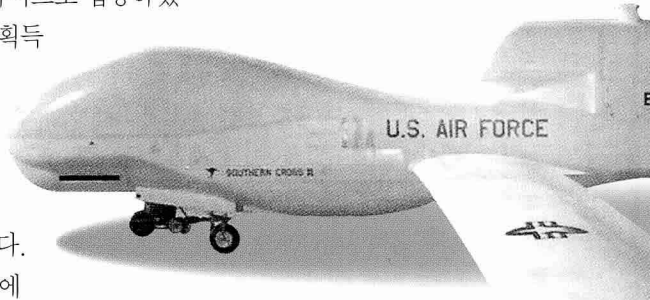


# 무인항공기 개발 동향과 전망 (1)

무인항공기(UAV)는 네트워크에 기반을 두었던 아프가니스탄 ‘항구적 자유(Eduring Freedom)’ 작전을 전개하면서, 특히 중요한 역할을 수행하였다. 이와 같은 맥락으로, 동 기종은 최근 벌어진 이스라엘의 군사작전에서도 필수적 요소임이 다시 한번 확인되었다. 미국 및 이스라엘 양국의 보도에 따르면, 무인항공기의 운용은 전반적인 작전의 중심이 되었으며 때때로 시험적 기종의 실전 시험평가 기회로도 활용되었다.

이러한 최근의 상황들은 정보수집, 감시, 첩보 및 목표물 포착 등의 기능 뿐만 아니라 전투 역할에서도 무인항공기의 우수성을 추가적으로 입증하였으며, 동 기종에 대한 수 많은 개발 및 획득 강화활동에 더욱 강한 기폭제가 되었다.

전투 역할에 대한 무인전투기는 선호도가 매우 높은 선택적 사항인 반면, 비전투적인 역할이 아직까지는 우세하다. 이 글은 무인항공기의 비전투적 역할에 대하여 살펴보고자 한다.



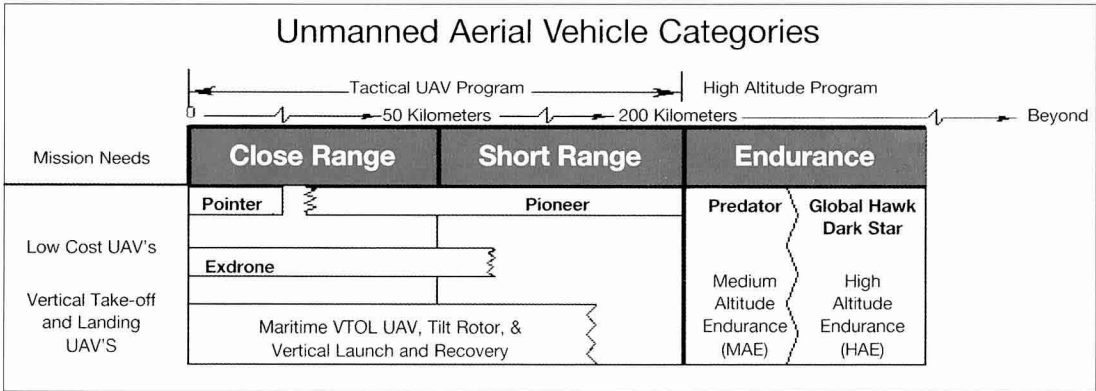
## ■ 무인항공기와 통신망 중심의 운용

‘항구적 자유’ 작전에서 무인항공기 전개의 매우 중요한 측면은 상호 통신망이 중심이 되었던 동 작전에서 운용적 중요성이 절대적이었던 사실이다.

무인항공기는 지속적인 정보의 감시와 함께, 특히 통신교환기 및 공격가능 범위에서 벗어난 목표물들에 반응할 수 있음을 시사하였다.

예를 들어, 무인항공기는 목표물 포착 후 5분 이내에 타격을 완수할 수 있는 중요한 도구가 되었다. 또한 자체적으로 도출한 영상이 처음에 기대하였던 것 보다 훨씬 더 유용하다고 판

## 미군이 보유 중인 주요 무인항공기들의 기종분류



단한 이스라엘에서는 통신망 운영에 매우 중요한 부분으로 취급되었으며, 무인항공기의 운용은 향후에도 지속적인 필수요소로 간주될 것이다.

스웨덴은 통신망 중심의 작전 전개와 관련하여 유럽에서 가장 야심찬 계획을 구상하고 있는 나라이며, 올해 초 IAI사의 시험기 'EAGLE'의 비행에 따라 다시 한번 핵심적 요소임을 확인하였다. 통신망 중심의 작전 전개를 추구하고 있는 다른 국가들에는 영국, 싱가포르 및 호주 등이 있다.

무인/유인 장비의 연결망 접속은 가장 효과적인 전투 역할의 수행을 위해 좀더 향상되어야 할 것이라는 측면이 있다. 아프가니스탄에서 무인항공기

는 지상기반의 교환기 뿐만 아니라, AC-130 'SPECTRE' 무인헬기에도 영상을 전송하였다.

같은 방식으로 미군은 UH-60 'BLACK HAWK' 헬기로 하여금 무인항공기의 감지정보를 입수하고 동 항공기의 비행상태를 감시/제어 할 수 있는 방안을 연구하여 왔다.

Raytheon사는 영국이 무인항공기의 제어를 위해 개발한 항공탑재 레이더인 전장감시 체계의 운용을 분석해 왔으며, 이스라엘 역시 공동운용의 개념으로 동 항공기를 통제할 수 있는 기술력과 관련 절차들을 발전시켜 왔다.

전개되는 항공기의 수도 매우 중요한 요소이다. '항구적 자유' 작전에서 미군이 사용한 무인항공기는 오직 General Atomic 사의 RQ-1A 'PREDATOR' 8대와 Northrop Grumman 사의 RQ-4A 'GLOBAL HAWK' 3대 뿐이었으며, 이는 향후 그들이 사용할 무인항공기 숫자보다 훨씬 적은 수였다.

'PREDATOR'는 감시정보를 계속 제공하였으나 실제로는 전개해당 지역에서만 그러하였으며, 보다 광범위한 지역들 내 역할의 지속적인 수행에는 좀더 많은 항공기를 필요로 하였다.

게다가 아프가니스탄에서는 항공기의 지상통제

◀ 해상초계기를 대체할 수 있는 기종으로도 호평을 받고 있는 'GLOBAL HAWK' 무인항공기

## 첨단무기소개



▲ 아프가니스탄전에서 정찰비행 후 귀환하여 정비작업중인 'PREDATOR' 무인항공기

에 어려움이 따랐으며, 이러한 어려움을 극복하기 위한 개선의 여지가 있다는 시각을 낳게 되었다.

무인항공기의 다재다능성을 입증할 수 있는 한 가지 현상은 오늘날 세계의 각 군 모두에게 항상 동 항공기가 수행하여야 하는 임무들이 있다는 사실이다. 그러나 다른 장비들과의 배합에 따라 운용가능한 무인항공기의 수가 축소되는 경우에는 종종 운용자의 불만을 살 수도 있는 일이다.

예를 들어, '항구적 자유' 작전에서 미군은 지상군을 지원하기 위한 감시중심의 임무와 첩보활동에 'PREDATOR'를 사용하였는데, 첩보활동과 정보수집 등을 수행하는 무인항공기의 비행을 좀 더 폭넓은 범위로 제어할 수 있도록 'HUNTER'를 'MALE' 등 비행 고도와 거리가 더욱 뛰어난 기종으로의 대체를 고려하고 있다.

### ■ 무인항공기의 종류

현재 무인항공기에 관한 폭넓은 관심과 함께 그 종류가 점차 증가하고 있는데 유인항공기보다도 훨씬 더 다양한 종류를 자랑하고 있는 무인항공기

는 분류에 대해서도 수 많은 다른 기준이 제시되어 왔다.

이 글의 목적은 오늘날의 전술 무인항공기들 중 최대 운용 범위 200km로 대부분 지상군의 전폭적인 지원을 목적으로 했던 기종들과 200km를 넘는 기종들의 주요 차이점

들을 검토하기 위함이다.

전술 무인항공기는 항속거리 50km 이내의 단거리와 중거리를 포함한다. 장시간 비행사양은 10~30시간 가량 비행할 수 있는 중기비행 기종(MALE 및 HALE 등)과 하루 이상의 비행이 가능한 장기비행 기종(MAE 및 HAE 등)으로 좀더 세분화될 수 있다.

향후에는 몇 달 동안이나 비행이 가능한 무인항공기도 초장기 기종으로 간주될 수 있을지 모르는 일이다.

수직이착륙 무인항공기는 다양한 회전주익과 축에 지탱한 수평회전익을 핵심사양으로 대부분이 해군용으로 제작되었다. 휴대용 또는 수작동이 가능한 무인항공기는 병사 1명, 중대규모 또는 분대수준에서 사용이 적합하도록 설계되었으며, 이러한 범주는 주익의 폭이 채 15cm도 되지 않는 초소형항공기로 분류된다.

유/무인 선택형 항공기는 필요에 따라 승무원이 탑승할 수 있으며, 자율적인 독립 작전 수행을 위해 개발된 기종이다. 마지막으로, 새로이 부상하는 한 종류는 보다 큰 항공기에서 공중투하(발사)

가 가능한 무인항공기이다.

## ■ 전술 무인항공기

전술 무인항공기가 가장 중요한 무인항공기 종류 가운데 하나라는 사실은 배치된 수를 보면 알 수 있다.

가령 유럽의 전술 무인항공기는 EADS사의 CL-289 'PIVER', MBDA-STN사의 Atlas Elektronik 'BREVEL', SAGEM사의 'CRECERELLE' 및 'SPERWER', 그리고 BAE Systems 사의 'PHOENIX' 등이 있는 반면, 미국은 AAI사의 BQM-155 'SHADOW' 및 美 해군의 'PIONEER' 등을 전술적인 목적으로 전력화시켰다.

최근 전면적인 완전규모의 생산에 착수한다는 결정이 발표되면서 미군 또한 다른 필수적 요건들 가운데 전자광학 및 초적외선 기능과 무선주파수 감지기, 레이저 사거리 및 위치 측정기 등을 포함해 무기의 장착을 가능하게 한 'HUNTER' 등을 내놓고 있는 상태이다.

기타 요구사항들 중, 감지기는 10km 밖에서 목표물을 탐지하고 2.5km 거리에서는 그 종류를 식별할 수 있어야 한다.

현재 중요한 단계에 접어들었다는 소식에 대한 발표가 임박해 있는 영국의 'WATCHKEEPER' 사업은 영국 육군에 'MALE'의 요구사항을 접목시킬 수 있는 전술 무인항공기에 대한 필요성을 포함하고 있다.

Northrop Grumman 사, BAE Systems 사,

Lockheed Martin 영국지사, Thales 감시장비 전문팀은 각각 RUAG사의 'RANGER', AAL사의 'SHADOW 200', Meggitt사의 'SPECTRE 3' 및 Elbit/Silver Arrow사의 'HERMES 180' 을 제안하였으며, 초기단계 성능은 2005년 초에 가능할 전망이다.



▲ 발사대에 장착중인 영국 육군의 'PHOENIX' 전술 무인항공기

또한 이와 흡사한 전술 및 MALE 무인항공기의 양 요구사항들을 모두 구비한 기종을 모색하고 있는 또 다른 국가에는 터키가 있다.

이미 지적하였듯이 대부분의 전술 무인항공기는 지상군을 위한 첩보활동과 목표물 포착 정보를 제공하고자 하는데 있지만, 프랑스 군의 'CRECERELLE'는 최초의 조기경보용 무인항공기가 될 것이다.

프랑스 군은 최근 기존의 CL-289, 'CRECERELLE' 및 'SPERWER' 체계를 대체하고,

# 첨단무기소개



조기경보 임무와 목표물 포착, 전시상황 자료입수 등을 수행할 수 있는 다감시/다임무 전술 무인항공기를 위한 MCMM 사업에 착수하였다.

## 장기비행 무인항공기

장시간 비행이 가능한 무인항공기는 정보수집의 목적을 위해 고해상도의 화면을 제공할 저고도 위성과 유사한 장비로 표현되어 왔다.

‘항구적 자유’ 작전에서 주어진 임무는 지속적인 감시 속에 향후 전개될 교전에 대한 모델을 제공하면서 적절히 목표물에 반응하는 일이었던 것으로 보여진다.

### \* 중고도 장기비행(MALE) 무인항공기

‘PREDATOR’는 아프가니스탄에서 고도 4,600~7,700m를 유지하였으며, 제어관할 지역에

높은 해상도의 영상을 전송하였다. 동 무인기의 임무 수행은 신뢰도가 높았으며, 오늘날 최상의 MALE 무인항공기라는 평가를 받게 되었다.

미군은 매달 2대씩의 MALE을 양산함으로써 주어진 요구사항을 충족시키고 있으며, 또한 동 기종을 획득한 이탈리아는 영국의 WATCHKEEPER 사업의 경쟁자이기도 하다.

General Atomic 사는 보다 높은 고도와 항속에 중량의 장비들을 탑재할 수 있는 MQ-94 ‘PREDATOR-B’를 추가로 개발하고 있다. 이 기종은 악천후를 극복할 수 있으나, 기존의 기종들과 동일한 상태의 영상을 제공할 수는 없다.

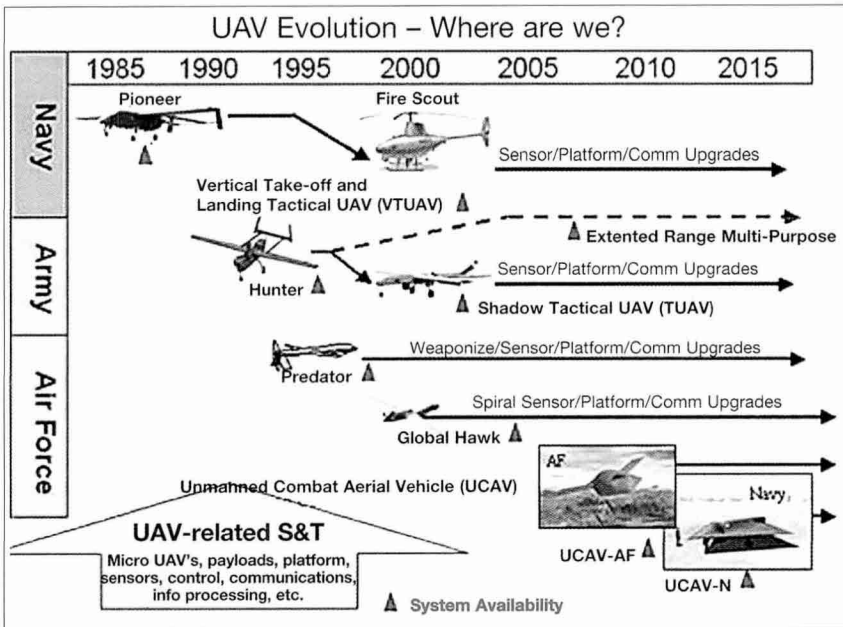
이스라엘 군은 최근 ‘SEARCHER’ 감시용 무인항공기를 광범위하게 사용하였다. 해당 지역에서 항속거리는 그다지 중요하지 않은 반면, 기존의 회항시간 45분을 반으로 줄여 비행고도와 시간이 기존 기종들보다 증가하면서 재출격의 소요도 감

소시킬 수 있는 방안을 모색 중이다.

이스라엘은 사실 1일간 340kg의 장비를 탑재할 수 있고, 최대 비행고도가 10,000m에 달하는 ‘HERMES 1500’의 전력화를 계획하고 있다. 추후 ‘HERON TP’는 ‘HERON 1500’과 동일한 비행시간과 2배 중량의 장비를 탑재할 수 있는 성능을 구비하게 될 전망이다.

‘PREDATOR’에 대한 유럽의 주요 경쟁기

미군 무인기의 발전도표



중은 24시간 동안 14,000m의 고도에서 600kg의 장비를 탑재할 수 있는 EADS/IAI사 합작의 MALE 'EAGLE 2' 무인항공기이다.

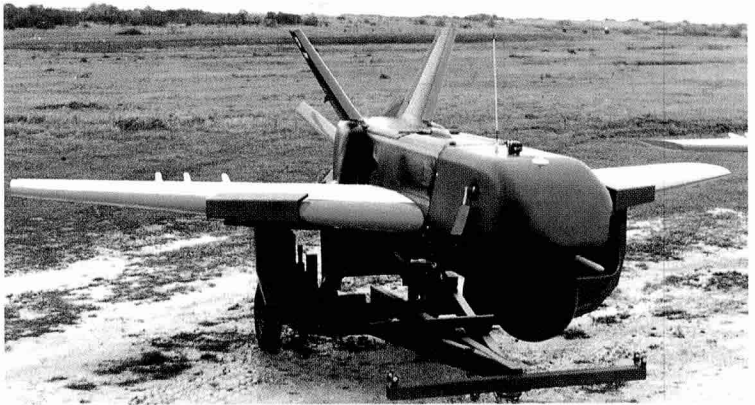
최초 납품은 2009년 예정으로 차세대 MALE 체계의 착수가 진행되었으며, 정보수집의 임무 뿐만 아니라, 목표물 지정, 지역 내 정보활동 및 자료접속 등을 목적으로 하는 반면 'EAGLE'은 이미 프랑스 군의 요구사항을 충족시키고 있다.

WATCHKEEPER 사업에는 Northrop Grumman 사의 'FIRE SCOUT', BAE Systems 사의 'PREDATOR', Lockheed Martin 영국지사의 IAI/EADS사 제조 'EAGLE 2' 및 Thales사와 Elbit/Silver사 합작 'Arrow HERMES 450' 등이 제안된 상태이며, 유럽에서는 이탈리아의 Meteor사가 주파수 취약범위 체계 (FALCO System)를 개발하고 있는 것으로 알려져 있다.

### \* 고고도 장기비행(HALE) 무인항공기

'항구적 자유' 작전에서 'GLOBAL HAWK'의 성능이 매우 성공적이었다고 볼 수 있는 한 가지 증거는 현재 무인항공기 1대가 최소 몇 대의 유인 첩보항공기를 대신하고 있다는 사실이다.

실제로 미군은 'GLOBAL HAWK'가 4시간의 비행시간을 제외하고는 'U-2'와 동일한 임무 수행 능력을 제공할 수 있다는 점에 좀더 확신을 갖고 싶었던 것으로 보인다. 이는 좀더 커다란 동체와 강력한 연료장치를 필요로



▲ 최근 그리스, 프랑스, 네덜란드, 스웨덴 및 덴마크 등으로부터 발주 상태에 있는 Sagem사의 'SPERWER' 무인항공기

함과 동시에, 탑재가능 중량의 향상을 중대한 진보로 여기고 있는 추세이다.

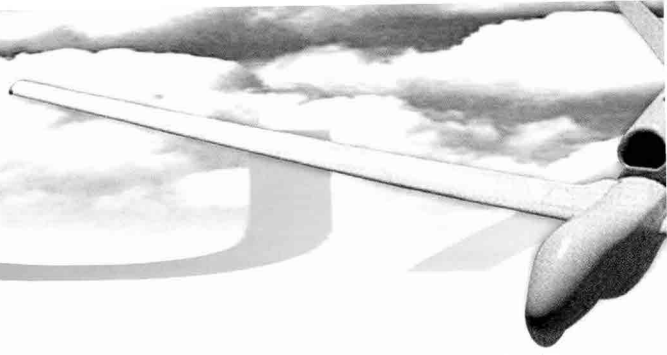
레이더의 선택은 현재 향상된 합성개구레이더 (SAR), 표면침투레이더 및 다체장착 레이더기술 도입사업(MP-RTIP)의 소개와 목표물 탐지기능을 향상시킬 수 있는 디지털 지형탐색 추가기능 구비 여부가 좌우하고 있다.

이러한 레이더의 선택은 나무로 차량 등의 기타 목표물들을 위장하는 보호망으로서의 장애요소를 제거할 수 있으며, 결과적으로는 전자감지레이더 (AESA)가 고려될 수도 있는 일이다. 타종의 감지 장비들로서는 고분광 전자광학/적외선 카메라 및



▲ 미국 Northrop Grumman사의 주도로 영국 WATCHKEEPER 사업을 위해 경쟁 중인 Ruag사 'RANGER' 무인항공기(스위스 육군용)

## 첨단무기소개



SIGINT Suite 등이 고려될 전망이다.

물론 무인항공기는 본래의 해양감시 기능과 함께, 'GLOBAL HAWK'는 현재 해상초계기를 대체할 수 있는 기종으로도 호평을 받고 있다. 아프가니스탄 전쟁의 결과로 미군은 현재 무인항공기의 필요성을 지속적으로 강조하고 있으며, 종전에 추진하고 있었던 광역해양감시(BAMS) 사업을 대체할 수 있는 기종으로도 'GLOBAL HAWK'를 고려하고 있다.



▲ 영국 WATCHKEEPER 사업의 또 다른 경쟁기종인 이스라엘 Elbit사 계열의 최신기종, 'HERMES 180' 무인항공기

이와 같은 역할의 중요성들로 인해, 항공기 배면장착 합성개구레이더와 전자광학/적외선 카메라를 장착할 것이다. 미군은 오는 2004년, 2007년도에 생산착수 예정인 2대의 평가/개발 기종을 공급받을 계획이다.

美 해군은 광역해양감시(BAMS)를 위해 약 50대의 무인항공기를 주문할 것으로 판단된다. 이러한 요구사항에 대한 다른 경쟁기종은 30시간동안 640kg 중량의 장비를 탑재한 상태에서 감시활동을 벌일 수 있는 해군전용 'PREDATOR-B'이다.

또한 Lockheed Martin사는 대형 주익을 가진 해양기반 장기비행(SBE)무인항공기를 제안하고 있다.

대부분의 무인항공기는 전용 부대가 조종하는 반면, 한 가지 흥미로운 사실은 美 해군의 경우 광역해양감시 무인항공기와 MMA의 후속기종인 P-3C 'ORION'의 혼합이 가능한 통합 비행편대를 구성할 계획이라는 것이다.

같은 맥락에서 미래적 개념의 美 해군 공중조기경보(AEW) 및 조기경보 항공기는 각각 E-2C 'HAWKEYE'와 EA-6 'PROWLER' 등이 유인 항공편대와 통합될 예정이다.

이러한 조치는 유인 및 무인 항공기의 개별적 편대구성이 어려워서가 아니라, 필요에 따라 취해진 상당히 흥미로운 실험적 경험으로 지켜보면 될 것이다.

무수한 동일 분야와 더불어, EADS사와 Northrop Grumman 사는 독일 해군의 'ATLANTIC ELINT' 항공기를 대체할 만

한 'GLOBAL HAWK'의 'EURO HAWK' 개발을 서두르고 있다. 개량형 무인항공기는 2003년 선보일 예정이다.

'GLOBAL HAWK'의 시장성에 대해 Northrop Grumman사는 오는 2015년까지 245~281대의 수요를 예상하고 있다. 잠재적인 고객들로는 호주(20대), 독일(20대), 캐나다(10대), 일본(최대 30대) 및 NATO(50대) 등이 있다. 한편, 美 육군의 수요도 내년의 4대 납품 이후부터는 매년 6대씩으로 증가하여 총 51대로 확대되었다.

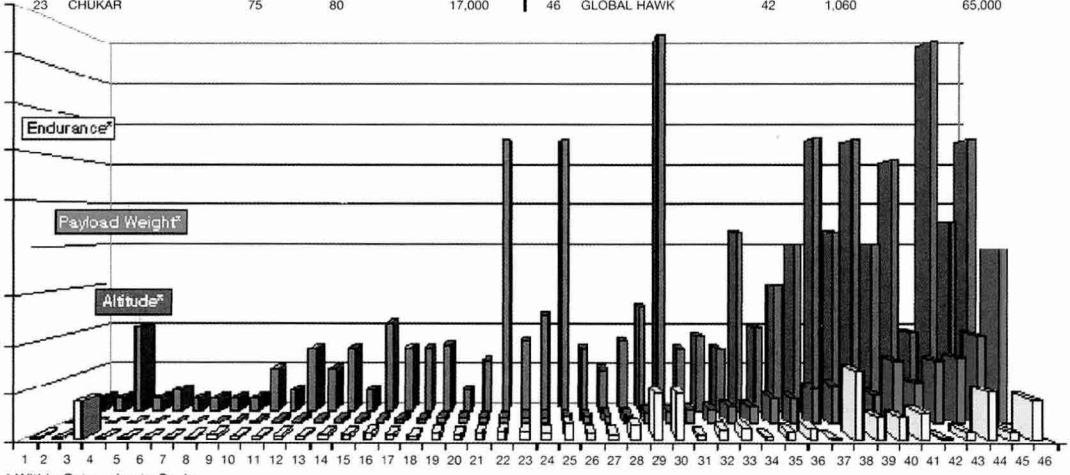
비록 위성이나 저고도 장기비행 자산으로써 더욱 많이 간주되고 있기는 하나, 고고도 무인항공기에 관심을 보이고 있는 또 다른 나라는 싱가포르이다.

싱가폴기술연구원(STE) 및 국방과학기술원

## 일부 무인항공기별 비행시간, 적재하중 및 비행고도 능력 비교표

Unmanned Aerial Vehicle Endurance, Payload Weight, and Altitude Capability

Unmanned Aerial Vehicle (name)	Endurance (hours)	Payload (pounds)	Altitude (feet)	Unmanned Aerial Vehicle (name)	Endurance (hours)	Payload (pounds)	Altitude (feet)
1 AV POINTER Micro Blimp	2	15	8,000	24 SPECTRE II	6	85	28,000
2 AV POINTER	1	2	8,000	25 PATHFINDER	16	88	65,000
3 Aerocsonde	40	22	20,000	26 A24-2	6	90	15,000
4 H-7B	1	8	8,000	27 S-455 Blimp	5	100	9,850
5 XAP	1	4	5,000	28 SHADOW 600	14	100	17,000
6 H-7H	1	5	8,000	29 GNAT 750	48	140	25,000
7 JAVELIN	15	6	8,000	30 HELIOS	48	150	90,000
8 H-7F	2	12	8,000	31 OUTRIDER	4	160	15,000
9 TERN	4	22	8,000	32 SKYEYE	10	175	18,000
10 EXPLORER	25	25	10,000	33 HUNTER	12	200	15,000
11 CYPHER	25	45	5,000	34 Model 324	25	200	48,000
12 FREEWING	85	50	15,000	35 EAGLE EYE	8	800	20,000
13 SEABAR	8	50	10,000	36 Model 410	12	800	20,000
14 SHADOW 200	4	50	15,000	37 Model 350	1	400	40,000
15 TRUCK	4	50	5,000	38 PERSEUS	72	441	65,620
16 PROWLER	6	50	21,000	39 ALTUS I	24	880	48,000
17 FLASH	4	60	15,000	40 ALTUS II	24	880	65,000
18 106C	8	60	15,000	41 PREDATOR	20	700	40,000
19 STW-5B	6	75	16,000	42 BOW-24	25	470	60,000
20 POINTER	4	75	5,000	43 CHIRON	8	700	19,000
21 PIONEER	55	75	12,000	44 THESEUS	50	750	77,500
22 RAFTOR	8	75	65,000	45 DARK STAR	8	1,000	45,000
23 CHUKAR	75	80	17,000	46 GLOBAL HAWK	42	1,060	65,000



\* Within Categories to Scale  
Across Categories Not-to-Scale

5/27/99

(DSTA)은 자국이 현재 보유 중인 4대의 E-2C 'HAWKEYE' 공중조기경보/통제기를 대체할 15,000kg급 고고도 무인항공기를 개발 중에 있으며, 유럽과의 공동개발도 제안되고 있는 상태이다.

### \* 초장기비행(ULE) 무인항공기

'초장기비행'이라는 명칭은 기존의 무인항공기들보다 훨씬 더 긴 시간 비행이 가능한 기종들을 일컬을 때 쓰인다. Boeing사는 수소연료에 의한 운용을 연구 중에 있다.

30에 달하는 주익은 18,000~23,000m의 비행

고도를 자랑하며, 통신교환기의 기능 및 감시용 탑재기를 장착할 수 있지만, 시제기는 3년 후에야 비행이 가능할 것으로 전망된다.

국경감시와 같은 자국내 방어임무를 수행할 것으로 예상되는 동 기종의 연료는 태양열이 될 가능성도 있는데, 예를 들어 Aero Vironment사의 'FLYING WING'은 110~230kg 중량의 감지기를 탑재한 상태에서 18,000~25,000m 범위를 제공하고, 고도에 따라 2주~3달간 비행을 지속할 수 있다.

● <MILTECH> 2002. 11 pp.44~51 ●