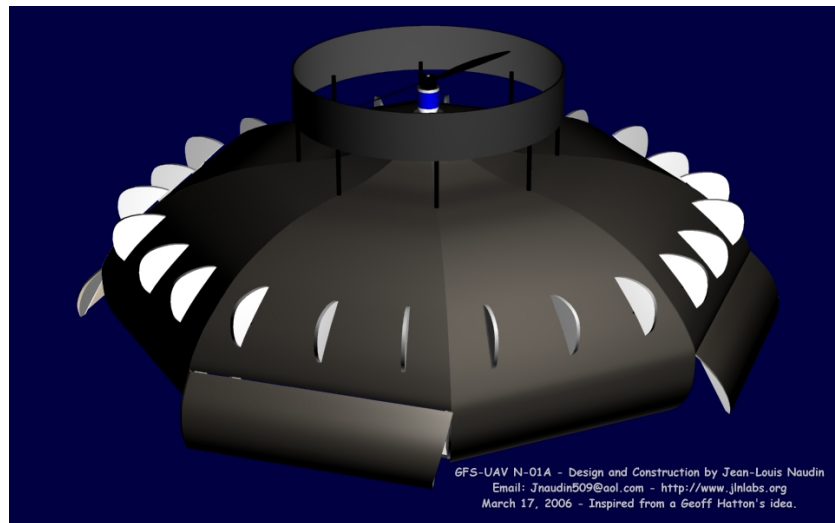


그림 VIII-101. GFS-UAV N01A

다음 그림은 아래에서 올려다 본 모습인데, 기체의 구조, 서보의 위치, 서보 링크의 배치를 확인할 수 있다.

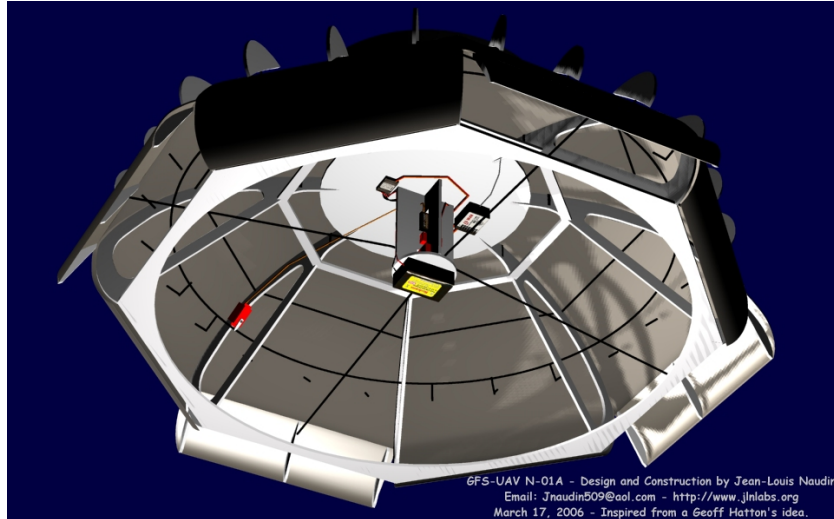


그림 VIII-102. GFS-UAV N01A

다음 그림에서 왼쪽의 기체는 GFS-UAV N01이며, 오른쪽의 기체는 보다 대형화된 GFS-UAV N02이다. GFS-UAV는 아직 그 개발과정에 있으며, 현재 GFS社가 공개한 GFS-UAV는 이름과는 달리 아직 원격조종되는 모형비행기의 수준을 벗어나지 못하고 있다. GFS-UAF가 진정한 UAV로서 완성되기 위해서는 제어계통과 지상통제장비의 개발이 병행되어야 하는데, 사실상 창고를 개조한 작업실에서 근무하는 몇 명의 직원이 전부인 GFS社에 이러한 작업을 수행할 능력과 자금이 있을 것으로 보이지는 않는다.

비록 GFS-UAV가 아직 모형비행기의 수준에 머물러 있지만, 그 독특한 비행방식으로 인해서 다른 무인비행체와 달리 많은 잠재력이 있다고 평가되고 있다. GFS-UAV의 비행은 호버그래프트와 유사하지만 더 높은 고도를 비행을 할 수 있으며, 전선과 같은 각종 장애물이 밀집한 시가지에서도 무리없이 기동할 수 있어서 정찰용 무인기로서의 가치가 높다. GFS-UAV는 미국 국방부에서도 관심을 표시했던 것으로 알려져 있다.

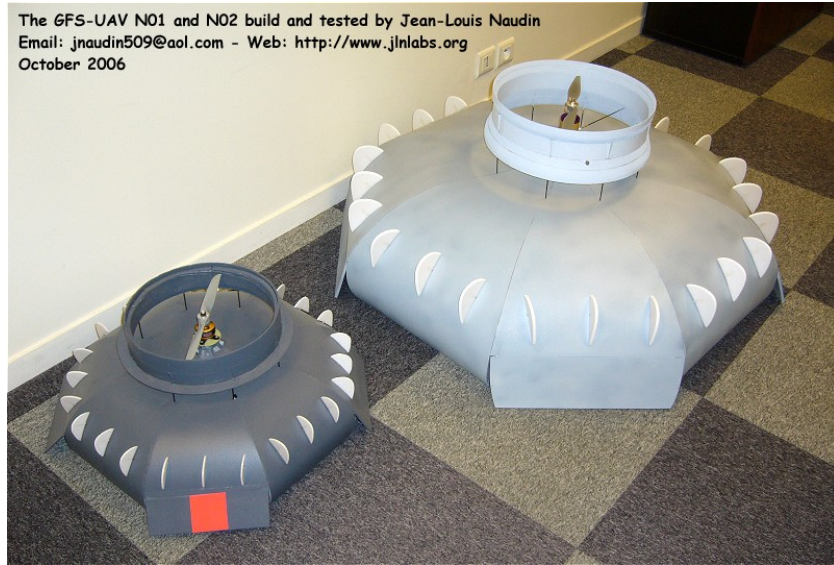


그림 VIII-103. GFS-UAV N01(左)과 N02 (右)

다음 그림은 유인 항공기로서 개발된 GFS 항공기의 상상도이다.

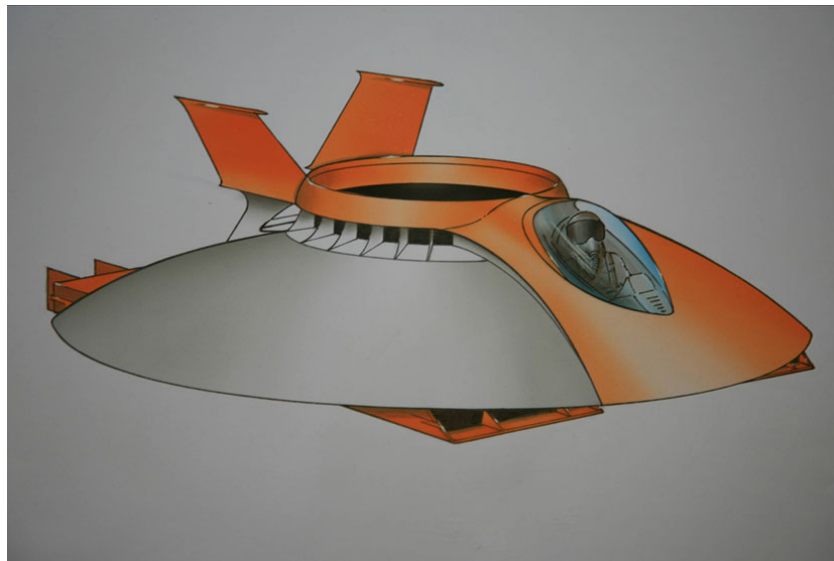


그림 VIII-104. GFS 항공기의 상상도

5. VeraTech Aero Phantom Sentinel

Phantom Sentinel은 VeraTech Aero社 (이하 VeraTech社)에서 미군용으로 개발한 무메랑형 무인기이다. Phantom Sentinel은 기체전체가 부메랑처럼 고속으로 회전하면서 비행하기 때문에 육안으로 포착하기 어렵도록 고안되었다.



그림 VIII-105. VeraTech Aero社의 Phantom Sentinel

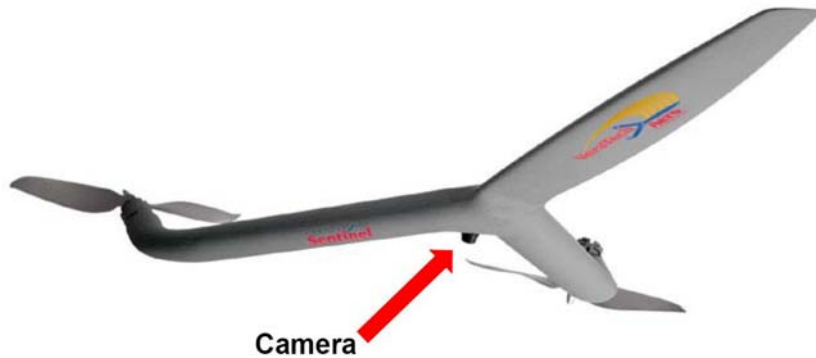


그림 VIII-106. Phantom Sentinel을 아래에서 본 모습

Phantom Sentinel은 혼란스러운 시가전 상황에서 근접전을 수행하는 병사들이 안전하게 도심을 이동하도록 지원할 수 있기 때문에 대단히 도움이 될 것으로 예상된다. VeraTech社에서 개발한 Sentinel Phantom 계열 무인기들은 적에게 발견되지 않고 기체를 중심으로 주변 75 ft (약 23 m)내의 구상영역(球狀領域)에 대한 실시간 영상을 촬영하여 아군에게 전송할 수 있다. 시각잔상효과 (persistence of vision)를 이용하여 개발된 이

무인기들은 블레이드형 동체의 한쪽끝에 기체의 회전중심이 위치하고 있으며 비행중 고속으로 회전하기 때문에 육안으로 포착하기 어렵다. 이것은 회전중인 프로펠러를 우리가 눈으로 볼수 없는 원리를 이용한 것이다.



그림 VIII-107. Phantom Senitel은 기체의 크기가 다양하며 임무에 맞게 적절한 크기의 기체를 선택할 수 있다.

Phantom Senitel은 기체의 단면적이 극히 작기 때문에, 일반적인 무인기가 비행할 수 없는 극한 기상조건하에서도 무리없이 비행할 수 있다.

Phantom Senitel이 비행할때 발생하는 회전관성은 기체가 고도를 일정하게 유지할 수 있도록 지원하며, 공중정지비행시에도 극히 높은 수준의 안정성을 제공한다. 프로펠러는 전기모터를 이용해서 구동되며, 항법은 원격조종이나 GPS를 이용한다.

Phantom Senitel은 길이 2ft 에서 10ft 까지 여러가지 크기의 기체가 개발되었으며, 기체의 크기에 따라서 체공시간과 유상하중이 달라진다. 따라서 운용자는 임무에 적절한 크기의 기체를 선택해서 운용할 수 있다. Phantom Senitel은 크기가 작고, 가볍기 때문에, 기체를 접어서 손쉽게

휴대/운반할 수 있다. Phantom의 기체는 12 x 6 x 4 in (30.5 x 15.2 x 10.2 cm)의 공간에 접어서 수용할 수 있다.

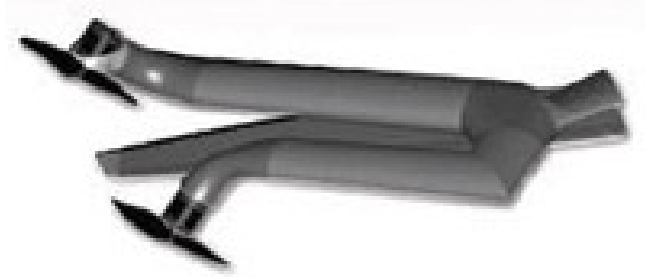


그림 VIII-108. Phantom Sentinel은 접어서 휴대할 수 있다.

이륙

Phantom Sentinel은 다음과 같이 다양한 방법으로 이륙할 수 있다.

1. 손으로 투척
2. 발사관을 이용한 사출
3. 항공기에서 투하
4. 원격조종을 통한 자체 이륙



그림 VIII-109. 무메랑처럼 던져서 이륙시키는 Phantom Sentinel

제원

길이	2 ft ~ 10 ft	M ~ m
높이	2 in ~ 6 in	ln ~ in
중량 (2 ft 기체기준)	4 lb	kg

