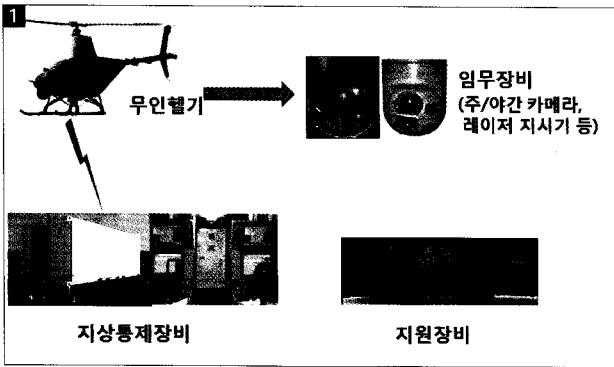


06 무인헬기

헬기처럼 이륙해 비행기처럼 난다





헬리콥터(헬기)는 수평 프로펠러나 회전날개가 장착되어 있는 항공기로, 수직으로 이륙해 공중에서 그대로 떠 있을 수 있으며, 어떤 방향으로든 움직일 수 있다. 그리고 재래식의 날개가 고정되어 있는 고정익 항공기에 비해 회전익 항공기라고도 불린다. 이러한 헬기를 지상의 원격조종 또는 사전에 입력된 프로그램에 따라 비행하거나 비행체 스스로 주위 환경을 인식하고 판단하여 자율적으로 비행 가능한 시스템을 무인헬기라고 할 수 있다.

감시정찰, 농약살포, 통신중계, 관측탐사 등에 이용

최근 들어 선박이나 도서지역에서도 이착륙이 가능해 활용도가 높은 헬기형 무인항공기가 관심을 받고 있다. 미 육군 무인기 로드맵에서는 향후 25년 동안 대부분이 무인항공기로 극적인 전환이 이루어질 것으로 전망하고 있다. 공격, 무장정찰 및 화물수송 등 거의 모든 임무가 무인기 또는 유·무인기 겸용으로 전환되고, 유인 항공기의 영역은 주로 공공 및 의료 철수용 역할로 남을 것이라고 한다.

무인헬기의 구성은 일반적으로 비행체, 지상통제장비, 통신장비, 탑재임무장비, 발전기, 수송차량 등의 지원장비로 구성된다. 고정익 무인항공기와 비교하여 수직이착륙 무인기의 장점은 선박이나 섬과 같이 활주로 확보가 불가능한 지역에서도 수직 이륙과 착륙이 가능하여 신속하게 운용 가능한 지역으로 이동할 수 있다. 또한 제자리비행으로 동일 지역의 지속적인 관측이 가능하고, 회전익기의 고유 특성인 저속 비행성능이 우수하며, 발사(이륙) 및 회수장치가 불필요하다.

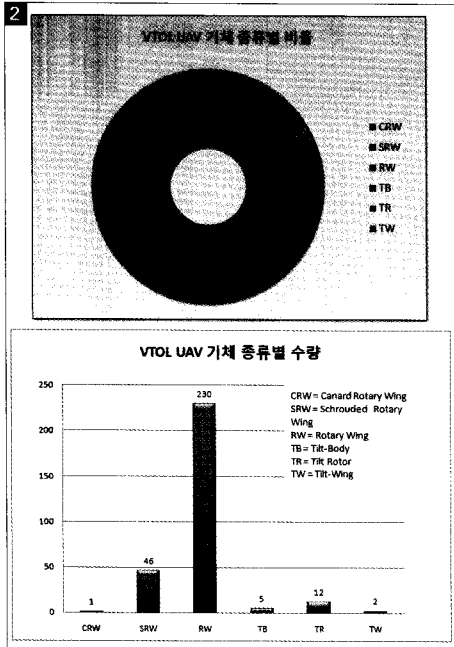
단점으로는 고정익 항공기에 비해 저속으로 낮게 비행하기 때문에 소음이 비교적 커서 군용으로는 생존성이 취약하고, 장시간 운용이 제한되며, 비교적 낮은 탑재 중량과 추가 정비소요가 발생한다는 점이다. 그러나 미래에는 틸트로터형 항공기와 같은 신개념 비행체는 헬기모드로 수직 이착륙하여, 고정익 모드로 높은 고도에서 고속비행을 함으로써 이러한 단점을 극복하게 될 것이다. 수직이착륙

무인항공기의 활용분야는 감시정찰용으로 가장 우선적으로 사용되고 있으며, 농약 뿌리기, 통신 중계, 관측·탐사에 적용할 수 있고, 향후에는 물자 재보급, 후송용, 전투용으로 활용분야가 확대될 전망이다.

무인헬기의 대표주자 '파이어 스카우트'

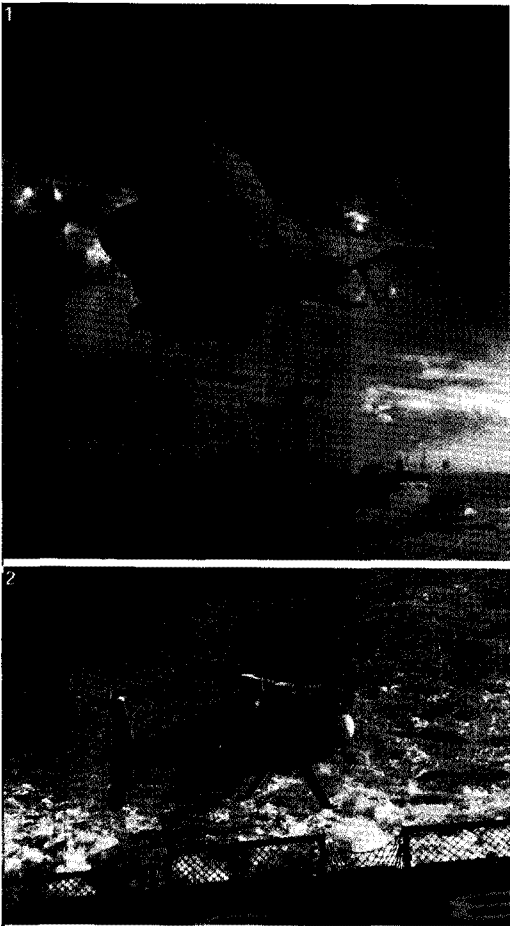
세계 각국에서 개발 완료되거나 개발 중인 무인항공기는 1천247종(2010년 기준)에 이르며, 이 중 헬기형 무인기는 296종을 차지하고 있다. 국가별로는 미국이 가장 높은 비율인 28% 83종을 개발하고 있고, 한국은 3%인 9종을 개발하고 있는 것으로 조사되었다. 기체 형태별 비율을 살펴보면 회전익형(RW)이 230종으로 78%를 차지하여 가장 높은 것으로 확인되었고, 그 다음으로 쉬라우드 회전익형(SRW), 틸트로터형(TR), 틸트바디형(TB), 틸트회전익형(TW), 캐나다 회전익형(CRW)의 순서인 것으로 조사되었다.

무인헬기의 대표주자인 파이어 스카우트는 미국 노드롭 그루만 사에서 제작한 전술급 수직이착륙 무인헬기로 2000년 9월에 미 해군으로부터 9천370만 달러에 계약해 개발을 시작하였다. 최초 제작 모델은 RQ-8A로서 시제기 형식으로 2001년도에 해군에 인도되었고, 이후 성능이 향상된 RQ-8B가 개발되었다. 2004년 미 육군에 의해 파이어 스카우트가 미래 전장시스템(FCS)의 클래스 IV 무인기로 선정된 이후에 성능이 크게 향상된 MQ-8B가 개발되었는데, 이는 미 육군의 요구 사항이 반영되었기 때문이다. MQ-8B



▶▶ 1 무인헬기 시스템의 구성 2 무인헬기 형태별 개발 현황

글 이기영 국방기술품질원 선임연구원
lee710@cta.q.re.kr
글쓴이는 한국항공대학교 졸업 후 동대학원에서 석사 학위를, 경상대학교에서 박사학위(항공공학)를 받았다.



▶ 1 미국의 MQ-8B Fire Scout 2 오스트리아 슈벨사의 Camcopter S-100

는 4개의 블레이드 로터를 적용하여 탑재능력을 향상시켰고, 동체 및 날개 디자인 변형을 통하여 열 특성 향상을 도모하였다. 바이퍼 레이저 유도무기, 2.75인치 유도로켓 및 스파이크 전자광학 무기 등의 무장 탑재도 가능하다. 파이어 스카우트는 정밀 비행을 위해 위성항법시스템(GPS)의 도움을 받는 관성 항법장치를 사용하며, 임무장비로서 전자광학, 적외선 및 레이저 거리측정기 등을 포함하고, 자동식별장비를 가지고 있으며, 2012년경 해상 레이더 탑재를 계획하고 있다.

파이어 스카우트 무인헬기는 슈바이처사의 Model 330SP 헬기를 기반으로 비행성능이 검증된 유인기를 무인화하는 '저비용-저위험'의 개발방안을 제시하여, 2001년 미 해군의 미래형 연안전투함(LCS) 운영체계 지원기로 선정되었다. 그러나 두 차례의 사업 중단과 계속된 기술변경으로 획득비용은 상승되어 왔으며, 완전한 전력화는 지연되고 있다.

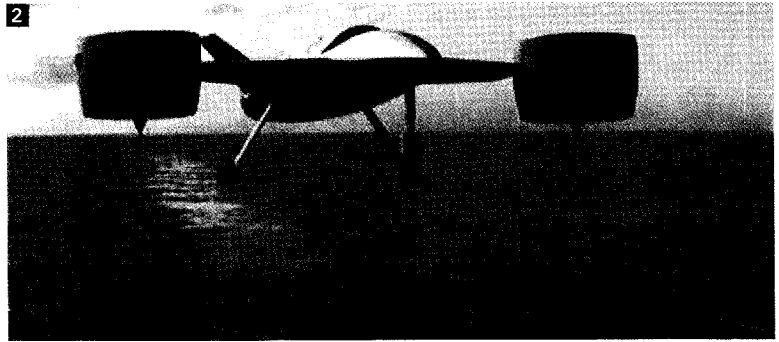
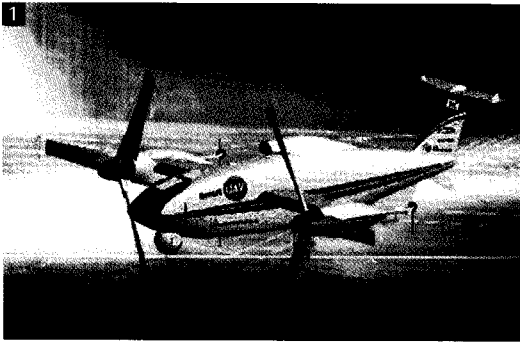
소형급에서 두각을 나타내고 있는 캠콥터 S-100은 오스트리아의 슈벨사에서 제작한 전술급 무인헬기다. 2003년 개발을 시작하여 2004년 2·4분기 초도 비행을 수행하였다. 슈벨사와 UAE 공군의 무인기연구소가 공동으로 사업을 수행하여 알 세이버로 불리는 파생형을 개발하여 2005년에 약 80대를 UAE로 납품했다. 미 보잉사와 2009년 8월 공동으로 마케팅을 하는 협정을 체결한 바 있고, 최근 파키스탄 해군 및 프랑스 해군에서 S-100에 대한 합상시험이 2008년 10월에 있었다. 독일 해군은 초기 생산분인 6대를 주문하였고, 독일 육군에서는 지상 작전용으로 구매 예정에 있다. S-100의 길이는 3.11m이고 자체중량은 110kg, 이륙중량 200kg로 최고 50kg까지 임무장비 탑재가 가능하며, 최고 속도는 241km/h, 운용고도는 5천400m, 작전반경은 180km이며, 최대 운용시간은 6시간 정도이다. 오스트리아의 경우 무인항공기 분야에서 기술적인 성숙도가 높지 않지만, 소형

급 무인헬기 분야의 틈새시장에 집중하여 효과적으로 소형 무인헬기 시장을 선점하고 있다.

스마트무인기, 수직 이착륙 · 고속비행 가능

우리나라에서 개발 중인 스마트무인기는 원거리 실시간 영상정보를 주야간 획득하고, 지능형 자율비행 능력을 보유하며, 수직 이착륙 및 고속비행이 가능하고, 자동 이착륙, 충돌감지 및 회피기동 등 핵심 스마트 기술을 접목한 무인항공기이다. 40% 축소시제기로 비행시험을 완료하였으며, 2010년 후반기부터 실물기 및 60% 축소기의 자동 비행시험을 진행하고 있다.

스마트무인기는 고정익 모드, 회전익 모드, 천이 모드의 3가지 비행모드를 가지고 있어 기존 무인항공기의 운동 특성과는 다른 매우 복잡한 비선형 운동 특성을 가진다. 회전익기의 수직 이착륙 기능과 고정익기의 고속 순항 기능을 보유하며, 엔진 나셀 각 변화에 따른 3가지 비행 모드와 조종 방식을 갖게 되는 것이다. 고정익 모드 전환을 통해 얻을 수 있는 직접적인 이점은 고속 비행이 가능하다는 것이고, 이로 인해 고도 특성도 향상된다는 장점이 있다. 항공기의 고도 특성과 속도 특성은 서로 상관관계가 있는데, 고도가 높아질수록 공기 밀도가 낮아져 항공기 표면에 작용하는 항력 및 양력이 줄어들어 고도를 유지하기 위해서는 빠른 속도가 필요하다. 고속, 고고도 성능 향상은 생존성 측면에서도 기존의 회전익 대비 우수할 것으로 예상되며, 이착륙은 회전익과 같이 자유롭게 할 수 있고, 전진 비행 시에는 고정익 항공기와 같이 비행하는 틸트로터 타입의 수직이착륙기는 향후 크게 주목받을 것으로 예상된다.



▶ 1 항공우주연구원의 스마트무인기 2 미국 ADFS 사의 AD-150

스마트무인기는 해면고도에서 설계 총중량 995kg이며, 자체중량은 625kg으로 고정익 모드에서 최대 비행속도가 500km/h이다. 스마트무인기의 운용 개념은 주·야간 카메라(EO/IR)와 SAR를 장착하여 지상 통제장비 및 통제센터에 영상 정보를 전송하게 된다. 운용 반경은 200km가 되며, 수직 이·착륙 및 고속 순항비행 기능으로 함상에서도 운용이 가능하다.

국내업체 2곳에서 감시정찰용과 민수용 무인헬기를 개발하였으며, 민수용 무인헬기는 2006년 국내 최초로 농업용 방제 무인 헬리콥터를 개발 완료하여 현재 판매를 하고 있다. 개발된 농업용 무인헬기는 비행체, 전자장비, 자동비행 제어장치, 살포장치 등 모든 시스템이 순수 자체기술로 개발되었으며, 양방향 통신 및 위험 알림기능 등을 적용해 안정성이 뛰어나 향후 수입대체 효과가 있을 것으로 기대된다. 현재는 농업 용에 치중되어 있으나, 향후에는 산불감시, 영상촬영 등 다양한 분야로의 파급이 확산될 것으로 보인다.

▶ 신개념 비행체 '틸트로터 항공기' 개발 기대

무인헬기의 기술발전 추세를 살펴보면, 임무장비로 주·야간 카메라 및 레이저 지시기는 기본적으로 탑재되고 있으며, 레이더, 공중중계기 및 기뢰·화생방 탐지센서를 장착하는 등 임무장비가 다양화되고 있다. 생존성 강화를 위하여 저피탐성 기술이 적용되며, 유·무인기 협업을 통하여 무인항공기를 공중 통제하는 기능도 부여되어 유용성을 증대시키는 방향으로 기술이 발전될 것으로 보인다. 성능 면에서는 공중중계기의 적용으로 비행통제거리가 늘어나고, 고속화, 체공시간 및 기동성이 증대될 것으로 예상된다.

현재 제한적으로 이루어져 있는 무장 부분에 대해서는 지상 및 해상 목표물에 대한 정밀타격이 가능하고, 자체 생존성을 강화시킬 수 있도록 다양한 무장 탑재가 추가될 것으로 보인다. 미래에는 틸트로터 수직이착륙 항공기와 같은 신개념의 다양한 비행체 개발이 진행될 것이며, 궁극적으로는 수직이착륙을 기반으로 하는 무인전투헬기가 출현할 것으로 보인다.

국내에서도 항공기의 이착륙 환경에 제한을 받고 있는 해군과 해병대 등에서 무인헬기에 대한 관심이 높아져 가고 있으며 2002년부터 약 1천억 원이 투입돼 기술개발이 이루어진 스마트 무인기의 실용화가 요구되고 있다. 무인헬기의 실용화를 위해서는 비행 신뢰성을 확보하고, 고객이 요구하는 성능 요구조건과 경제성을 만족시켜야 한다. 이를 위해서는 외국의 개발사례를 면밀히 검토하여 적은 비용과 개발기간을 단축할 수 있는 한국적인 연구개발 방안을 모색해야 한다. 무인항공기 분야에서 가장 앞서가고 있는 미국도 수직이착륙 무인기의 개발에 10년 이상의 기간과 막대한 비용을 투입하였음에도 불구하고 아직까지 완전한 전력화를 이루지 못하고 있다. 이는 환경 변화에 대한 정확한 목표 성능의 설정과 비용 예측에 적절히 대응하지 못했기 때문이다. 고객의 요구조건에 부응하면서 국제시장에서 경쟁력을 가지는 무인헬기를 개발하기 위해서는 이미 투자된 민수분야의 소형 무인헬기와 틸트로터 비행체 기술에 국방의 고정익 무인항공기 기반기술의 강점을 결합시켜야 할 것이다. 