

제5회 KAI 항공우주논문상 응모 논문

민수용 무인기(UAV) 활용 방안 연구

강병지, 권혁준, 김승범, 이후범, 진경권
담당교수: 김규호

2007. 9. 19

공군사관학교 기계공학과

민수용 무인기(UAV) 활용 방안 연구

1. 서론	2
2. 무인기소개	3
2.1 무인기 발전과정	3
2.2 무인기의 분류	3
2.3 무인기 소요기술	6
2.4 다목적 무인기 개발 및 상품화	8
2.5 기대효과	9
3. 타국의 무인기 개발 현황	9
3.1 미국	10
3.2 이스라엘	10
3.3 유럽 및 아시아 운용 현황	11
3.4 우리나라의 운용현황	12
4. 민간분야에서의 무인기 활용	14
4.1 농업, 임업, 수산업에서의 활용	14
4.1.1. 무인기의 농업 이용방안	14
4.1.2. 무인기의 임업 이용방안	16
4.1.3. 무인기의 수산업 이용방안	16
4.2 교통분야 활용 방안	20
4.2.1. 고속도로 감시	20
4.2.2 도로 교통 혼잡 손실 감소 방안	24
4.3. 도시 관리에서의 활용 방안	26
4.3.1. 무인기를 활용한 범죄 예방·단속 시스템 구축	26
4.3.2. 범죄자 추적	29
4.3.3. 산업현장관리용 무인기의 개발	31
5. 결론	33
참고문헌	35

I. 서 론

우리가 누리는 문명과 생활은 과학기술의 성과를 이용하여 발전을 거듭하고 있다. 특히 국방(군사)분야에서는 이러한 과학기술의 성과를 가장 집약적이고도 효과적으로 사용하고 있다. 전쟁수행 능력의 비약적인 발전은 그 시대의 가장 뛰어난 과학기술의 성과들로 이루어져 있다. 다시 말하면 과학의 발전이 전쟁수행능력의 발전을 주도 하였다고 할 것이다. 이러한 단언은 지금도 유효하다고 할 것이다. 이 논문에서 고려되고 있는 무인기(UAV: Unmanned Aerial Vehicle) 또한 그 뿌리를 군사 분야에 두고 있다.

무인기는 기존의 유인항공기가 가지는 군사적 수행임무상의 한계상황과 천문학적 전쟁비용소요의 문제점을 극복하기 위한 방안으로 대두되었다. 무인기는 엄청난 양의 정보를 최적화시켜 동시에 처리할 수 있는 기술과 비행체의 플랫폼의 성능 개선, 임무수행에서의 효율성, 경제적 효율성을 가지고 있으며 현재 군사 분야에서 상당한 기술발전을 이루어오고 있다. 이미 선진국을 중심으로 군사 분야에서의 무인기 활용성이 충분히 입증되고 있으며, 더 나아가 경제성 확보를 통해 민간분야의 활용성도 커지고 있는 실정이다. 이 연구에서는 이러한 무인기의 민간 분야로의 활용성을 구체화하는데 그 목적이 있다.

군사적 목적을 위하여 현재 개발 중이거나 실제 사용되고 있는 무인기를 살펴 보면, 길이 15cm 미만에 중량 100g 이하급인 초소형 비행체(MAV)에서부터 중량 12,000kg, 탑재능력 900kg, 항공거리 6,000km에 항공시간이 40시간 이상 되는 대형 무인기에 이르기까지 실로 다양하게 개발되어 운용되고 있다. 이렇게 다양한 무인기가 민간 분야에서 쓰일 때 기대되는 잠재력은 매우 클 것으로 기대된다. 이러한 잠재력에는 무인기가 가지는 경제적 가치도 포함될 것이다. 현재 전 세계의 무인기 연간 시장 규모는 27억 달러이며 향후 10년 동안 총 550억 달러의 시장 규모를 예상하고 있다.

우리나라는 2000년 이후부터 무인기에 대한 관심을 본격적으로 가지기 시작하였으며, 그 효율성과 실용성을 갖추기 위하여 대학과 연구기관 그리고 산업체들을 중심으로 활발한 연구와 개발 실적이 나오고 있다. 한국항공우주연구원(KARI / Korea Aerospace Research institute)은 2005년 초 수직이착륙이 가능한 ‘스마트(SMART)무인 비행기’ 개발에 착수하여 현재 진행 중에 있다. 대한항공은 산자부의 중기거점 사업으로 2004년 9월부터 근접감시용 무인기 개발 프로젝트에 착수해 장거리 종합비행시험을 완료, 개발에 성공하여 차후 해안 감시와 경찰에 무인기가 사용될 예정이다. 이렇듯 우리나라도 무인기 사업의 잠재력을 인지하고 무인기 개발을 위한 연구에 힘을 기울이고 있다.

이 연구는 무인기 개발 사업이 진전됨에 따라 기대되는 무인기의 상업적 활용을 제시하여 그 가능성을 확인하고 그에 따라 얻을 수 있는 안전성, 편리성, 경제성 등의 가치를 고찰하기 위해 수행되었다. 또한 이 연구를 통해 미래 무인기가 가져야 할 시스템과 연구개발 방향을 수립하는데 도움을 주고자 한다.

II. 무인기 소개

2.1 무인기 발전과정

무인기의 발전과정을 살펴볼 때 그 시작을 어디서부터 정해야 할 지 명확한 역사적 시기를 제시하기 어렵다. 하지만 앞서 말했듯이 무인기의 역사를 전쟁의 역사에서 찾는다면 그 시작은 1973년 3차 중동전 때 일 것이다. 그 당시 이스라엘은 기만용, 감시용 무인기들을 사용하여 상대방의 방공망 체계를 교란하였다. 이후 이스라엘은 무인항공기 개발을 계속하여 1982년에 TV카메라를 장착한 무인기를 전쟁에 사용하면서 무인기의 실전능력을 세계에 알리게 되었다.

1980년대 후반에는 위성항법장치(GPS: Global Positioning System)를 무인기 운용에 이용하게 되면서 지상에서의 통제가 훨씬 용이하게 되었다. 이 밖에 적외선 탐지기, 전자전장비 등 새로운 기능을 수행할 수 있는 탑재체가 늘어남에 따라 무인기의 고성능화가 이루어졌다. 이러한 무인기의 발전을 결정적으로 과시할 수 있었던 걸프전에서는 무인기가 군사적으로 표적정보 획득, 해상 기뢰제거, 해상감시, 방공망교란 등의 다양한 임무들을 수행하게 되어 무인기의 군사적 활용성을 입증하게 되었다.

현재에는 무인기가 기존의 정찰용, 교란용에 그치지 않고 직접 전투임무를 수행할 수 있는 단계에까지 이르게 되었다. 또한 군사적 목적의 수요뿐 아니라 민간산업의 분야에까지 사용되어 여러 분야에서 수요를 충족시켜 주고 있으며 현재에도 무인기 개발에 대한 연구는 끊임없이 진행되고 있다.

2.2 무인기의 분류

무인기는 각 무인기가 가지는 비행능력, 비행운용고도, 크기, 비행임무수행 방식, 이/착륙 방식 등에 따라 분류된다. 이러한 무인기의 분류는 각 분야에서 필요한 무인기의 특성을 파악하는데 도움을 주며, 무인기가 운용될 분야에서 필요한 여러 하부 시스템에 대한 기본적인 정보를 제공해주고 있다. <표1>, <표2>, <표3>, <표4>, <표5>는 무인기의 비행반경, 비행고도, 항공기 크기, 비행/임무수행방식 및 이/착륙 방식에 따른 분류를 표시하고 있다.

표 1. 비행반경에 따른 분류

구분	비행반경	설명	비고
근거리 무인항공기(CL:Close Range)	약 50 km 이내	사단급 이하 부대를 지원하는 전술 무인항공기	MarkMKII, Shmel,
단거리 무인항공기(SR:Short Range)	약 200 km 이내	군단급 이하 부대를 지원	Pioneer, Hunter, Impact, Sky Eye R4E-50
중거리 무인항공기(MR:Medium Range)	약 650 km 이내	미군은 F-4정찰기를 대체 예정	Predator, Heron
장거리 체공형(LR:Long Range)	약 3000 km 내외	전략 정보 지원. 미군의 경우 SR-71을 대체 예정	Condor, Global Hawk, Dark Star

표 2. 비행고도별 분류

구분	비행고도	영상정보 탑재장비	기종
저고도 무인항공기(Low altitude UAV)	20,000ft 이하 저고도 비행	전자광학 카메라, 적외선 감지기 등	Hunter, Aerosonde, Outrider, Shadow
중고도 체공형 무인항공기(MAE:Medium Altitude Endurance)	45,000ft 이하 대류권 비행	전자 광학 카메라, 레이더 합성 카메라 등	Gnat750, Model000, Predator, Heron
고고도 체공형 무인항공기(HAE:High Altitude Endurance)	45,000ft 이상 성층권 비행	레이더 합성 카메라 등	Dark Star, Global Hawk, Theseus 등

표 3. 항공기 크기에 따른 분류

구분	크기	설명	비고
초소형 무인기(MAV : Micro-Air Vehicle)	15cm 이내	1인이 손으로 던져서 운용	현재까지 연구개발이 진행 중이다
소형무인기(Mini_UAV)		1~2명이 휴대하면서 운용	Pointer
중/소형무인기(OAV:Organic Aerial Vehicle)	차량 1대에 장비 및 운용자가 탑재되어 이동하면서 운용		
중형 무인기	SR급 이상의 무인기		
대형 무인기	MR급 이상의 무인기		

표 4. 비행/ 임무수행 방식별 분류

구분		설명	기종
Drone	정찰기	초기의 무인정찰기 형태로서 발사된 후부터는 인위적인 조종 없이 사전에 프로그램 된 비행을 따라 비행하면서 카메라로 촬영한 후 녹화된 VCR 테이프를 회수하여 분석한다.	
	공격기	현재에도 적 레이더 방공망 파괴에 많이 쓰이는 형태의 무인 공격기로서 일정한 상공에서 비행을 하다가 적 레이더가 작동하면 레이더 신호를 따라 가서 자폭한다.	Harpy, Exdrone
RPV	정찰기	통제소 가시거리 내에서 원격조종하여 실시간에 표적 정보를 수집하기 위한 무인항공기 및 시스템	현재 대부분의 무인항공기
	폭격기	통제형태는 정찰기와 같으나 탑재장비로 폭탄을 탑재하여 표적지역에 투하한다.	UTA
	전투기	현재의 유인 전투기를 대신하기 위해 개발 중인 전술 무인항공기	UCAV
	표적기	방공포나 전투기의 훈련을 위해 표적으로 사용되는 무인항공기	
VTOL	무인헬기	RPV의 경우 이착륙을 위한 장소의 제약이 많으나 수직 이착륙기의 경우 이러한 제한사항을 해소시킬 수 있다.	Ka-37, Cypher, Seamos, Sentinel
MAV	초소형 비행체	소형 비행체로서 휴대용 정찰 수단으로서 활발히 개발되고 있다.	

표5 . 이/착륙 방식별 분류

구분		설명
이륙방식	지상활주이륙	양호한 활주로가 가용한 경우
	발사대 이륙	활주로가 없거나 주변 장애물로 인해 활주 이륙이 불가할 경우 이를 극복하기 위해 고안된 방식
	공중투하방식	다 수송용 항공기에 의해 일정지역까지 운송된 후 공중에서 투하되는 방식
착륙방식	지상활주착륙	양호한 활주로가 가용하고, 주변 지형이나 장애물이 활주 착륙에 적합한 경우에 사용되는 방식으로 착륙 활주거리를 짧게 하기 위해 바퀴에 브레이크를 장착한다.
	낙하산 전개 착륙	지형이 활주 착륙에 부적합하거나, 엔진 고장 등의 비상 상황 발생 시 사용한다.
	그물망	주로 해군용으로 활주 여건이 안 되는 함상에서 착륙 시 사용
무인헬기 (VTOL)		고정의 무인기의 발진/회수의 어려움을 극복하기 위해 개발
1회용 무인기		Drone 기종들과 표적기들
자동이착륙		무인항공기에 장착된 자동 이착륙시스템에 의해 외부조종사 없이 자동 회수되는 방식으로 대부분의 시스템이 채택하여 개발되고 있다.

표 6. 무인기 세부 시스템 및 핵심기술

세부 시스템	핵심기술
항법 시스템	자세 측정용 GPS
	고장 허용시스템 설계
	항송기용 GPS/INS 알고리즘
자동비행제어 시스템	비행체 비행성능 분석
	제어 알고리즘
	비행상태 모니터링
	실시간 시뮬레이션
	자체 고장진단 및 복구
통신 및 지상 제어 시스템	Data 송수신 알고리즘
	Error Control Coding
	실시간 제어 컴퓨터
	영상 처리 및 Digital Map 적용
비행체 개발 및 시험 평가	항공기 안정성 및 제어 변수 계산
	외형 및 복합재 구조 설계
	비행 시험 및 데이터 분석
비행체 제작 및 운용	복합재 기체 제작
	비행 시험 기술

2.3 무인기 소요기술

앞서 살펴보았듯이 비행반경, 비행고도, 크기, 이/착륙방식 등에 따라 운용되는 무인기가 다르며, 각 방식에서 필요로 하는 소요기술 또한 다르다. 무인기의 다양한 운용능력을 감안한다면 무인기가 가져야 할 소요기술은 많은 요구사항을 만족시켜야 한다. 무인기를 구현하기 위한 주요 관련 기술들을 살펴보면 다음과 같다.

비행제어컴퓨터(FCC: Flight Control Computer)는 무인기의 상태정보에 따라 자세와 속도, 고도를 제어하고 입력된 비행경로를 비행하여 주어진 임무를 수행하기 위해 필요한 소형 컴퓨터를 말한다. FCC는 비행에 관련된 주변 환경 정보와 무인기자체 정보를 취득하고 RF Modem을 이용하여 지상국과 통신을 가능하게 하며 전체적인 비행을 제어한다. 또한 사용목적에 따라 영상, 각종 데이터 수집 장치 등을 위해 확장 가능한 여분의 인터페이스도 제공한다.

무인기에 탑재되는 시스템은 고장이나 작동에러에 대해 매우 민감하다. 매우 짧은 순간의 오동작으로 인해 항공기의 안정성을 해치고 심할 경우 추락의 원인이 된다. 이를 위해 실시간(Real-Time) 시스템을 구성하게 되는데, 여기서 말하는 실시간이란 사용자가 제어행위를 할 때 피제어 대상으로부터의 응답 시간(Response Time)에 대한 요구사항을 피제어 대상이 만족시키는 특성이라고 정의할 수 있다.

표 7. 무인기가 직면할 수 있는 문제점 및 소요기술(예)

문제점	
-High AR	: 장기체공을 위해 유도항력을 줄일 수 있는 큰 양항비(AR)이 요구 됨.
-Low Rn	: 상대적으로 일반 항공기보다 운용속도가 낮으므로 낮은 레이놀즈수 (Rn)를 가져야 함
-추진기관	: 운용범위가 극지방, 적도, 고고도일 경우 공기의 밀도 차 때문에 추진 기관과 배터리의 성능을 저하시킬 수 있음
-공탄성	: 높은 AR비에서 익폭이 매우 크므로 날개의 공탄성 문제가 야기됨.
-고장진단	: 자율비행 조건에서 발생할 수 있는 돌발 상황의 경우가 매우 많음.



소요기술(해결방안)	
-공력형상	: 높은 양항비를 얻기 위한 Flap 일체식 혁신 날개.
-기체구조	: 초경량, 고강도 복합재 구조.
-추진기관	: 고성능, 저연료비 내연기관, 터보차저와 고효율의 가변피치 프로펠러.
-항공전자	: Fail-Safe 자동조종장치, GPS 항법 및 위성통신
-탑재장비	: 고성능, 소형 • 경량, 저 전력소모, 간편한 조작 및 높은 임무 신뢰성이 요구되는 시스템 개발.

무인기는 작업환경이 다양하고, 다양한 임무를 수행하며, 뜻하지 않은 상황을 맞이하게 될 경우가 많다. 따라서 철저한 대비를 위해 실시간 시스템을 구현하고 결함에 대해서 면역성을 가지고 있어야하므로, 하드웨어뿐만 아니라 소프트웨어의 신뢰성과 실시간성이 매우 중요하다.

이 밖에도 무인기에 탑재되는 장비는 물리적 특성을 고려하여 설계되어야 한다. 이때 고려해야할 항목으로는 크기 및 중량, 장착방식, 커넥터의 선정과 장비를 고정시키기 위한 위치, 진동, 온도, 습도 그리고 가속도 대한 충분한 내성 등이 있다. 무인기의 Payload를 고려하여, 허용 가능한 최대크기와 중량을 결정하고, 장착위치는 무게중심에 영향을 주지 않는 범위로 제한하여 최소화하는 것이 바람직하다. 위와 같은 기술이 충족된다면 여러 가지 기술적 어려움은 쉽게 극복 될 수 있을 것으로 기대된다.

앞서 밝힌 무인기의 기술적인 내용은 실제 제작을 통해 검증된 것으로, 이를 토대로 유사장비의 개발과 적용이 가능하다. 이러한 기술을 바탕으로한 무인기는 상업적 활용의 가능성을 뒷받침해주고 있으며 활용도의 수준을 향상시키고 있다.

2.4 다목적 무인기 개발 및 상품화

보통의 무인기는 군사용 혹은 민간용으로 분류되는데 일반 시민들이 접하는 무인기의 경우는 대부분 민간용이다. 무인기는 처음에 군사용으로 개발되었다고 하더라도 그 시장규모나 효율면에서 점차 민간으로 보급되어 그 기술도 계속해서 발전되고 있는 추세이고 선진국에서는 이미 각종 산업에 활용 중이다. 그러나 보통의 무인기의 경우는 그 목적과 기능이 제한적이기 때문에 동시에 두 가지의 임무를 수행하거나 운용할 수가 없다. 만약 무인기가 좀 더 다양한 기능을 부담 없이 첨가할 수 있다면 훨씬 큰 수요를 창출할 것으로 기대된다.

이 같은 기대의 출발은 다양한 기능을 가진 무인기의 개발이라기보다는 다양한 기능을 무인기의 첨가하는 것이다. 쉽게 말해서 기본적으로 무인으로 작동하는 무인기에 확장팩 형식으로 그 기능을 늘려나가는 것이다. 물론 모든 기능을 다 가진다는 것은 아니다. 한 마디로 여러 가지 기능을 개발해 놓고 소비자로 하여금 선택하여 그 기능을 가지는 맞춤형 무인기를 생산하는 것이다. 어떤 사람이 적외선 카메라와 경보 장치가 필요하다면 기본 무인기 기체에 이 두 가지 기능을 첨가하여 팔고, 어떤 사람이 컨테이너를 부착한 화물운송기능과 거중기 기능이 필요하다면 이 두 가지 기능을 첨가하여 무인기를 만들 수 있다는 것이다. 물론 크기는 동일형상의 Down sizing 혹은 Upsizing 될 것이다.



그림 1. 무인기의 기능

<그림 1>의 예를 보자. 위 그림에서 보여주는 기능은 6가지 밖에 안 되지만 현재 개발된 무인기에 장착된 기능은 훨씬 더 많다. 그 기능을 모두 간소화하여 독립적인 시스템을 만들고 무인기의 메인 컴퓨터가 이를 제어한다면 손쉽게 다기능 무인기를 만들 수 있을 것이다. 초기 개발 단계에서는 그 기능의 독립적인 분리가 쉽지 않겠지만 지속적인 기술개발을 한다면 충분히 독립적으로 기능을 분리하여 시스템 상의 충돌없이 소프트웨어적으로나 하드웨어적으로 보다 안정된 무인기 시스템을 구축할 수 있을 것이라 생각한다. 이것은 무인기 활용성을 높여주게 되어 충분히 시장 규모를 확대할 수 있을 것이다. 상대적으로 선진국보다 늦게 시작된 우리나라의 무인기 개발기술도 이를 통하여 더 빠르게 진행될 수 있을 것으로 본다.

위와 같은 무인기를 만드는 것은 경제성을 확보할 수 있는 방법 중의 하나가 될 수 있을 것이다. 새로운 무인기체계를 만든다는 개념보다는 지금 현재 개발된 무인기의 기술을 최대한 활용하는 것이다. 핸드폰 제품의 경우 일부 회사에서 이런 맞춤형 서비스 제공을 위한 기술을 개발한다고 한다. 무인기의 시장에 이런 맞춤형 무인기를 내놓는다면 일정 수준의 경제성을 가지는 가운데 소비자를 기다릴 수 있을 것이다.

2.5 기대효과

2000년 기준 세계 무인기 시장 규모는 약 24억 달러, 연평균 12.5%의 성장률을 보이고 있으며, 2012년 약 100억 달러의 총 시장규모가 예상된다. [문헌 15] 현재 민수 수요 시장은 총 무인기 시장의 10% 내외에 불과하나, 향후 성장률에서 군수 시장을 크게 앞지를 것으로 예측되고 있다.

지역별 시장 수요를 살펴보면 현재 미국 및 유럽이 큰 부분을 차지하고 있지만, 향후 아시아 태평양 지역 시장의 성장률이 크게 높아질 것으로 기대되고 있으며, 기체의 비행 방식 관점에서는 회전익 기체가 고정익 기체에 비하여 현재 시장 규모는 작으나 향후 성장성 면에서는 고정익 기체를 크게 능가할 것으로 예상되고 있다. 국내에서 진행 중인 스마트 무인기와 스마트 기술의 성공적인 개발을 통하여 기대될 수 있는 직간접 시장 기대 효과를 살펴보면, 사업 종료 시점인 2012년 이후 연간 약 10조원 이상의 무인기 관련 직간접 수요와 스마트 무인기 기술의 타 분야 파급 효과에 따른 간접 수요를 충족할 수 있을 것으로 예측되고 있다.

Ⅲ. 타국의 무인기 개발 현황



그림 2. Predator 와 Global Hawk

3.1 미국

현재 전 세계 무인기 연구 및 제조의 73% 정도가 미국에서 이루어지고 있다. 미국은 국가차원의 장기전략을 통하여 무인기 개발을 하고 있으며 2000년, 2002년 그리고 2005년에 각각 발간된 <UAV Road Map>에서는 2025년까지 추진 될 무인기 개발 계획이 상세하게 구성되어 있다. 미국은 이 사업에 매년 4억 달러 이상을 투자하고 있으며 특히 2006년부터 2011년까지 6년간 무려 150억달러를 투자하는 계획을 가지고 있다. 미국을 대표하는 무인기는 Predator와 Global Hawk가 있다. (그림 2. 참조) Predator는 초기에 미공군 정찰 임무를 수행하였다가 그 후 능력이 확대되어 대전차 미사일을 탑재하여 걸프전, 보스니아 전, 코소보전 등에 사용되어 뛰어난 성과를 이루었다. Global Hawk는 고고도 장기 체공형 정찰무인기로서 하루에 4만km²의 영역을 정찰할 수 있는 능력을 갖추고 있다. 아프간 전에 처음 투입되었고 이라크 전에서도 주어진 임무를 성공적으로 수행하여 군사작전을 성공적으로 이끄는 데 큰 역할을 하였다. 미국은 이 밖에도 무인기를 군사용으로 제한하지 않고, 계속해서 기술발전을 거듭하여 현재 민간분야에서도 큰 역할을 하고 있다.

3.2 이스라엘

미국과 함께 무인기 기술의 최첨단을 달리고 있는 이스라엘은 전술 무인기의 해외 판매를 위해 적극 나서고 있는데, 최근에는 인도에 대한 판매에 중점을 두고 있는 것으로 알려져 있다. 이스라엘이 일찍부터 무인기(UAV)를 연구개발 하게 된 원동력에는 부족한 인적자원, 중동에서의 지정학적 환경 그리고 뛰어난 국가기술력 등을 말할 수 있다. 최근 이스라엘 국방부가 무인기에게 요구하는 성능은 속도보다는 체공능력을 중요시하고 있으며, 한편으로 기존의 유인전투기의 무인화도 가능하다고 판단하여 이에 대한 검토와 연구가 이루어지고 있다.

현재 이스라엘은 장기체공 정보수집을 위해 헤르메스 450(Hermes 450) 무인기<그림 3 참조>를 실전 배치해두고 있는데, SAR/MTI레이더, 주야간용 전자광학 장비, COMPASS 복합센서 등을 탑재하여 정보수집 능력이 큰 것으로 알려져 있다. 이 밖에도 한국에서도 운행 중인 공격용 무인기 Harpy와 기만용 무인기 Deliah,

TALD도 실전에 배치되어 운용 중에 있다.



그림 3. Hermes 450s 무인기

3.3 유럽 및 아시아 운용 현황

유럽의 시장점유율은 11%에 불과하여 그다지 활성화된 상태는 아니다. 지난 십 여 년간 많은 연구가 진행되었지만, 무인기 획득에는 소극적이어서 시장의 규모 확대가 이루어지지 못한 것이 현실이다. 하지만 근래에 무인기에 대한 투자가 늘어나고 있어서 시장점유율은 수년 내에 두 배 이상으로 확대될 것이라 전망하고 있다.

영국은 2018년부터 시행될 '미래 공중 공격체계(FOAS:Future Offensive Air System)'를 준비 중에 있는데, 이 계획의 일부분에 무인기를 포함시키고 있다. 무인기가 이 계획에서 맡게 될 역할은 가장 위험한 임무인 '적 방공망 제압(SEAD)'으로 알려져 있으며, 이를 위해 무인전투기(UCAV)의 개발필요성이 제기되고 있다.

차세대 무인기 획득사업인 'Watchkeeper'의 궁극적 목적은 해상 및 해안 정보수집, 도시 작전 통신 중계 전자전(EW : Electronic Warfare) 대응을 모두 수행할 수 있도록 하는 것인데, 최종적으로는 공격능력까지 겸비할 수 있도록 할 계획이다. 이외에도 합동 무인기 실험프로그램(JUEP:Joint UAV Experimental Program)에서 무인기의 잠재적인 역할을 연구하고 있는데, 미국과 기술 공유 협정(technology sharing agreement)을 맺고 기술개발에 박차를 가하고 있다.

프랑스 무인기 사업의 궁극적인 목표는 '고고도 장기체공(HALE : high-Altitude Long-Endurance)무인기'이지만, 이를 위한 기술의 부족으로 우선 중고도 장기체공(MALE : Medium-Altitude Long-Range)무인기의 개발을 서두르고 있다. 비슷한 성능을 가진 '이글 I (Eagle I)'을 개발한 이스라엘의 IAI사로부터 합성개구레이더(SAR)와 전자광학(EO)센서, 위성통신장비 등을 제공받아 개발 연구가 이루어질 것으로 보인다.

독일은 현재의 유인 정보수집체계를 대체하기 위해 고고도 무인기의 필요성이 증가하고 있으며, 이를 위해 글로벌호크를 개발한 노드롭 그루먼사의 기술지원을 받아 유로호크(EuroHawk)를 개발 중에 있다. 이미 2003년 10월과 11월에 6차례의 실험비행을 거쳐 민간 공역에서의 안전한 운영, 공중과 지상 목표물에 대한 감지, 식별, 추적기능, 실시간(Real Time) 운용, 민간 항공관제와의 데이터 링크 송신

및 인테그레이션 등을 검증하였으며 순조롭다면 2010년경에 실전 배치 될 예정이다.

아시아의 각국들도 대부분 이미 전술무인기를 실전배치해둔 상태이거나 개발 중이며, 장기체공능력을 지닌 중대형 무인기의 도입을 위해 발 빠르게 움직이는 중이다.

일본은 얼마 전 미국에서 글로벌호크를 도입하여 실전배치할 계획이라고 밝혔으며, 이와 함께 전술 무인기 개발계획을 수립하여 진행하고 있는 등 적극적인 움직임을 보이고 있다. 2010년 이전에 글로벌호크가 실전배치 될 것으로 보여지며, 일본은 실전배치 후, 북한지역 정찰에 제일 처음 투입할 것이라고 공언하고 있다. 이는 일본인 납치, 무장선박의 일본침입, 핵개발 등으로 인해 북한에 대한 압박의 의미를 가지고 있으나, 글로벌호크의 성능으로 봤을 때, 사실상 한반도 전체를 커버할 수 있는 만큼, 우리나라에게도 큰 위협이 될 것으로 보인다.

중국은 국제 무역전시회나 에어쇼 등의 국제행사에서 다양한 종류의 자국산 무인기를 선보여 왔고, 상당한 기술개발이 되어있는 것으로 생각되지만, 성능이나 실전배치 수준 등에 대해 알려진 정보가 거의 없을 정도로 보안을 유지하고 있다.

인도의 경우, 과학기술분야에서 매우 발전하였지만, 무인기 분야는 그다지 연구가 되어있지 않은 상태인데, 자체 기술개발로 충분히 실전배치가 가능하지만, 최근 파키스탄이 인도와의 분쟁지역에 중국산 무인기를 배치하고 있어서 인도는 발 빠르게 이스라엘 산 무인기의 구매를 서두르고 있다.

이렇듯 아시아 지역 국가들은 선진국이 초기여 보여 왔던 양상을 따르고 있다. 무인기의 운용은 일단은 군사적 용도로 쓰는데 앞장서고 있다. 이들 국가는 군사적 수요를 우선적으로 충족하고 있는데 그 다음 단계는 민간분야에로의 수요 창출을 위하여 활발한 연구를 진행 할 것으로 예상되어진다.

3.4 우리나라의 운용현황

우리나라의 무인기 개발 역사는 70년대 경에 시작된 것으로 보여진다. 이른바 '솔개 사업'이라는 이름으로 시작된 무인기 개발사업이었는데, 영국의 기술지원을 받아 실증기까지 만들어 '기본성능시험비행'까지 거쳤으나 그 후로 알려지지 않은 이유로 인하여 개발 사업이 중단되었다.

그 후에 개발된 무인기들은 공군이나 육군(대공사격)의 사격표적용으로 사용되어지는 훈련용 무인기 수준을 벗어나지 못하고 있다가, 90년대 후반에 들어서 HARPY를 도입함과 아울러 국내 개발을 추진하기 시작해 최근 군단급에 실전 배치되고 있는 '송골매'를 탄생시키기에 이르렀다. 이후 1995년부터는 한국항공우주연구원(KARI)에서 기상관측 목적으로 한 소형 장기체공형 무인기(UAV)인 '두루미'를 개발하였다. 이어 2002년부터는 '스마트 무인기 개발 사업'을 시작하였다. 이 사업은 2012년까지 고성능 소형경량 및 지능형 자율비행 능력을 보유한 수직이착륙 및 고속비행이 가능한 스마트 무인기 개발을 목표로 하고 있다. 이 밖에도 민간분야에서 농업용 무인헬기를 개발하려 노력하고 있고 2003년에 무성항공에서 일본

Yamaha사의 'R-MAX' 무인헬기를 도입하여 운용하고 있는데 2010년까지는 국산화 개발을 목표로 하고 있다. <그림 4>에서는 대한항공에서 자체개발한 무인기와 KARI에서 개발중인 스마트 무인기의 형상을 보여준다.



그림 4. 대한항공의 무인기(왼쪽)와 KARI에서 개발 중인 스마트 무인기(오른쪽)

IV. 민간분야에서의 무인기 활용

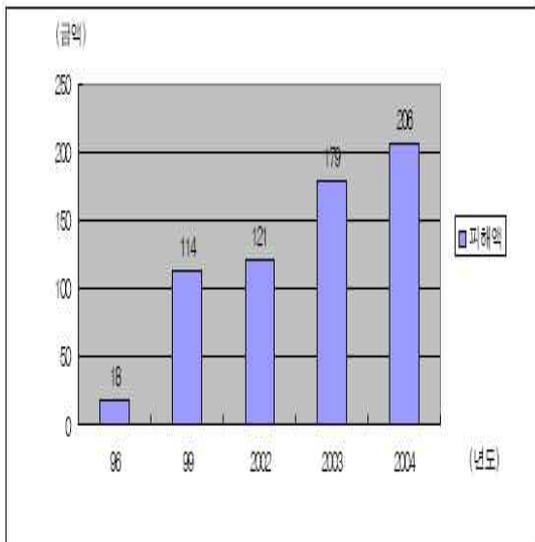
4.1 농업, 임업, 수산업에서의 활용

4.1.1 무인기의 농업 이용방안

■ 현 실태

지금 현재 농업에서는 무인기를 한정적인 곳에 사용하고 있다. 농약을 살포하거나 비료를 뿌리는 일 등에 무인기를 쓰고 있으며 미국, 일본을 비롯한 선진국에서는 예전부터 사용되기 시작한 기술이다. 현재 우리나라도 이 기술을 이용하여 상용화 하는 과정에 있다. 최근 들어 농업과 관련하여 발생하는 심각한 문제들 중 하나가 야생동물에 의한 농작물 피해이다. <표 7>은 야생동물에 의한 피해액의 연도별 추이와 지역별 피해액을 나타내고 있다.

표 7. 야생동물에 의한 농작물 피해 통계



구분	계	사과	배	포도	호도	벼	채소류	기타
계	20,639,139	2,183,052	3,246,641	445,088	2,173,873	4,182,634	2,576,696	5,831,155
서울	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	235,000	0	30,000	0	0	0	205,000	0
대구	253,255	12,000	0	1,000	0	145,555	11,500	83,200
인천	647,500	0	253,300	3,200	0	380,500	4,300	6,200
광주	14,420	0	0	0	0	3,600	8,400	2,420
대전	363,950	15,000	112,950	29,000	18,600	46,000	46,800	95,600
울산	155,000	4,000	52,000	0	0	61,500	36,000	1,500
경기	3,089,840	109,400	601,650	46,000	1,500	1,188,540	673,950	468,800
강원	1,120,488	24,200	10,034	4,000	1,000	206,735	438,384	436,135
충북	1,501,513	473,408	262,800	73,630	65,480	243,390	85,290	297,515
충남	3,892,975	238,175	791,950	103,800	2,064,350	149,400	67,400	477,900
전북	643,326	81,854	162,430	16,100	1,283	30,036	13,200	338,423
전남	2,320,099	20,000	338,200	1,000	10,000	381,790	315,223	1,253,886
경북	2,778,608	927,315	303,067	166,958	11,660	684,046	210,501	475,061
경남	3,320,165	277,700	328,260	400	0	661,542	410,748	1,641,515
제주	303,000	0	0	0	0	0	50,000	253,000

통계자료에 의하면 피해액이 점차 증가하는 것을 볼 수 있으며 2004년에는 피해액이 200억원을 넘어서고 있다. 야생동물은 생태계에서 천적 관계가 사라지고 있는 한편, 야생동물 보호법에 의해 함부로 죽일 수 없기 때문에 그 피해가 해마다 크게 발생하고 있다. 피해 보상액 또한 만만치 않기 때문에 정부차원에서 큰 고민거리가 아닐 수 없다. 또 피해 보상 뿐 아니라 장기적인 대책으로 간구되고 있는 야생동물포획확대제도, 피해예방시설비지원, 피해액 보상책 등이 간구되고 있지만 이 또한 내구성 등에서 여러 가지 문제점을 가지고 있는 실정이다.

■ 무인기 활용 방안

일반적으로 야생동물을 막는데 가장 직접적인 효과를 발휘하는 방조망 혹은 피해예방시설의 경우 그 내구성에 있어 많은 문제점을 가진다. 그림 5 는 실제로 실

험한 피해예방시설의 실사진이다.

2005년도 경남 함양군에서 실시한 이 실험은 28농가 42.5 ha에 2,900만원의 사업비를 들여 실시한 것으로 멧돼지를 겨냥하여 목책기, 강선 등을 설치했다. 이와 비슷한 자금으로 무인기를 이용할 수 있다면 충분히 해당 농지를 보호할 수 있다. 더욱이 방조망이나 피해예방시설 모두 야생동물이 땅에 걸리거나 혹은 충돌했을 때 쉽게 부서져버리거나 못 쓰게 되어 다시 시설물을 보수해야 하는 단점이 있다. 이렇게 될 경우 추가적인 예산을 사용하여야 한다. 하지만, 무인기를 활용할 경우는 간단한 장비만으로도 큰 효과를 볼 수가 있다.

무인기에 적외선 카메라와 경보음 장치 등을 연동시켜 운용한다고 하자. 예를 들어 야밤에 멧돼지가 농가에 내려왔을 경우 적외선 카메라로 탐지하여 경보음을 울리고 이것을 바로 사람에게 알려 내쫓는 방법이 있다. 혹은 간단한 랜턴 장비로도 쉽게 멧돼지나 다른 야생동물을 다시 산으로 돌려보낼 수 있다. 또 밭이나 논뿐만 아니라 양계장, 축사에서 문제가 되고 있는 살쾡이나 들고양이들도 무인기를 이용해 쉽게 발견해서 쫓을 수 있다. 야생동물에 의한 피해는 비단 우리나라뿐만 아니라 세계 각 나라에서 겪는 어려움이다. 그렇지만 대부분 나라들의 대비책은 우리나라와 크게 다르지 않다. 따라서 무인기를 이용한 피해방지책은 우리나라 뿐 아니라 전 세계적으로도 효과적일 수 있을 것으로 기대된다.



그림 5. 산지 사과원의 야생동물 퇴치용 전기목책 설치 • 실험 사례

■요 약

농업에 무인기를 이용하는 것은 비용 면에서 부담스러울 수 있다. 그러나 농업에 이용할 수 있는 다목적 무인기를 만든다면 훨씬 그 수요가 증가할 가능성이 크다. 한 대의 무인기가 농약·비료 살포 등을 비롯하여 야생동물에 의한 피해 방지의 역할까지 수행하는 것이다. 이 경우 무인기 이용에 대한 비용 대 효과 및 경제성을 확보할 수 있을 것으로 예상된다.

4.1.2. 무인기의 임업 이용방안

■현 실태

현재 임업에 무인기를 사용하는 예는 극히 드물다. 숲이라는 환경은 무인기를 이용하기가 지형적으로 힘들고 벌목의 경우와 같이 사람의 손을 거쳐야 하는 일이 많다. 또한 목재운반의 경우는 목재의 크기나 무게를 고려할 때 현재 무인기로는 수행하기 어렵다. 그러므로 무인기를 임업에 완전하게 이용한다기 보다는 사람을 돕는 조력자 역할로 이용하는 것이 바람직할 것이다.

■무인기 활용 방안

무인기는 항공기라는 특성을 이용하여 공중에서 자유로운 이동이 가능하다. 그리고 전천후라는 특성을 가지기 때문에 그 이용에 있어 역할이 중시 될 수 있다. 산림자원을 보호하고 관리하는 것은 임업과 직접적인 관련은 없지만 거시적으로 봤을 때 충분히 도전해볼만한 분야이다. 산림에 관련된 밀렵이나 불법으로 산림자원을 훼손하는 것을 감시할 수 있다. 또한 험준한 산악 지형에서의 조난자 긴급 구호에 무인기를 우선적으로 사용할 수도 있을 것이다.

■요 약

위에서 언급한 임업관련 활용 방안은 현재까지 개발된 무인기 기술만으로도 충분히 수용이 가능하다. 이것이 임업에 있어 무인기를 활용하기 위한 매력적인 부분이 될 수 있다. 감시기능 외에 무인기의 수직이착륙 기능 등을 이용한다면 사람들이 접근하기 어려운 험난한 지형에도 효과적이고 편리한 활용이 가능할 것이다.

4.1.3. 무인기의 수산업 이용방안

■현 실태

종전의 원양어업의 형태는 다음과 같다. 원양어업을 통해 어획하는 어종은 많이 있지만 참치가 그 수입원의 대부분을 이루고 어종에 관계없이 어획하는 방식은 거의 비슷하다. 선박의 대부분은 어군탐지기를 탑재하고 있으며 인공위성과 헬기를 이용한다. 먼저 어군탐지기를 이용해 참치 떼가 어디에 있는지 탐지한다. 그리고 참치 떼 주위로 가서 소형 보조선(SKIFF)을 투하하여 참치 떼 주위에 어망을 두르고 조여 잡은 후 냉동고로 운반하는 형식이다.

원양어업의 성패를 좌우하는 가장 큰 요소는 바로 어군의 파악이다. 그래서 선박에 어군탐지기를 탑재하여 어군의 이동 상황을 파악하고 인공위성과 헬기를 이용하여 보다 정확한 어군 정보를 얻기 위해 노력한다. 하지만 어군의 이동경로는 항상 예측 가능한 것이 아니기 때문에 이 어군의 정보를 확실하게 파악하는 것이 중

요하다. 그러므로 어군의 이동을 본선 주위로 이끌 수 있다면 이 역시 어업에 큰 도움이 될 것이다. 이와 함께 주목해야 할 점이 있다. 바로 출어경비이다. <표 8>에서는 우리나라 평균 출어경비 현황을 보여주고 있다.

여기서 보면 인건비와 유류비가 전체의 50%를 차지한다. 원양어업은 일하기 힘든 직종으로 인건비가 비싼 것이 특징이다. 그래서 선진국 일수록 원양어업에 최신식 장비를 도입하고 있으며 이러한 추세는 분명히 무인화로의 발전이 예상된다. 그럴 경우 무인기가 할 수 있는 일이 많아질 것이다. 배를 움직이고 정박시키는 변수가 많은 해양의 특성상 완전하게 자동화 또는 무인화 하는데 어려움이 많지만 그 밖에 일들은 충분히 무인기가 수행할 수 있다. 출어경비에 가장 큰 몫을 차지하는 인건비를 줄일 수 있다면 회사 입장에서도 충분히 투자를 할 것이고 그만큼 수산업에 관련하여 무인기시장이 확대될 것이 분명하다.

표 8. 평균 출어경비 현황(2005.12월 현재) (단위: 백만원)

구 분	합 계	인건비	유류비	입어료	운반비	수리비	선용품비	기 타
평 균	2,828	599 (21.2%)	584 (20.6%)	346	278	162	213	646

■ 무인기 활용 방안

앞에서 살펴 본 것과 같이 원양어업의 성패를 좌우하는 어군 탐지를 무인기를 이용하면 효율적인 어군 탐지를 할 수 있다. <그림 6>은 간략한 어군 탐지기의 원리를 나타내고 있다. 어군탐지기를 이용할 경우 물고기의 종류와 해저 지형을 어느 정도 파악할 수가 있는데 보다 정확한 어종과 지형을 파악하기 위해서는 배가 정지 상태 일 때 사용해야 한다. 만약 어군탐지기로 어군을 파악한 뒤에 배를 이동시킨다면 이동하는 동안 어군이 이동하여 놓칠 수가 있다. 그러므로 무인기를 이용하면 매우 경제적으로 어군의 상황을 파악할 수 있고 예측 가능한 경로로 본선을 이동시킨다면 훨씬 더 어획 성공 확률이 높아질 것이다.

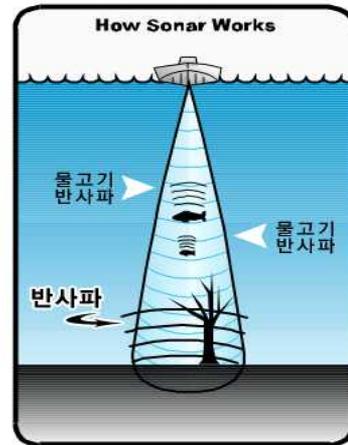


그림6. 어군탐지기 원리

또 참치 잡이를 위해 헬기의 역할이 중요하다. 헬기는 참치 떼를 몰거나, 참치의 이동여부를 추적한다. 헬기를 운용하기 위해서는 인건비와 유류비가 많이 드는데 이것 역시 무인기를 이용한다면 한결 쉽게 일을 할 수 있을 것이다. 추가적인 기술이 개발된다면 무인기는 그 성능과 안정성을 확보한 가운데 어군탐지 기능 외에도 다목적으로 이용할 수 있다. 미끼를 공중에서 뿌려 수면 위로 참치를 떠오르게 하는 역할도 충분히 무인기로 가능하다.

사실 우리나라의 원양어업 실적은 매년 줄어들고 있다. 이것은 급등하는 유가와 금리가 안정적이지 못한 탓이 크다. 이를 극복하기 위해서는 보다 더 적은 비용으로 원양어업 팀을 운영할 수 있는 기술적인 면의 혁신이 필요하고 이것은 무인기가 해결해 줄 수 있다. 현 원양어업의 시장규모와 이에 따른 무인기 사용 시 얻게 되는 산업 경제적 이득을 살펴보자.

표9. 세계 각국의 출어량

		(단위 : M/T, 천달러)						
년도	국가	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
일본	물량	64,134	97,566	98,500	104,497	75,061	55,779	48,451
	금액	302,121	370,914	266,999	262,588	208,803	226,025	180,352
미국	물량	7,375	23,845	10,755	8,509	5,256	2,070	6,985
	금액	20,126	38,006	29,092	20,875	12,102	8,358	15,066
스페인	물량	6,899	19,732	22,249	15,908	30,203	18,366	20,561
	금액	16,235	26,089	20,909	17,414	35,227	25,430	24,705
태국	물량	45,768	42,027	21,554	31,668	37,619	35,199	65,857
	금액	32,758	24,237	18,956	24,242	25,564	30,185	55,429
프랑스	물량	1,359	32,309	프랑스, 이태리, 영국 기타에 합산 표기	프랑스 기타에 합산표기	-	-	-
	금액	1,521	17,234		프랑스 기타에 합산표기	-	-	-
이태리	물량	-	이태리 기타에 합산 표기	프랑스, 이태리, 영국 기타에 합산 표기	3,478	-	2,463	2,867
	금액	-	이태리 기타에 합산 표기		20,706	-	5,631	6,485
영국	물량	538	2,314	프랑스, 이태리, 영국 기타에 합산 표기	영국 기타에 합산표기	-	91	49
	금액	1,137	4,591		영국 기타에 합산표기	-	139	267
중국	물량	25,599	11,873	8,436	9,422	7,041	11,641	10,460
	금액	15,773	16,409	6,447	8,886	12,926	22,236	20,910
기타	물량	27,158	36,942	47,910	59,889	70,328	65,593	61,708
	금액	39,158	41,402	47,285	59,767	70,800	77,530	76,948
합계	물량	178,830	266,508	209,404	233,371	225,508	191,202	395,534
	금액	439,325	538,972	389,688	414,478	365,422	216,938	380,162

표10. 우리나라 연도별 출어량

		(단위 : 천, M/T)									
연도 \ 어업	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
원양어업	715	829	723	791	651	739	580	545	499	522	
연근해어업	1,624	1,368	1,308	1,335	1,189	1,252	1,096	1,096	1,077	1,097	
양식어업	875	1,015	776	765	684	656	781	826	918	1,041	
내수면어업	30	32	27	18	21	18	19	20	25	24	
합계	3,244	3,244	2,834	2,909	2,545	2,665	2,476	2,487	2,519	2,714	

위의 <표 9>와 <표 10>을 보면 출어량에 있어서 대부분의 나라들이 우리나라보다 훨씬 크다. 이 말은 그만큼 우리나라보다 훨씬 많은 선박을 보유하고 있다는 것이다. 우리나라는 05년도 기준으로 410척의 원양 어선들이 활동하고 있지만 이는 중국과 일본, 대만에도 크게 못 미치는 수준이다. 하지만 원양어업용 무인기가 개발된다면 그만큼 시장이 안정적으로 확보될 수 있음을 의미한다. 이것은 우리나라 원양어선용 무인기시장의 가능성을 기대할 수 있으며 또한 세계 시장에서도 경제성을 확보할 수 있을 것으로 예측된다. 원양어선당 소수의 무인기를 보유하여 활용한다면 그 효과는 매우 클 것으로 기대된다. 무인기생산시장 뿐만 아니라, 이를 이용한 어업을 통해 우리나라 어선의 어획량을 증가시킬 수 있으므로 국가 경제에도 긍정적인 기여할 수 있을 것이다.

■요 약

원양어업용 혹은 어업용 무인기 개발은 그 전망이 밝다. 미래의 전쟁은 식량전쟁이 될 것 이라는 예상은 각종 매체를 통해 심심찮게 나오는 소식이다. 이를 위해 세계 각국은 안정적인 식량 확보를 위해 거시적인 노력을 기울이고 있다. 특히 해양 자원은 그 방대한 자원의 양에 비해 기술력의 부족으로 아직 많은 부분이 개발되지 못하고 있기 때문에, 그에 따른 개발 가능성도 큰 분야이다. 기대가 큰 만큼 투자를 많이 할 것이고 누가 보다 안정적으로 어획량을 유지하느냐는 그 나라의 경쟁력이 될 것이 분명하다. 무인기를 이용한다면 보다 빠르고 정확하게 어선을 이동시켜 타 어선에 비해 높은 어획량과 경제적인 유지 운영비를 확보할 수 있을 것이고 나아가 세계 시장에서의 어업용 무인기 판매도 가능 할 것으로 보인다.

4.2 교통분야 활용 방안

4.2.1. 고속도로 감시

■ 현 실태

현재의 고속도로는 FTMS(고속도로 교통관리 시스템)으로 교통을 관리하고 있다. FTMS는 Freeway Traffic Management System의 약자로 경부선 등 24개 노선 2,874km에 설치, 도로상의 차량검지기과 CCTV를 통하여 실시간 교통정보를 수집한 후 도로상황표시판, TV와 라디오 방송, 인터넷 등 다양한 매체를 통해 정보를 제공 한다. 이를 통하여 교통의 흐름을 시간적, 공간적으로 분산, 유도하여 교통량을 관리하고 제한된 도로의 용량을 효율적으로 사용함으로써 국민의 편의를 제공하는 시스템이다. FTMS를 구성하는 각 구성품들은 다음과 같다.

1) CCTV(Closed-Circuit Television : 폐쇄회로 텔레비전)



주요 교차로에 설치되어 실시간으로 도로의 교통 상황을 확인하며, 차량 소통 정보, 사고, 안개, 결빙 등을 영상으로 촬영하여 정보를 수집한다.

2) VMS(Variable Message Sign : 가변 전광판)



실시간으로 수집된 정보를 문자 및 영상정보로 표시하는 장치이다.

3) VDS(Vehicle Detection System : 차량검지기)



주행 중인 차량을 촬영하여 영상처리를 통해 교통량, 차량 속도, 점유율, 차량길이 등의 자료를 수집하는 장치이다.

4) AVI(Automatic Vehicle Identification : 자동차량번호인식장치)



주행 중인 차량의 번호판을 촬영하여 영상처리를 통해 구간 통행시간, 차종 등 정보를 수집하는 장치이다.

하지만 CCTV는 고정되어 있고 안개나 우천 시에 시야가 한정되어 그 역할을 수행하기에 어려움이 따른다. 또한 고속도로 전 구간에 CCTV를 설치하기란 효율적이지 못하고 비용 상의 문제로 현실적으로 불가능하기 때문에 도로 전구간의 정보 수집에 제한이 있다.

VDS(차량 검지기)도 마찬가지이다. VDS의 방식에는 지점 검지 방식과 구간 검지 방식이 있는데 고속도로에서는 지점 검지 방식을 사용한다. 이 방식은 도로 바닥에 설치된 센서로 차량의 속도를 측정하고 높은 위치에 있는 카메라로 교통량, 도로 점유율을 측정한다. 지점 검지 방식으로 수집되는 교통 정보의 품질은 검지기의 수가 많을수록 높아지는데 구간이 길면 길어질수록 천문학적인 돈이 들어간다. 현재 CCTV는 3.2km당 한대, VDS는 1.265km당 한대 꼴로 설치되어 있는데 이렇게 구축하는데 많은 비용이 들고 앞으로 많은 운용비가 들 것으로 예상된다. 또한 속도위반 감시 CCTV는 운전자들이 그 위치를 파악하고 있기 때문에 속도위반 적발이 쉽지 않은 상태이다.

FTMS와 더불어 경찰청에서는 순찰차와 헬기로 고속도로 순찰 및 감시를 한다. 이에 사용되는 헬기의 기종은 B206으로 시속 185km의 순항속도를 가지고 있고,



그림 7. 교통 관리 중인 경찰 헬기

300m 상공에서 차량번호를 식별할 수 있는 카메라가 장착 되어있다. <그림7>에는 교통관리 중인 경찰 헬기를 보여준다. 헬기가 하는 역할은 위반 차량을 단속, 교통 혼잡 지역을 통보, 사고 지점 확인과 오물 투기 행위 단속 등이다. 순찰 차량과의 무전을 통해 상습적인 혼잡 지역을 통제하며 헬기에서의 교통질서 방송을 실시하고 있다.

하지만 현재 경찰 교통 헬기의 운용은 명절과 같은 특별한 날에 교통량이 급격히 증가할 때 실시한다. 헬기의 도입 및 유지, 운용 비용이 매우 비싸기 때문에 순찰 횟수에 제한을 받는다. 경찰청에서 전국의 교통 경찰 헬기를 운용하는데 드는 비용은 수백억이 될 것으로 예상된다. 헬기 한대를 띄우기 위해서는 조종사 2명과 다수의 정비사가 필요하고 이들의 인건비와 인재 양성비, 헬기의 유지관리비가 만만치 않기 때문이다.

■ 무인기 활용 방안

한국도로공사는 ITS(Intelligent Transport Systems, 지능형 교통체계)를 2010년 까지 완성할 것을 목표로 하고 있으며 이에 따라 VDS, CCTV, VMS와 같은 장비를 전 구간에 구축하는 것을 목표로 하고 있다. ITS의 구축에 건설교통부는 2964억원의 예산을 투입하기로 하였다. 고속도로 이외에 우회 국도 ITS 구축 계획을 가지고 있으며 신설 고속도로 1359km 구간에 FTMS를 구축하기로 했다.

무인기를 도로 관리 운용 시스템인 FTMS와 연동하여 사용한다면 더욱 완벽한 도로 관리 시스템을 구축 할 수 있을 것이다. FTMS의 단점을 보완 할 수 있는 것이 바로 무인기이기 때문이다. 또한 무인기의 활용으로 유인 헬기를 대부분 대체할 수 있을 것으로 예상된다. 우리나라의 무인기 개발 수준을 보면 ITS를 지원하고 현재의 유인 헬기를 대신 할 수 있는 능력을 가진 무인기를 만들어 운용할 수 있다.

고속도로 감시 및 통제를 해야 하는 무인기의 필수 성능을 살펴보면 먼저 긴 체공시간을 가져야 하고 높은 해상도의 카메라, 명령을 받고 교통 정보를 순찰 차

량으로 송신할 수 있는 송수신 장치를 갖춰야 한다. 긴 체공 시간을 가지기 위해서는 무게를 최소화 하고 높은 양항비를 가져야 한다. 무인기의 최대 체공시간을 5시간, 평균 속도를 100km/h로 가정했을 때 한번의 비행으로 500km의 거리를 감시할 수 있다.

고화질의 동영상 촬영, 압축, 전송하기 위해서 대용량 영상 압축 복원 장비를 무인기에 장착하여 사용한다. 또한 순찰 차량과의 통신을 통해 명령을 수신하고 도로 상황을 순찰 차량과 운전자들에게 제공할 수 있다.

무인기의 운용은 GPS 시스템을 이용해 정밀하게 비행을 제어 할 수 있다. 비행 구간을 상행선과 하행선으로 나누고 무인기의 체크 포인트를 지정하여 운용하면 일정 대수의 무인기로 고속도로 전 구간을 실시간으로 감시, 관리 할 수 있다. VTOL 무인기를 CCTV처럼 활용하여 평소 운용 시 고정 비행을 하다가 원하는 곳의 정보를 얻기 위해 기동을 하는 형태도 가능하다.

또 유인 헬기의 임무를 대신 할 수 있다. 경찰청에서 운용하는 유인헬기는 사용에 제한이 되는 부분이 많다. 하지만 무인기는 365일 사용할 수 있고 유인 헬기보다 더 효율적으로 사용될 수 있다. 또한 유인 헬기의 운용에 드는 인건비, 유류비, 유지비 등을 절약할 수 있다. 헬기 사고는 다른 비행체에 비해 비교적 발생하기가 쉽다. 사고가 한번 발생하게 되면 그 피해는 수십억이 될 것이다. 하지만 무인기를 운용하게 되면 사고가 나더라도 최소한의 손실이 될 것이며 무엇보다도 인명피해를 예방할 수 있다.

■요 약

지금의 고속도로는 정체현상이 자주 일어난다. 정부는 많은 대책을 마련하지만 효과가 그리 크게 나타나지 않고 있다. 이에 정부는 전국의 교통망을 새롭게 정비하기 위해 2010년까지 총 118조원의 많은 예산을 투입하는 계획을 가지고 있다. 이 중 고속도로와 우회도로, 국도의 ITS화도 4188억원이라는 예산소요를 책정하였다.

전국의 도로망에 무인기 시스템을 이용한다면 더욱 효과적으로 ITS를 구축 할 수 있을 것이다. 무인기를 이용해 디지털화 된 영상 및 여러 가지 도로 정보를 이용해 ITS 구축 목적인 교통량 분산, 도로의 효율적 운용이 가능할 것이다.

4.2.2 도로 교통 혼잡 손실 감소 방안

■ 현 실태

2005년 조사에 의하면 교통 혼잡 비용은 23조 7000억원이다. <그림 8 참조> 교통 혼잡 비용이란 교통이 혼잡함에 따른 비용을 말하며 차량 운행 비용과 시간 가치 비용으로 나뉜다. 차량 운행비용은 고정비(인건비, 감가상각비, 보험료, 제세공과금 등), 변동비(연료소모비, 유지정비비, 엔진오일비 등)로 시간가치비용은 수단별(승용차, 버스), 목적별(업무, 비업무) 재차인원의 시간가치 비용으로 적용된다.

처음에 언급한 23조 7000억원은 GDP 대비 2.94%에 이른다. 이는 매년 정부고속도로(417.4km)를 2.6개 건설 할 수 있을 정도로 어마어마한 숫자이다. 우리나라에 많은 도로가 있지만 시간적, 공간적으로 교통량이 많이 몰리는 현상이 많이 일어나면서 교통 혼잡 비용은 매해 증가 하고 있다. <표 11 참조> 현재 고속도로 확충과 도심 통과 일반 국도의 우회도로 건설로 초반 급격한 증가 추세가 둔화된 것으로 판단된다.

■ 도시별 교통혼잡 비용 (단위:원)

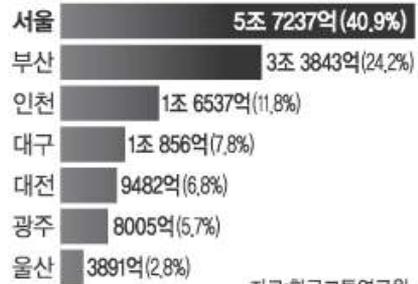


그림 8. 도시별 교통 혼잡 비용

표 11. 연도별 교통 혼잡 비용 증가 추세 (단위 : 조원, %)

연도	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
교통혼잡비용	18.5	12.2	17.1	19.4	21.1	22.1	22.8	23.1	23.7
전년 대비 증감율(%)	16.4	-34.1	40.2	13.5	8.8	4.7	3.2	1.3	2.5

■ 무인기 활용 방안

사람들은 교통 혼잡을 피해 목적지에 빠른 시간에 가기 위하여 네비게이션을 사용한다. 네비게이션은 국내 산업 시장에서 급속한 성장을 보이며 교통 생활의 필수품이 되어가고 있다. <표 12 참조> 현재 많은 차량에서 운용하고 있는 네비게이션은 GPS를 이용해 내장되어 있는 지도상에서 목적지의 최단 거리를 예상하여 운전자에게 제공한다. 네비게이션을 이용하면 길을 잘 모르더라도 목적지를 찾을 수 있고 정확하고 빠르게 길을 찾을 수 있기 때문에 생활에 실질적인 도움을 준다.

표 12. 국내 네비게이션 시장 규모 전망(2005-2010년) (단위:대)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
판매 규모	700,000	1,150,000	1,370,000	1,680,000	1,990,000	2,380,000
전년대비증가율	180.0%	64.3%	19.1%	22.6%	18.5%	19.6%
누적보유수량	1,200,000	2,270,000	3,470,000	4,810,000	6,290,000	7,880,000

많은 네비게이션 제조 회사들의 목표는 'Real'이다. '실재'(Real Existence) 와 '실시간'(Real Time)을 구사하기 위해 연구개발에 힘쓰고 있다. 실제로 네비게이션 시스템은 도로의 교통상황을 실시간으로 제공할 수 없다. 현재 실시간 교통 정보들은 인터넷이나 전화, 라디오 프로그램을 통해 육성으로 제공되고 있다. 하지만 이런 정보들은 정확하지 않을 확률이 높고 개인의 판단으로 제공되는 것이기 때문에 정보가 객관적이지 않다.

하지만 무인기를 이용한다면 보다 정확하고 많은 실시간 교통 상황 정보를 제공할 수 있다. 무인기가 도로상을 비행하면서 수집하는 정보는 바로 'Real'이다. 무인기가 수집하는 교통 정보를 네비게이션 정보 제공 회사에 전송되어 네비게이션 사용자들에게 실시간으로 전송 하는 것이다. 이로써 도로상의 교통량 집중을 완화하고 도로를 효과적으로 운용할 수 있게 된다.

여기서 활용되는 무인기는 복잡한 시내 도로를 포함하여 전국의 고속도로, 우회도로, 국도에 사용되기 때문에 알맞은 형태의 비행체가 적용되어야 한다. 먼저 교통 상황을 파악하기 위해서는 TV카메라와 EO카메라(Electronic Optical Camera)가 유용하다. 또한 비행체를 소형으로 제작하고 저고도(~3km)로 운용하면 비용 대 효과 측면에서 많은 이익을 얻을 수 있다. 영상을 촬영, 압축하여 디지털화 시켜 중앙 정보처리 시스템으로 전송하여 도로상의 교통량과 평균 속도를 계산하여 각각의 사용자들에게 다시 전송함으로써 많은 도움을 줄 수 있다.

■요 약

교통 혼잡 비용은 국가적인 차원에서 상당한 자원 낭비라고 볼 수 있다. 마치 밀 빠진 독과 같이 우리나라의 돈과 자원이 줄줄 새어 나가고 있는 것이다. 정부에서는 이런 낭비를 막기 위해 ITS 체계를 구축하여 더 빠르고 효과적인 교통, 통신 운용에 힘을 쓰고 있다.

우리나라를 포함한 미국, 중국, 일본 등의 나라에서는 네비게이션 산업이 급격히 성장하고 있다. 네비게이션이 운전자의 편의 제공에 큰 역할을 하기 때문에 자동차에 대부분 장착이 되어 있다. 또한 네비게이션 제작 업체들이 경쟁을 통해 더 빠르고 편리한 제품을 많이 출시하고 있다. 하지만 실시간으로 교통 정보를 얻지 못하는 이상 네비게이션의 서비스는 한정되어 있다.

현재 국가 정책으로 전국에 ITS 장비가 설치되고 있으며 일부는 운용 중에 있다. 정부는 ITS 구축을 통해 교통 혼잡 비용을 2009년까지 8조 6000억원을 감소할 수 있을 것이라고 예상하고 있다. 하지만 설치와 운용 예산에 비해 국민들이 느끼는 편의 정도가 미미한 곳도 있다. 많은 예산을 들였는데 이런 상황이 발생하는 이유는 사용자들이 제공받는 정보가 미흡하거나 부정확한 정보가 많기 때문이다.

정보 획득에 있어 능동적인 무인기가 사용자에 제공하는 정보는 실시간으로 처리된 객관적인 데이터를 제공함으로써 교통 시스템의 제한된 용량을 효율적으로 사

용할 수 있고, 목적지에 도달하는 시간과 거리를 최소화함으로써 자원을 아낄 수 있다. 또한 교통안전에도 큰 기여를 할 것이다. ITS 구성과 함께 무인기를 활용한다면 같은 예산을 사용한다고 하더라도 교통 혼잡 비용을 8조 6000억 감소하는 것보다 더 많은 비용을 감소 할 수 있을 것이다.

4.3. 도시 관리에서의 활용 방안

4.3.1. 무인기를 활용한 범죄 예방·단속 시스템 구축

■ 개 요

지난 2007년 8월 18일 오전 2시경, 홍대 앞에서 2명의 여인이 행방불명되었다. 며칠 뒤 경찰은 수사에 난항을 겪고 있다는 발표를 하여 사건이 미궁 속에 빠질 것이라는 우려를 낳았다. 하지만 30일 네티즌의 추리에 도움을 받아 사건을 해결하였다. 이번 사건을 통해 요즘 일어나는 사건·사고를 살펴보면 점점 더 우발적이고 다양한 곳에서 발생하고 있다는 것을 알 수 있다. 하지만 국민의 치안과 안정을 목표로 하는 경찰의 범죄예방 대책은 이러한 시대상황을 따라가지 못하는 실정이다. 경찰이 현재 실시하고 있는 범죄예방 대책은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 경찰차를 이용한 순찰이고 다른 하나는 범죄 우발 지역에 대한 감시카메라(CCTV) 설치 및 감시이다.

■ 현 실태

경찰차를 이용한 순찰의 경우 수많은 인력과 차량이 필요하다. 현재 경찰이 보유하고 있는 순찰차는 3,600 여대이고 순찰에 투입되는 인원 3만 8000여명 정도이다. 또한 일일 약 2억원 정도의 기름이 순찰을 통해 사용된다. 경찰차 비용과 인건비를 생각한다면 사용되는 비용에 비해 순찰을 통한 범죄율 감소 및 검거율은 높지 않다.¹⁾ 또한 범인이 범행을 하기 전 혹은 범행 직후 추적을 하는 것이 어렵다. 초동 수사와 목격자 확보가 사건 해결에 핵심이라는 점을 생각한다면 안타까운 점이 아닐 수 없다. 순찰차는 도로를 이용하여 이동해야하므로 순찰 가능 지역이 한정되어 있다는 점과 순찰의 주기가 길다는 점 역시 현재 시스템의 단점이다. 감시카메라의 경우 감시 지역이 카메라가 비추는 부분으로 한정되어 있고, 범행 후 범인의 행방을 추적할 수 없다는 단점을 가지고 있다.

■ 무인기 활용 방안

이러한 현재 시스템의 단점을 효과적으로 보완하고 보다 발전적인 순찰 시스템을 도입하기 위해서 무인기 투입을 고려해 볼 수 있다. 무인기를 투입 할 경우 우

1) '06년도 5대 범죄 검거율은 72.3%정도 (사이버 경찰청)



그림 9. 도로를 중심으로 이루어지는 경찰의 순찰(예)



그림 10. 항공기를 이용한 도시 순찰

선 감시 반경이 매우 넓어진다. 현재 시스템에서는 순찰 경로가 도로를 중심으로 되어있어 순찰 경로를 벗어난 곳에서 발생할 수 있는 사건을 예방하기는 어려운 실정이다. 하지만 무인기가 고고도에서 정찰 할 경우 그 범위는 매우 넓어진다. 현재 한국항공우주연구원(KARI)에서 개발 중인 ‘스마트 무인기’를 살펴보자. ‘스마트 무인기’의 경우 최대 시속 500km의 속도로 이동이 가능하다. 평균 시속 100km에서 운용할 경우 면적이 약 600km²인 서울의 경우 4대의 ‘스마트 무인기’를 이용하여 순찰을 실시 할 경우 10여분 동안에 서울을 한 바퀴 순찰할 수 있다. 또한 1회 비행 시간이 5시간 정도이므로 지속시간 역시 크다고 할 수 있다. ‘스마트 무인기’의 ‘틸트 로터’²⁾는 수직 이·착륙이 가능하도록 하고 시속 200km에 불과한 헬리콥터에 비

2) Tilt Rotor : 로터를 이용하여 수직 이륙한 후 로터를 전방으로 향하게 하여 통상의 고정익기와 같이 고속으로 비행할 수 있는 비행체.



그림 11. 시험비행 중인 스마트 무인기

해 두 배가 넘는 속도를 낼 수 있도록 도와준다. 이를 통해 기동 순찰에 필요한 신속한 출동과 급박한 상황에서의 추적이 가능하도록 해준다.

이러한 ‘스마트 무인기’ 4대에 관측 시스템까지 포함하여 200억원 정도로 예상되는 이 무인 항공기는 현재 시스템에서 사용 중인 자동차 가격, 순찰 인원에 대한 인건비, 순찰에 사용되는 연료의 가격 등을 생각한다면 현재 시스템보다 더욱 경제적이라는 것을 알 수 있다.



그림 12. MTI를 이용한 무인기

‘스마트 무인기’에 이동표시지시장치(MTI : Moving Target Indicator)를 이용하여 고정된 물체와 이동하는 물체를 구별할 수 있도록 한다면 범죄자를 추적하는 기능까지 갖출 수 있을 것으로 예상된다. 범죄가 발생할 경우 대부분 피해자가 움직이다 갑자기 쓰러진다던지 움직임을 멈추고, 피의자는 도주를 위해 갑자기 뛰거나 운송 수단을 이용하여 빠른 시간 내에 범죄현장에서 벗어나려고 할 것이다. 이러한 움직임의 변화는 이동하는 물체를 향해 전파를 발사하여 돌아올 때 도플러 효과에 의해 주파수의 차이가 변하는 현상을 이용하여 물체의 위치와 속도, 이동 방향 등의 변화를 탐지할 수 있는 MTI를 이용, 추적을 할 수 있게 한다. 여기에 물체를 보다 명확하게 식별해 정보로써 가치를 가지도록 해주는 SAR(Synthetic Aperture Radar : 합성구경레이더)을 이용하면 좌표에 범죄자를 나타낼 수 있다. 범죄자의 신상을 보다 명확히 알기 위해서 주간에는 고감도 카메라를 이용하고 야간에는 적외선 카메라를 이용하면 범죄자를 검거하는데 보다 많은 도움을 줄 수 있

을 것이다.

■요 약

지금까지 살펴본 바와 같이 무인기를 이용하여 순찰을 할 경우 순찰 범위가 넓어지는 점, 경제적인 이익을 볼 수 있는 점, 경찰의 초동 수사에 많은 도움을 줄 수 있다는 점 등이 장점으로 부각된다. 오늘날 범죄의 형태가 갈수록 다양해지고 있다는 점을 생각해 보았을 때, 우리에게 꼭 필요한 시스템이다.

4.3.2. 범죄자 추적

■개 요

미국에서는 범죄자를 추적, 검거 시 경찰차와 헬기를 동원한다. 헬기는 도주 차량 혹은 도주자의 동선을 추적하고 경찰차가 직접 뒤따라가 도주자를 검거하는 방식을 사용한다. 이러한 방식의 검거 작전은 전쟁을 방불케 한다. 잡히지 않으려고 곡예운전을 펼치는 도주자와 그를 뒤쫓아 잡으려는 경찰의 추격전으로 인해 경제적 손실이 발생하고 인명피해가 뒤따른다.



그림 13. 경찰의 추격전 후 검거



그림 14. Star Chase

■ 현 실태

우리나라의 경우 유인 헬기를 이용한 검거 작전은 이루어지지 않는다. 대부분의 헬기는 지휘통제, 교통관리, 인명구조 등의 목적으로 사용된다. 하지만 미국의 경우는 다르다. 범죄자가 차를 타고 도주를 할 경우 관할 지역의 경찰차가 헬기의 지원을 받고 출동하여 도주 차량이 정지해 범죄자가 잡힐 때까지 추격한다. 이로 인한 사상 사고가 해마다 이어지고 공공시설이 매번 피해를 받는다. 또한 도주 차량이 아닌 일반인들의 차량에 손해를 입히는 경우도 발생한다.

■ 무인기 활용 방안

평소에는 무인기를 이용하여 순찰 위주의 활동을 한다. 하지만 무인기가 순찰 중 이상을 발견하거나 지상에 있는 순찰차가 순찰 중 이상을 발견할 시 무인기를 통한 추적을 시작한다. 만약 도주자가 차량을 이용할 경우 EMP(Electromagnetic Pulse)를 이용하여 강력한 전자파를 발생, 도주차량의 전자체계를 혼란시켜 차량을 정지시킨다. 이를 통해 추격전으로 인한 피해를 막을 수 있다. EMP의 사용은 차량의 전자체계를 혼란시키는 것으로 브레이크나 조향장치는 움직일 수 있으므로 도주차량이 안전하게 정지하는데 문제는 없다. 이렇게 제압을 한 후 경찰은 도주차량에 접근, 체포를 실시한다.

만일 도주차량이 무인기를 따돌릴 경우를 고려하여 현재 LAPD(LOS ANGELES POLICE DEPARTMENT)에서 시험적으로 실시하고 있는 추적 시스템을 도입하는 것도 큰 도움을 줄 것으로 예상된다. 이 추적 시스템의 가장 핵심적인 부품은 바로 ‘Star Chase’이다. 이 닥트형식의 추적기를 도주차량에 쏘아 부착하여 인공위성과 무인기의 도움을 받아 차량의 위치를 추적한다. 이후 위치 정보를 검거 가능한 경찰차에 보내주어 도주자를 검거하는 방법을 사용한다.

■요 약

지금까지 살펴본 무인기를 통한 범죄자 추적은 현재까지 사용되었던 범죄 추적 시스템을 개선할 중요한 시스템이다. 매년 발생하고 있는 도주 차량에 의한 경찰의 순직, 공적 재산 피해, 일반 시민의 피해를 막을 수 있을 것으로 예상된다. 또한 우리나라와 같이 헬기가 기동하기 어려운 지형을 가진 나라에서는 중고도에서 기동을 하는 무인기가 필요하다.

4.3.3. 산업현장관리용 무인기의 개발

■ 개 요

산업현장을 생각해보자. 규모가 크고 복잡한 현장상황에서 땀 흘리며 일하는 노동자, 그리고 보다 많은 이익을 창출하고 효과적인 작업이 이루어질 수 있도록 관리하는 관리자들이 발로 뛰며 돌아다니는 모습을 떠올릴 수 있다. 특히 관리자들은 능률적인 현장작업이 이루어지도록 해야 한다. 하지만 현장에서 발생하는 모든 상황을 관리자가 일일이 확인할 수 없는 실정이다.

■ 현 실태

현재 산업현장관리는 전적으로 관리자가 맡고 있다. 매일 이동수단을 이용하여 현장을 직접 눈으로 확인 한 후 사무실로 들어와 데이터로 만들고 앞으로 나아가야 할 방향에 대해 연구한다. 이러한 근무 환경은 직접 현장에 나가 관리를 함으로 시간이 오래 걸리고 비효율적이다. 또한 자신의 감각 기관에 의존하므로 거리가 먼 곳이나 주의가 집중되기 힘든 곳에서 벌어지는 일들은 신경을 쓰기 어려워 산업현장에 산재해 있는 산업재해 요소를 모두 고려하기 어렵다. 이로 인해 우리나라에서 연간 직장 내 산업 재해자가 9만5000명, 산업재해 사망자가 2900명이나 되는 것으로 밝혀졌다. 또한 산업 재해에 의한 경제적 손실만도 15조 원이 넘는 것으로 나타났다.

■ 무인기 활용 방안

산업현장에 무인기가 떠오른다. 그것이 가지고 있는 관측기구(가스 탐지기, 고압도 카메라, 온도계 등 작업 전반에 대한 측정이 가능한 기구)를 이용하여 산업현장 곳곳을 돌아다닌다. 관리자들은 책상에서 모든 것을 모니터링하며 그것을 데이터화한다. 또한 위급한 상황이 발생하면 작업 중인 작업자에게 지시하여 그 곳을 살펴보라고 한다. 가스 누출을 확인한 작업자는 관리자의 지시에 따라 가스 누출을 막는다. 이러한 상황은 본사에서 클릭 한 번으로 모두 확인할 수 있다.

이렇게 산업 현장에 무인기가 활용된다면 관리자가 직접 작업하는 것보다 시간을 절약 할 수 있다. 또한 관리하기 어려운 부분까지 확인하여 지시를 내릴 수 있다. 이를 통해 작업진행 속도를 사무실에서 확인하고 관리자는 모든 것을 관리·분석하여 보다 나은 방향으로의 발전을 더욱 많이 추구할 수 있다. 또한 관리자의 숫자 역시 줄일 수 있어 인건비 절감에도 기여할 수 있고 관리 미숙으로 인한 산업재해를 감소시킬 수 있을 것이다.



그림 15. 현대 중공업 현장



그림 16. 위험천만한 산업 현장

■요 약

산업현장에 무인기의 등장은 매우 획기적인 것이 될 수 있다. 사람은 모든 것을 총괄하여 시각적인 관리를 하기 어렵다. 더욱이 혹한기나 혹서기에는 집중력이 떨어져 제대로 점검하지 못하는 부분이 발생할 수 있다. 그러나 무인기는 기후 조건이나 시간에 영향을 적게 받기 때문에 이를 이용할 경우 큰 효율을 얻을 수 있다. 적절한 시스템을 구축하여 무인기를 산업 재해 관리 분야에 이용한다면 시간과 경제적 손실은 물론이고, 무엇보다 중요한 인명피해를 상당히 줄일 수 있을 것이다.

V. 결 론

현대 사회는 첨단 과학 기술의 발전과 함께 산업의 각종 분야가 자동화 및 무인화 되었고, 이에 따라 사람들의 의식구조 역시 변화하였다. 이제 인간은 단순한 생존의 문제를 넘어서 자신의 안전보장과 사회적 성취감에도 관심을 가지게 되었다. 이에 따라 소위 '3D'로 불리는 산업 분야는 그 필요성에 관계없이 외면 받고 있으며, 과학 기술의 힘을 빌어 보다 편리하고 효율적으로 업무를 수행하려는 노력이 확대되고 있다. 또한 치안과 안보에 대한 요구도 점차 높아지고 있는 상황이다.

이 연구는 이러한 시대적 흐름과 그 맥을 같이하여 수행되었으며, 현대 사회에서 아직 실현되지 못하고 있는 여러 가지 요구를 파악하고 이를 무인기를 통해 만족시키는 방안에 대해 고찰해 보았다. 농업, 임업, 수산업 및 도로 교통 분야와 치안 관리, 산업 현장 관리 분야 등에 걸쳐 다양한 이용 가능성에 대해 연구하였으며, 이를 요약하면 다음과 같다.

- 농업 분야
 - 무인기를 이용한 감시 체계를 통해 야생 동물에 의한 농작물 피해 예방
- 임업 분야
 - 산림 자원의 관리 및 보호
- 수산업 분야
 - 어군탐지의 효율성 증대
- 도로 교통 분야
 - 유인 헬기의 역할을 보다 경제적이고 안정적으로 대체
 - GPS 시스템의 한계를 보완하여 도로 혼잡 방지에 이용
- 치안 관리 분야
 - 현재 이용되고 있는 순찰차, 감시 카메라의 역할을 보다 효과적으로 대체
 - 도주 차량 검거에 이용
- 산업 현장 관리 분야
 - 위험 요소가 많은 산업 현장에 무인기를 투입하여 인명 및 재산 피해 예방

현재까지 무인기의 활용은 주로 국방 분야에서 이루어졌다. 우리나라에 비해 한 발 앞서 무인기 개발을 진행해 온 선진국에서도 민간 분야에 대한 연구는 미비한 상황이다. 민간 분야에서 무인기를 활용할 수 있는 가능성과 범위는 매우 크다고 할 수 있다. 우리나라가 무인기를 적극적으로 개발하여 민간 분야에서 이를 활용한다면 각 분야에 미치는 영향 자체도 매우 크겠지만, 무엇보다 무인기 자체가 가지는 시장 규모를 볼 때 엄청난 수익성을 창출해 낼 수 있을 것으로 기대된다.

하지만 보다 안정적인 개발을 위해서는 무인기의 크기나 성능 등을 결정하기 위한 지속적인 노력이 필요할 것이다. 이를 위해 본 연구에서 언급된 산업 각 분야에

대한 협조를 통해 구체적인 현 실태와 상황 개선을 위한 무인기의 요구 성능, 이용 방안 등에 대해 심도 있는 연구를 수행하고, 그 결과를 토대로 무인기 개발을 수행하는 것이 고려되어야 할 것이다. 이러한 방법은 수요 예측에 기반한 개발을 의미하며, 개발 과정의 시행착오를 최소화하고 반대로 활용방안은 극대화 하는데 도움을 줄 것으로 기대된다.

참고 문헌

1. 김성수, “무인항공기 비행제어를 위한 시스템개요”, 항공산업연구
2. 장두현, “미래항공우주산업의 총아 무인항공기”, 상상커뮤니케이션, 2006.
3. 김규호 외, “장차전의 공군용 로봇무기 운용개념 연구”, 국방로봇 기술 시범 및
4. 워크샵, 국방과학연구소, 2006.
5. 이주형 외, “기만용 무인항공기 해외개발 사례와 국내개발 방향”, 주간국방논단, 2004. 2.
6. “스마트 무인기 기술개발 사업설명회”, 스마트무인기 기술개발 사업단, 2002.
7. 구글이미지검색 - <http://images.google.co.kr>
8. 항공우주연구정보센터 - <http://www.aric.or.kr>
9. 도로안전관리공단 - <http://www.rtsa.or.kr>
10. 한국 도로 공사 - <http://ex.co.kr>
11. ROADPLUS - <http://roadplus.com>
12. 교통안전공단 - <http://kotsa.or.kr>
13. 사이버 경찰청 - <http://www.police.go.kr>
14. 네이버 백과사전 - <http://100.naver.com>
15. 한국항공우주연구원 - <http://kari.re.kr>
16. 산림청 - <http://www.foa.go.kr>
17. 유용원의 군사세계 - <http://bemil.chosun.com/>
18. 전자신문 - <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200602280159>
19. 인터넷경향신문-
<http://newsmaker.khan.co.kr/khnm.html?mode=view&code=116&artid=15088&pt=nv>
20. e-나라지표 - <http://www.index.go.kr>
21. 네이버 뉴스 -
http://news.naver.com/news/read.php?mode=LSD&office_id=086&article_id=000030458§ion_id=102&menu_id=102
22. 한국TV카메라기자협회 보도영상 자료실 -
<http://www.altmedia.co.kr/bbs/view.php3?id=59&code=jungnam>
23. 한국 원양 협회 <http://www.kodefa.or.kr/>
24. 해양 수산부 <http://www.momaf.go.kr/>
25. 한국해양수산개발원 <http://www.kmi.re.kr/>
26. 농림부 <http://www.maf.go.kr/index.jsp>
27. 환경부 <http://www.me.go.kr/>
28. 네이버 백과사전-<http://100.naver.com/>
29. 사이버 경찰청-<http://www.police.go.kr/>

30. 사이버 통계청-<http://www.nso.go.kr/>
31. 한국항공우주연구원-<http://www.kari.re.kr/>
32. 일간스포츠-<http://isplus.joins.com/>
33. 뉴시스-<http://www.newsis.com/newsis/Index>
34. 현대중공업-<http://www.hhi.co.kr/>
35. 삼성경제연구소-<http://www.seri.org/>
36. 노컷뉴스-<http://nocutnews.co.kr/>
37. 박장환의 무인항공기 센터-http://www.uavcenter.com/index_k.asp