

# 한국적 전략 무인항공기 개발방향



무인항공기 개발방향은 '한국적 전략 무인항공기 개발방향'이 발표되어 주목을 받았는데, 본 논문에서는 한국적 전략무기로서의 무인항공기 역할과 건설방향, 국내 무인항공기 개발의 현황과 당면과제가 언급되었다. 다음은 한국국방연구원 무기체계연구실의 김성배 연구원이 발표한 논문에서 '한국적 전략 무인항공기 건설방향'의 내용을 중심으로 발췌 정리했다.

한국국방연구원 무기체계연구실 연구위원 김성배

## 한국적 전략 무인항공기 건설방향

### 1. 미래의 국내 예상 소요

#### 가. 미래의 전장환경

미래의 전장환경은 현저하게 무인화될 것으로 예상되고 있다. 미 공군 과학자문위원회가 검토한 21세기 전장환경은 대량파괴 무기에 의한 방어체계가 필요하며, 특히 탄도/순항유도탄에 의한 위협이 확산될 것으로 전망하고 있다. 따라서 대공제압과 정보감시, 정찰의 역할이 미래의 위협을 방어하는데 매우 중요한 역할을 하게 될 것으로 예상되어 UAV의 중요성이 증대되고 있다.<sup>1)</sup>

우리의 전력증강 목표는 “중기적으로는 대북 전력에 대한 대응 전력을 완비하고 장기전력은 불특정 위협을 대비하는 전력을 건설”하는 개념이다. 이러한 목표를 달성하기 위한 분야별 전력발전을 위하여 무인항공기 전력소요와 관련된 분야는 다음과 같다.

#### (1) 정보전력(정찰용)

각 군의 전술정찰, 감시에 필요한 무기체계의 소요에 대하여는 각 군이 제기한 소요를 인정하되 대북 및 불특정 위협에 대비하기 위한 전력을 우선하여 건설한다.

#### (2) 타격전력(표적획득용: 포병전력)

사단급 제대(해군은 함대사급 제대)의 실시간 타격이 가능하도록 영상표적 탐지수단을 확보한다(무인항공기 및 위성).

#### (3) 항공전력(공격 및 기만, 전투용)

전구내의 제공권을 확보하고 적의 전략적 중심과 전쟁지속 능력을 파괴 및 무력화시킬 수 있는 전력을 건설한다. 즉, 불특정 위협에 대비한 감시권내 항공감시 및 정찰능력을 신장하여 공중통제체계를 확보하고, 방위권내에서 공중우세 확보 및 유지할 수 있는 공세전력 및 전자전 능력을 구비한다.

#### (4) 비정규전 및 대 비정규전 전력(초소형 무인항공기)

다양한 원거리, 은밀침투능력과 소형 및 경량화된 무월광하의 정찰 및 감시능력을 확보하는 것으로 되어 있다.

이러한 국방분야의 중·장기 기획/계획 문서들을 고려할 때 무인항공기는 다양한 분야에서 수요가 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다고 할 수 있겠다.

### 나. 미래의 예상소요 분석

#### (1) 무인항공기의 분류

무인항공기는 운용하는 목적에 따라 여러가지로 분류될 수 있다. 이러한 분류체계는 우리의 운영개념에서도 현재까지 선진국에서 분류하는 분류법주를 벗어나지 않을 것으로 예상되므로 운용목적에 따른 무인항공기의 분류체계는 현재 선진국들이 사용하는 분류

기준(표 1 참조)을 그대로 적용하기로 한다.

**(2) 정찰용 무인항공기**

현재 운용되고 있는 세계 각국의 정찰용 무인항공기는 TV와 FLIR를 탑재하고 있으며 전장의 상공을 비행하면서 실시간으로 영상정보를 획득함으로써 적의 의도를 파악하거나, 타격체계를 위한 표적획득, 피해상황 평가 등의 임무를 수행한다.

그러나 TV/FLIR 장비는 전천후 영상정보 획득이 불가하므로 우리 군에서는 전천후 작전능력을 보유하기 위해서 SAR을 장착하여 정찰을 할 수 있는 수준의 무인항공기를 보유하는 것이 필요하다. SAR을 장착하기 위해서는 근거리 정찰용 무인항공기에 비하여 비행체의 규모가 커져야 하므로 중·고고도 이상을 비행할 수 있는 정도의 무인항공기를 활용할 수밖에 없다.

**(3) 표적획득용 무인항공기**

표적획득용 무인항공기는 주로 포병작전에서 표적획득의 수단으로 운용된다. 포병의 표적획득은 전장에서 부대장의 주된 관심 사항이며 상급 부대의 정찰용 무인항공기에만 의존하는 것은 효과적인 포병전력의 효과를 발휘하기 어렵게 할 수 있다.

따라서 포병을 효율적으로 운용하기 위해서는 포병을 지원하기 위한 표적획득용 무인항공기가 필요하다. 주요 운용개념은 작전 지역 정찰, 표적획득, 탄착점 수정, 표적피해정도 평가 등이다.

해군의 주요 전투함정에서도 대함/대지 공격용 유도탄의 표적획득, 함포를 이용한 지상군 지원사격 등을 위한 수단으로 무인항공기가 필요하다. 함정 탑재용 무인항공기는 함정에 탑재된 유도탄을 운용하기 위한 표적감시, 표적획득, 표적피해정도 평가, 지상사격 함포의 탄착점 수정 등의 목적으로 운용한다.

**(4) 기만용 무인항공기**

기만용 무인항공기는 주로 공군에서 적 방공망을 교란시키거나 적 방공망의 유도탄을 소진시킴으로써 아군의 전술항공기에 대한

생존성을 향상시키기 위한 소요가 존재한다. 운용개념은 전시에 항공기를 이용하여 적진에 기만용 무인항공기를 발사하여 적의 레이더 노출을 유도한 다음 후속 전자전 공격이 가능한 무인항공기나 전술항공기를 이용하여 적의 대공망을 제압함으로써 적 방공망으로부터 자유로운 제공권을 보유했려는 것이다.

결프전에서는 개전 초기 72시간 동안 137기의 기만용 무인항공기를 발사하여 이라크군이 무인항공기를 100기 이상 격추하도록 유도하여 이라크군의 대공방어력을 급속하게 소진시키는 역할을 수행하였다. 우리 공군도 이러한 개념의 소요가 필요할 것으로 예상된다.

**(5) 공격용 무인항공기**

지상발사형 공격용 무인항공기는 전시 초기 공군의 공격편대군이 작전을 수행하기에 앞서 적의 방공망 체계를 교란시킬 목적으로 운용되는 무인항공기 체계로 적의 대공레이더(SAM, 대공포 등)에 대한 공격용 소요가 존재한다.

이러한 공격용 무인항공기는 이스라엘의 Harpy와 독일의 Dar가 대표적인 무기체계이다. 우리 공군에서도 이러한 개념을 적용한 소요를 제기하고 있는 것으로 알려져 있다.

**(6) 특수 목적용 초소형 무인항공기**

초소형 무인항공기는 육군의 특수부대용으로 개발하여 특수임무를 수행하는 부대의 소대장이 소지하는 정찰용 무인항공기로 운용이 가능할 것이다. 현재는 미국 등 선진국에서도 실험용으로 개발이 진행되고 있어 향후 군사용 목적의 운용개념을 정립하여 소요를 제기할 수 있을 것이다.

지금까지 다양한 분야에서 제기될 수 있는 무인항공기 소요에 대하여 제시하여 보았다. 하지만 전략적인 무기체계로서의 무인항공기는 정찰용 무인항공기, 전투용 무인항공기가 주된 대상이 되어야 할 것으로 본다.

〈표 1〉 국내 무인항공기 분류 및 주요 특성(주2)

종류	주요 특성	주요 장비
정찰용	영상정보 수집	EO, IR, SAR 등 탑재
전자전용	신호정보 수집, 전자전 공격	SIGINT, COMINT, DF 탑재
기만용	대공 기만, 대공화력 소진 유도	전파 증폭기 탑재
공격용	자폭형 공격	미사일과 같은 소모성
전투용	공대공, 공대지 전투	미사일 등으로 무장하여 전투수행 후 귀환
표적용	공대공, 지대공 훈련용 표적	회수형: 표적 견인 소모형: 무인항공기 자체가 표적으로 소모됨
탄도탄 요격용	전역 탄도탄 발사단계 요격용	무인항공기에 유도탄을 탑재하여 발사단계에서 요격
통신중계용	통신중계	비행체에 통신중계기 탑재
원격측정용	기상관측, 화생방 탐지	유인기가 접근하기 힘든 지역의 원격측정

## 2 한국적 전략무기로서의 역할과 경제성

### 가. 한국적 전략 무인항공기의 역할

정찰용 무인항공기는 위성과 획득하는 정보의 측면에서 중복되거나 위성은 필요한 시기에 필요한 정보를 실시간으로 얻을 수 없는 단점이 있는 반면 무인항공기는 경제적으로 필요한 시기에 필요한 정보를 실시간으로 획득이 가능하다는 측면에서 위성과도 상호보완적인 개념에서 필요하다.

전략정찰용 무인항공기는 전시에 공군의 작전환경인 적 중심타격 목표의 상공을 비행하면서 전천후 광역지역에 대한 영상정보를 획득하여 적의 징후를 판단하는 것이다. 이를 통하여 적의 중심깊은 지역에 위치한 표적에 대한 정확한 실시간 정보를 획득하거나 적의 피해상황을 판단할 수 있다. 평시 운용개념은 주·야간 정찰비행을 통하여 접적지역 감시 및 정보수집, 비정규 작전지원, 운용기술 개발 등이 있다.

공군은 국가급 정보를 획득하는 합참의 자산을 실제적으로 공군에서 운영하는 개념을 적용할 수 있을 것이다. 또한 장기적으로는 고고도급 채공형 무인항공기를 운영하여 전시에 적 중심 상공을 비행하면서 전천후 광역지역에 대한 영상정보를 획득하여 적의 징후를 판단하게 될 것이다. 평시 작전개념은 주·야간 정찰비행을 통하여 접적지역에서 적 후방에 대한 감시 및 정보수집, 비정규 작전지원, 운용기술 개발 등이 있다.

무인전투기(UCAV; Unmanned Combat Air Vehicle)는 현재의 F-15나 F-16 등과 같이 유인전투기가 수행하는 전투임무를 대신 수행하는 무인항공기이다. 무인전투기(UCAV)는 공중전, 움직이는 지상목표물 공격, 탄도탄과 순항미사일 방어 등의 임무를 수행하며 인명손실 없이 작전수행에 크게 기여할 것으로 예상된다. 이 무인전투기는 현재 첨단기술 시현기(ATD: Advanced Technical Demonstrator) 제도<sup>3)</sup>에 따른 첨단기술 개발사업이

진행되고 있어 향후 10년 정도 개발이 진행되어야만 실전에 투입이 가능한 정도의 무기체제로 등장하게 될 것이다.

현재 미국 공군이 F-16의 후속기종으로 개발하고 있는 JSF (Joint Strike Fighter) 사업의 소요일부가 무인전투기 개발이 성공할 경우 무인항공기로 상당부분 대체될 지도 모른다는 예상이 나오고 있다. 현재 미국에서 개발중인 무인전투기(UCAV)의 개략적인 성능은 현재의 F-16C형을 상회하는 수준으로 알려져 있다. 공대공 무장과 공대지 무장 및 전자전 수행가능한 무장이 모두 포함되고 있는 것으로 알려지고 있으나 구체적인 성능수준은 베일에 가려져 있다. 따라서 무인전투기의 역할은 현재의 F-16 또는 F-15와 같은 전투기와 동일한 중심공격을 위한 전투임무의 역할이라고 하겠다.

무인항공기가 아무리 미래의 핵심무기체제로 등장하고 있다고 하더라도 개발을 위해서는 무인항공기의 경제성이 검증되어야 한다. 따라서 무인항공기의 경제성에 대하여 획득순기비용 전반에 걸친 보다 심층적인 검토가 필요하다고 본다. 따라서 경제성 분석의 주요 요소가 되는 개발비용, 획득비용, 운영유지비용을 중심으로 살펴보고자 한다.

첫째는 개발비용의 문제이다. 일반적으로 생각할 때 무인항공기는 조종사의 탑승을 고려하지 않기 때문에 개발비용이 유인항공기 개발비용에 비하여 저렴할 것으로 추정된다. 하지만 실제 무인항공기 개발비용은 유인항공기 개발에 비하여 크게 낮거나 높지 않은 것으로 밝혀졌다. 아래의 <표 2>에서 보여주고 있는 바와 같이 유인항공기와 무인항공기의 개발사업을 시제기 초도비행까지 정리하여 사용된 예산을 중심으로 비교해본 결과, 개발비용의 측면에서 볼 때 사업초기부터 초도비행 단계까지 소요된 비용은 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 유인항공기와 무인항공기는 성능이 유사하면 초도비행용 시제개발의 비용도 유사한

<표 2> 유인항공기와 무인항공기의 개발비용 비교

유인항공기	무인항공기	개발기간	개발기간	개발기간	사업장비 주요장비	개발비용
감시	U-2	Dec 54	Aug 55	8 mos	SAP**/CIA	\$243M
	RQ-4/Global Hawk	Oct 94	Feb 98	41	ACTD/DARPA	\$205M
공격/폭격	F-16	Feb 72	Jan 74	23	DAB**/USAF	\$103M
	X-45/UCAV	Apr 98	Mar 01	35	***ATD/DARPA****	\$102M
감시/침투	SR-71	Aug 59	Apr 62	32	SAP/CIA	\$915M
	D-21	Mar 63	Feb 65	23	SAP/USAF	\$174M
Stealth	XST/Have Blue(F-117)	Apr 76	Dec 77	20	SAP/USAF	\$103M
	RQ-3/Dark Star	Jun 94	Mar 96	21	ACTD/DARPA	\$134M

\*기간은 사업시작에서부터 시제기의 초도비행 시험 비행시험 시작까지의 기간임.

\*\*특별추진사업(SAP; Special Access Program), 국방획득위원회추진사업(DAB; Defense Acquisition Board): 개발 순기를 지킴.

\*\*\*ATD(Advanced Technical Demonstrator): 첨단기술 시현기

\*\*\*\*DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency): 미국의 국방연구소

것으로 추정할 수 있겠다.

둘째는 조달비용의 문제이다. 무인전투기를 개발한다면 두 가지의 방식이 존재한다고 볼 수 있다. 하나는 현재의 F-16과 같은 유인전투기의 조종석을 없애고 무인전투기로 개조하는 방식이며 하나는 새롭게 개발한 무인항공기의 생산이 될 것이다. 따라서 이러한 방식을 비교해 보면 조달비용의 차이를 알 수 있다.

〈표 3〉에서는 F-16과 F-16을 무인화시킨 항공기 및 현재 개발이 진행되고 있는 F-16급 성능을 보유하게 될 무인전투기의 조달비용을 분석하여 비교한 것이다<sup>4)</sup>. 여기에서 F-16의 무인화사업 경우에는 현재의 조종석을 제거하고 무인항공기로 개조하면 대당 2,500만불에 제작이 가능하다는 미국 국방성의 기술적인 판단에 근거하고 있다. 무인전투기는 현재 개발사업의 생산 목표가격이 1,000만불이므로 이를 근거로 비교하고 있다. 〈표 3〉에서는 F-16이 대당 3,000만불이므로 6대를 조달하면 18,000만불이나 F-16을 무인화하여 6대를 조달하고 여기에 지상장비까지 조달하면 17,500만불로 약간 저렴하며, 무인전투기를 동일한 대수인 6대를 조달하면 8,000만불로 약 1억불 이상 절감이 가능한 것으로 분석하고 있다.

따라서 앞에서 세운 가정에 의하여 유인항공기와 무인항공기의 조달비용을 분석해 본 결과, 동일한 목표를 공격하기 위한 항공기의 조달비용의 측면에서 볼 때 무인전투기의 경우가 2배 이상 경제적인 것으로 추정될 수 있다.

셋째는 운영유지비용의 문제이다. 미국의 국방성 자료에 의하면 유인항공기의 운영유지비용은 무인항공기가 절대적으로 우세한 것으로 분석되고 있다. F-16의 비행시간을 약 8,000시간으로 전제할 때, 실제로 군사작전을 지원하는 시간은 5%인 400시간에 불과한 것으로 분석되고 있다. 나머지 95%는 훈련을 위한 비행을 하고 있는 것이다. 이에 비하여 무인전투기는 수명시간이 5,000

시간 정도로 설계되고 있으며 실제 전투작전을 위한 비행시간은 50%가 될 것으로 예상하고 있다. 실제 훈련을 수행하는 경우는 많지 않고 시뮬레이션을 통한 훈련이 유인항공기에 비하여 용이한 것으로 판단하고 있다. 따라서 무인전투기의 운영유지비용은 유인전투기에 비하여 약 12배 저렴한 것으로 분석하고 있다. 또한 현재 비전투 상황에서 항공기 손실은 70% 정도가 인간의 실수로 인하여 일어나는 것으로 분석되고 있다. 따라서 무인항공기와 같이 완전한 자동비행 조종장치를 채택하고 있는 경우 손실을 크게 줄여줄 것으로 보여 무인전투기의 운영유지비용이 더 유리할 것으로 추정하고 있다<sup>5)</sup>.

## 나. 한국형 전략 무인항공기 수준

### (1) 무인전투기 개발

무인전투기(UCAV)는 현재 미국에서도 2개의 사업이 추진되고 있다. 하나는 공군이 주관하는 사업이며, 다른 하나는 해군이 주관하고 있다. 공군이 주관하는 사업은 보잉사 팬텀웍스에서 수행하고 있고, 해군용 사업은 노드롭 그라만사가 개발을 하고 있다. 따라서 한국적인 전략 무인항공기의 수준은 향후 개발을 계획 중인 KF-16급 이상의 성능을 갖춘 한국형 전투기 수준을 설정한 후 이를 상회하는 수준이 되어야 할 것으로 보인다. 참고적으로 현재 미국에서 개발하고 있는 무인전투기의 개략적인 수준은 아래의 〈표 4〉와 같다.

### (2) 정찰용 무인항공기

중·고고도 정찰용 무인항공기는 유인항공기를 운영하는 것에 비하여 상대적으로 경제적인 점을 고려하여 유인 정찰항공기를 국내개발 무인항공기로 대체하는 것이다. 현재 유인 정찰항공기가 보유한 능력을 하나의 무인항공기에서 임무를 수행하면서도 현재의 능력범위를 상회하는 정보수집 능력을 보유함으로써 비용을 획

〈표 3〉 유인전투기와 무인전투기의 조달비용 비교

구분	유인전투기 (F-16)	무인전투기 (UCAV)	차이 (UCAV - F-16)	유인전투기 (F-16)	무인전투기 (UCAV)	차이 (UCAV - F-16)
1	\$30 million	\$50 million	-\$20 million	\$30 million	+\$0 million	
2	\$60	\$75	-\$15	\$40	+\$20	
3	\$90	\$100	-\$10	\$50	+\$40	
4	\$120	\$125	-\$5	\$60	+\$60	
5	\$150	\$150	0	\$70	+\$80	
6	\$180	\$175	+\$5	\$80	+\$100	

(Source: DoD, Unmanned aerial vehicle (UAV) development road map 2001-2025, Office of the secretary of defense, April, 2001)

〈표 4〉 주요 무인전투기 특성 비교

구분	특성	미국(개발중)	미국(개발중)
전투용	X-45	13.5	900
	Pegasus UCAV	-	281
정찰용	공대공, 공대지	6,750	3
	전투, 전자전용 공대공, 공대해	2,500	-

기적으로 줄이면서 동시에 양질의 정찰정보를 획득하는 것이다.

보유할 성능수준은 주·야간 전천후 작전능력을 보유하며 체공 시간이 최소한 24시간까지 가능한 Predator급을 초과하는 성능을 보유하도록 개발하되, 이스라엘의 경우처럼 고도를 초기 10km에서 향후에는 15km까지 고공비행이 가능한 성능을 보유하도록 하여 획기적인 정보수집 능력과 분석능력을 독자적으로 갖출 수 있도록 하여야 한다. 통신링크는 위성과 연계된 통신능력을 보유하여 원하는 곳에서 수신시설을 보유하면 정보가 동영상으로 수신될 수 있는 성능이어야 한다. <표 5>에서는 외국의 이러한 개념에서 개발되고 있거나 운영중인 중·고고도급 무인항공기들의 개략적인 특성을 볼 수 있다.

## 국내 무인항공기 개발방향

### 1. 무인항공기의 개발현황

우리나라에서 무인항공기를 개발하려는 노력은 일찍부터 있어 왔다. 1977년 국방과학연구소는 공군의 요구에 의하여 지상발사기만용 무인항공기 개발사업을 추진하다가 중단한 바 있다. 이러한 지상발사기만용 무인항공기는 적 지역에 전자기장장치를 장착한 무인항공기를 침투시켜 적 방공체계를 기만함으로써 적의 지대공미사일 소모를 유도하고 적 요격기의 분산을 강요함으로써 아군 전술기의 생존성을 증대시킬 목적으로 사용하고 있다. '77년 당시 북한 방공망을 무력화시킬 능력이 부족하고 미국으로부터 전자전 장비를 지원받는 것도 기대하기 어려운 상황에서 적 방공망 교란 및 대공화기의 소모를 강요할 목적에서 개발에 착수하였다. 그러나, '78년 후반 이후 미국이 전자전 장비의 일부를 한국 공군이 보유하도록 허용함에 따라 공군도 전자전 장비를 일부 보

유할 수 있게 되었고, 이후 80년대 중반에는 필요한 전자전 장비를 어느 정도 보유하게 되어 사업의 필요성이 소멸되었다.

이후 정찰용 무인항공기 개발사업이 착수되었는데 이 개발사업은 실용개발 단계에서 정부(국과연)관리 업체주도 개발사업으로 추진되었다. 이 정찰용 무인항공기는 유인항공기의 임무수행이 제한되는 적 지역 상공에서 주·야간 영상정보를 획득하여 실시간에 전송하고 전투상황과 이동표적 감시, 탄착점 수정, 피해평가 등의 임무를 수행할 수 있다. 이 사업에서 국과연은 사업관리, 기술관리, 기술시험평가, 규격화 및 형상관리, 영상감지기 개발을 담당하였고, 육군은 운용시험 평가, 종합군수지원 시험평가를 담당하였다. 업체는 개발업무를 수행하였는데 구체적인 업무분담을 보면 대우중공업(현 KAD)은 개발책임, 체계종합, 비행체 개발, 종합군수지원(ILS) 개발을 담당하였고, D통신은 통신장비, L정밀은 비행조종 컴퓨터, K사는 복합체 부품제작, S전지는 영상감지기 제작을 담당하고 있다.

우리나라가 무인항공기 개발사업을 추진함으로써 얻게 된 성과는 다음과 같이 볼 수 있다.

첫째, 기술적인 측면의 개발성과이다. 무인항공기는 비행체뿐만 아니라 탑재장비와 지상 자료처리장비, 자동 이·착륙 장치, 임무계획 및 통제장비 등이 통합되어 하나의 체계를 구성하게 되는 매우 복잡한 장비체계이다. 이러한 고도의 첨단기술 종합체계를 순수하게 국내에서 독자적으로 체계를 설계하여 조립하고, 체계의 시험평가 계획 및 절차 등을 완성할 수 있게 된 것은 큰 성과이다. 따라서 정보·전자전이 미래의 전투에서 매우 중요한 위치를 차지하게 될 것을 고려할 때 우리도 무인항공기 체계기술의 독자적인 능력을 확보했다는 차원에서 큰 의미가 있다.

둘째, 정보전력 건설 및 운영측면의 개발성과이다. 우리 군의 정보전력은 대부분 주한 미군에 의존되어 있는 것이 현 상황이다.

<표 5> 주요 무인정찰기 특성 비교

고도	종류	길이 (m)	중량 (kg)	비행시간 (hr)	주요 장비	개발국
고고도	Dark Star	15.2	250(?)	926	정찰, 감시, EO/IR/SAR	미국(개발중)
	Global Hawk	19.8	906	5,556	정찰, 감시, EO/IR/SAR	미국(개발중)
	Heron(TurboProp)	15.2	250	150	정찰, 감시, EO/IR/CFE	이스라엘(계획중)

그러나 정찰용 무인항공기 전력을 일부나마 독자적인 기술로 확보할 수 있게 됨으로써 정보전력의 건설과 운영을 우리 독자적인 기술로 할 수 있게 된 것은 향후의 정보전력 건설과 후속군수지원 및 운영의 독립성 확보차원에서 매우 바람직한 것으로 평가된다.

셋째, 후속 무인항공기 개발사업을 추진할 수 있는 핵심 기반기술의 확보이다. 정찰용 무인항공기 개발사업을 통해 우리 군이 요구하는 후속 무인항공기 체계의 개발을 위한 기반기술이 확보되었으며 향후 중·고고도 무인항공기의 개발을 위한 발판을 충분히 마련한 것으로 평가된다.

정찰용 무인항공기 개발사업을 통하여 확보된 기술과 향후 중·고도급 무인항공기 개발을 위하여 요구되는 기술분야를 살펴보면 <표 6>과 같다.

현재 진행중인 정찰용 무인항공기 개발사업을 통하여 우리가 얻게 된 교훈들은 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다. 여러가지 우여곡절에도 불구하고 계획된 기간내에 시험평가를 끝내고 양산에 들어갈 예정이나 기존의 소요감소로 생산의 규모가 감소하였다. 따라서 해외에서 구매한 무인항공기와 국내개발한 무인항공

기의 상호운용성 및 후속군수지원의 적절성 여부 등에 대한 추가적인 검토가 필요하다.

특히, 무인항공기의 통신체계, 탑재장비, 통신중계, 영상처리 지상장비, 지상조종통제소, 정비체계 등은 공통성이 유지되어야 운영유지비용이 절감될 수 있다. 따라서 우리가 개발하는 체계는 계속적으로 상호운용성이 유지되도록 개발기술의 일관성을 유지하는 것이 중요하다.

현재 무인항공기 분야에서 세계적으로 활발하게 개발이 진행되고 있는 핵심 기술개발 과제들은 아래와 같은 것들이 있다.

- 탑재장비의 결합기술(전자, 엔진)
- 감지기 분야(TV, IR, SAR)
- 자료 전송분야(자료 및 통신중계 기술)
- 영상압축 및 해제기술
- 대형 소프트웨어(Big Software) 처리기술

따라서 무인항공기의 국내개발 여부는 어느 분야를 선택하여 집중적으로 투자할 것인가의 문제일 뿐 국내개발 추진에 대한 논란의 여지가 없는 분야로 사료된다.

<표 6> 국내 정찰용 무인항공기 확보기술 및 향후 소요기술 현황

분야	기술개발/추진현황	발견이 요구되는 기술
체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비행체, 지상장비 인터페이스 기술</li> <li>· 체계구성을 위한 설계/분석</li> <li>· 체계제작/조립</li> <li>· 체계시험 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 중·고도급 이상의 체계설계 기술</li> <li>· 중·고도급 이상의 체계평가 기술</li> <li>· 중·고도급 이상의 체계구성을 위한 시스템 설계/분석기술</li> </ul>
비행체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형상설계</li> <li>· 자동 비행조종 관련 H/W, S/W</li> <li>· 비행성능 분석</li> <li>· 비행조종 컴퓨터 성능 수정개발</li> <li>· 기체중량 설계/관리기술</li> <li>· 엔진 신뢰성 향상/연료계통 수정</li> <li>· 방향성 안테나 장착</li> <li>· 전원공급/분배계통 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 복합 항법장치 개발</li> <li>· 스틸스 형상설계 기술개발</li> <li>· 스마트 설계구조</li> <li>· 전자식 통합 엔진제어</li> <li>· 통합 비행조종 컴퓨터</li> <li>· 자동 이·착륙 장치 및 관련 기술</li> </ul>
통신 데이터 링크	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신호전송 및 주파수 가변기술</li> <li>· 통신장비 설계/수정보완</li> <li>· 항공기 탑재 통신제어기 부품국산화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고속 데이터 링크</li> <li>· 고속 데이터 전송링크(SAR 영상처리 능력보유)</li> <li>· 위성 데이터 링크 체계개발</li> </ul>
탑재장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주·야간 일체형 감지기 체계설계</li> <li>· 주·야간 일체형 감지기 체계제작</li> <li>· 영상압축/복원 처리기 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· EO/IR 센서의 개발</li> <li>· 무인항공기용 소형 SAR 개발</li> <li>· SAR 영상처리를 위한 영상압축 및 복원기술</li> <li>· 표적획득 및 추적기술</li> </ul>
임무계획 / 통제	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디지털 지도 내장화</li> <li>· 분석매뉴 개발</li> <li>· 임무계획 통제계통 S/W 개발</li> <li>· 진술통제계통 S/W 개발</li> <li>· 운용교육 S/W 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 임무계획 자동화 개발</li> <li>· 통합 임무계획 통제소 개발</li> <li>· 표적획득 및 추적기술</li> </ul>
ILS 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 부대/야전 정비 시험장비 개발</li> <li>· 부대/야전 정비 시험장비 수준의 교범개발</li> </ul>	

\* 자료원: 국내 및 해외 관련업체의 자료를 중심으로 재작성

## 2 무인항공기 개발의 당면과제

### 가. 지속적인 무인항공기 운영개념 개발

국방부 기본정책서 등 다양한 국방부의 정책문서와 전력증강 관련 문서에는 미래 무인항공기의 수요가 증가할 것으로 예상하고 있으면서도 실제적인 운영개념은 적절하게 수립되지 못한 상태이다. 국방부가 연구개발의 정책을 세우기 위해서는 군의 수요가 확정되어야 하고 수요는 운영개념에 의하여 도출되므로 군으로 하여금 운영개념을 조속히 심도있게 연구하도록 할 필요가 있다.

운영개념의 정립단계부터 장비체계를 단순화시키고 상호운용성이 보장되도록 함으로써 획득비용과 운영유지비용이 절감가능한 경제적인 무인항공기 전력을 건설하여야 할 것이다. 이에 따라 필요한 핵심기술은 조기에 발굴하고 적극적으로 예산을 반영하여 운영개념 정립 및 개발개념연구를 추진토록 할 필요가 있다.

### 나. 통합용 지상체계 확보

현재 각 군에서 요구하는 무인항공기는 우리의 현실에서 각 군이 경제적으로 전력을 증강하고 미래의 정보전쟁에 대비한다는 측면에서 반드시 확보되어야 하는 전력으로 평가된다. 그러나 현재 각 군이 요구하는 정찰 및 감시용 무인항공기는 작전의 운영개념에 따라서 전술, 근거리·저고도, 중고도, 고도도 체공 무인항공기 등 다양한 수요가 있을 것이다. 군이 요구하는 무인항공기 체계를 계속 단발적인 사업으로 추진하게 되면 각 체계마다 서로 다른 자료분석 및 운영체계를 갖게 될 가능성이 매우 크다. 다양한 무인항공기 체계를 유지하게 되면 인력, 장비의 유지가 복잡하게 되고, 유사한 장비도 중복하여 투자하게 되어 전력증강 예산의 커다란 낭비를 초래하게 될 것이다.

미국의 경우는 전술통제장비(TCS)를 전구 사령부에 비치하여

Outrider, Predator 등의 전술용 무인항공기가 하나의 지상 임무 계획용 전술통제장비를 사용하여 상호운용성이 유지되도록 공통화 및 표준화된 지상장비체계를 구축하는 단계이다. 이 사업이 완료되면 다양한 무인항공기 체계에 대해 지상장비를 1개만 보유한 상태에서 다양한 무인항공기의 정보를 수신하게 되고 향후에는 임무계획 및 이·착륙 조종도 가능하게 된다. 1단계 사업으로 소프트웨어의 호환을 유지하도록 하여 자료를 처리하는 체계를 공통화하였으며 2단계는 하드웨어의 설계 및 정비모듈을 6가지로 나누어 모듈화하여 공통화하였다. 3단계는 이처럼 공통화된 지상장비를 약 200세트 생산하여 배치하는 것이다. 미국은 이 공통화 사업을 위하여 '97~'98년간 약 5,000만불(600억원)의 개발비를 투자한 것으로 발표하였다.

각 군별, 제대별로 다양한 정찰용 무인항공기를 운영하게 되더라도 지상자료 처리 및 분석, 자료 송·수신체계, 감지장치, 발사 및 회수장비, 운영유지 및 군수지원체계를 표준화시켜 중복 투자를 최소화시키는 것이 가장 중요한 문제이다. 이를 위해서는 각 군별 운영개념과 장비에 대한 기술적인 이해가 없이는 불가능하므로 최소한의 기술적인 역량을 보유하기 위해서는 개념 및 탐색 개발을 추진하도록 하여야 할 것이다. 이는 무인항공기의 운영과 획득된 정보자산을 필요한 제대에서 공통적으로 수신하여 활용하거나 군수지원체계를 통일하여 획득비와 운영유지비를 획기적으로 절감하는데 기여하기 위한 것이다.

기본적인 구성은 미국 등 선진국의 경우처럼 TCS 체계의 공통화를 통하여 지휘 및 통신체계의 표준체계를 설정하여 국내 운영되는 무인항공기간 상호운용성을 향상시키고 군수지원체계를 공통화하는 것이다. 통신링크는 감지기가 획득한 동영상 정보까지를 실시간으로 수신할 수 있는 공통화된 체계를 유지하여야 한다. 전술용과 중·고고도용 통신체계를 표준화하여 정보를 공통으로



시콜스키/레이디온사의 무인전투 회전익기(UCAR)의 작전개념



무인기(UAV)는 지속적인 체공능력과 스텔스성면에서 그런 전력을 제공할 수 있을 것이다.

분배, 송·수신할 수 있도록 하여야 하며 C4I 체계와의 연동까지 고려하여 한국형 표준을 결정하여야 한다. 감지기는 전술용 및 전략용 중·고고도급 무인항공기의 감지기 체계를 동일한 체계로 표준화하여 유지함으로써 군수지원 및 정비의 용이성을 향상시키도록 하는 것이 경제성 측면에서 필요하다.

#### 다. 무인항공기 체계의 단순화 필요성 연구

점차 다양화되는 많은 종류의 무인항공기 운영체계는 단순화시켜 운영유지비와 상호운용 능력을 증대시킴으로써 비용의 절감과 작전운영의 효율을 증대시킬 수 있도록 하여야 할 것이다. 현재와 같이 이·착륙 조종사와 임무계획 조종사, 감지기 조종사가 별도로 필요한 체계보다는 1~2명의 조종사만으로도 운영이 가능한 체계를 개발한다면 인력의 규모축면이나 비용절감 측면에서 많은 이점이 있을 것이다. 장비체계를 단순화시키면 장비의 개발비는 약간 증가될 것이나, 획득비와 운영유지비는 절감되어 결과적으로 경제적인 운영이 가능한 전력을 확보할 수 있게 된다.

#### 라. 민군 UAV 기술개발의 협력체제 구축

UAV 개발은 국방부 이외에도 과학기술부와 산업자원부 등에서 관심을 두고 기술개발을 추진하고 있다. 과학기술부는 미래의 프론티어 기술개발사업으로 한국항공우주연구원과 중/고고도급 스마트 무인기 개발사업을 추진하기로 하고 계약을 체결한 상태이다. 스마트 무인기 개발사업은 2008년까지 시제기를 제작하여 시험비행을 하는 것을 목표로 하고 있으나 개발 후 활용의 방안을 모색하는데 어려움이 있다. 따라서 실제 활용의 범위가 큰 국방분야에서도 기술개발을 추진하면서 동일한 기술을 공동개발을 추진하는 등 국가지원의 효율적인 활용방안을 강구하기 위한 공동개발협력팀을 구성하는 것이 바람직할 것으로 보인다. ㉞

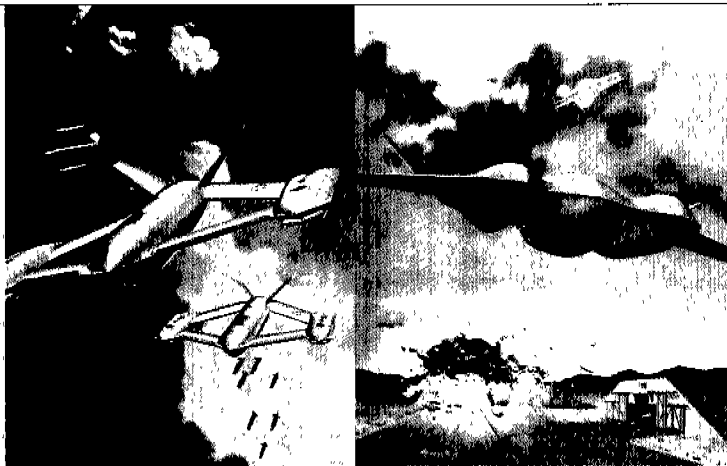
주1) SAF/PA 96-1204 UAV Technologies and Combat Operations Executive Summary

주2) 국과연, 무인항공기체계 발전 방향, 1999

주3) ATD(Advanced Technical Demonstrator)는 고도의 기술개발 위력이 존재하나 현재 군의 요구가 정회하지 못한 경우 기술개발의 목표층 세위 체계를 개발하는 사업이다. 주로 DARPA에서 주관하여 사업이 이원어가고 있으며 만약 기술개발이 성공하고 군의 운영개념과 수요가 적정되면 체계개발로 연결될 수 있다.

주4) 미국 국방성의 UAV ROAD MAP 2001-2025에 의하면 정공기의 조종비용은 항공기 무게에 의하여 개략적으로 비교가 될 수 있는데 피운드링 15000lb 정도가 되는 것으로 알려져 있다. --16은 약 19,000파운드로 조종비용이 약 3000만불이며, 조종석을 제거하게 되면 조종석에 사용되는 세기의 제거로 약 3,000파운드의 제거가 가능하며 약 500만불이 절감될 것으로 보고 있다. 또한 UCAV는 7500파운드로 생산가격이 이 기준에 의하면 1,120만불이지만 기술의 발전을 고려하여 목표가격을 약 1,000만불로 예상하고 있다.

주5) 미국 국방성의 UAV ROAD MAP 2001-2025에 의하면 현재까지 발생된 236건의 F-16 손실사고 중 단지 4대만이 전투상황에서 손실이 발생한 것으로 분석하였다. 이러한 분석을 근거로 한 때 유인항공기는 98% 조종사 훈련시 사고임은 볼 수 있다. 따라서, 앞으로 UAV를 운영하게 되면 유인항공기 조종사와 UAV의 연합작전을 위한 훈련을 병행하여 유인항공기 조종사의 손실을 줄일 수 있을 것으로 기대하고 있다.



록히드 마틴사의 UCAV 개념도



Night Intruder 300. 국내에서 개발한 주야간 전장 정찰감시 및 표적획득용 저고도 무인기