



건국대 항공우주공학과 능동구조재료 연구실

국내 처음 초소형비행체 개발

건국대 능동구조재료연구실은 1991년에 문을 열어 항공우주용 고성능 능동복합재료작동기 개발에 한창이다. 소형 무인항공기, 우주 구조물 및 로봇, 정비기기에 근육형 작동기 응용부품 및 서브시스템을 개발하여 적용함으로써 그 성능을 혁신적으로 향상시키는 것을 최종 목표로 하고 있다.

미군이 걸프전과 보스니아 내전에서 무게 4.5 킬로그램, 길이 1.2 미터인 초소형비행체(Micro Air Vehicles : MAV) 유형의 무인정찰기를 투입했다는 사실이 언론에서 회자되자, 사람들은 이런 공상과학영화 같은 얘기들이 현실화되고 있다는 사실에 놀라움을 금치 못했다. 그러나 지금의 연구 사정을 들여다보면, 이는 아직 시험기 정도에 지나지 않는다. 이미 1996년 미국의 첨단연구기획국(DARPA)에서는 15 센티미터의 크기로 10m/s 이하의 속도로 날 수 있는 비행체를 초소형비행체로 정의한 바 있기 때문이다.

초소형비행체는 미국을 중심으로 연구돼 왔지만, 국내에서도 올해 9월 건국대학교 항공우주공학과 능동구조재료연구실이 국내 최초로 전동형 초소형비행체를 개발해 이 분야에서의 국내 연구 수준을 과시했다.

날개폭 15cm에 시속 20~30km

능동구조재료연구실이 개발한 초소형비행체는 날개폭 15센티미터에 무게 72그램으로 전기모터를 통하여 소형

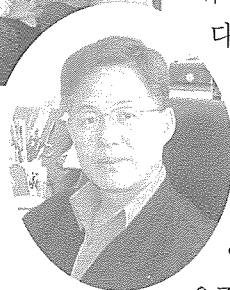


연구실의 연구원들과 윤광준교수(원내)

프로펠러를 회전시키며 추진력을 얻어 시속 20~30 킬로미터로 비행할 수 있게 설계됐다. “이 비행체는 현재 개발된 전지 중에 가장 가볍고 성능이 우수한 리튬이온-폴리머 배터리가 주 전원이며, 하부에 장착된 소형 컬러 CCD 카메라로 근접촬영이 가능하고 기존 연료 엔진에 비하여 소음이 훨씬 적은 특징으로 군사용 및 민간 특수 용도로 활용될 수 있습니다.” 1991년에 건국대학교 항공우주공학과에 교수로 부임, 현재 능동구조재료연구실장을 맡고 있는 윤광준교수의 설명이다.

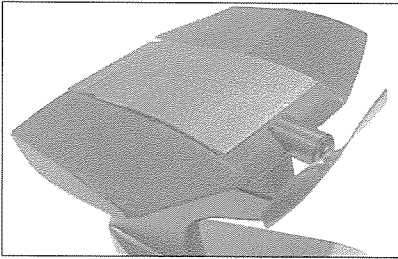
이 연구실은 1991년 항공우주 구조 및 재료실험실로 처음 문을 연 이후, 작년에 능동구조재료연구실로 명칭을 변경했으며, 같은 해 6월 과학기술부로부터 국가지정연구실로 지정돼 지원을 받고 있다. 현재 능동구조재료연구실은 연구실장을 맡고 있는 윤광준교수와 박훈철교수의 지도 하에 한명의 박사과정생, 그리고 열명의 석사과정생들이 연구원으로 활동하고 있다. 윤광준교수는 “항공우주공학은 대기권이

나 우주공간을 운행하는 비행체에 대한 총체적인 연구를 다루는 학문입니다. 본 연구실은 이러한 비행체의 구조물에 필요한 신소재 복합재료 및 구조물 연구를 위하여 설립됐습니다”라며 연구실의 설립배경을 전했다.



능동구조재료 연구실의 핵심 연구과제는 항공우주용 고성능 능동

복합재료 작동기의 개발이다. 현재 전기신호에 의하여 작동되는 재료와 항공우주용 섬유강화 복합재료를 조합한 적층형 압전복합재료 작동기 개발이 단기 목표, 그리고 기존의 유압식 또는 회전모터 작동기를 경량의 근육 모방형 압전복합재료 작동기로 대체할 수 있는 방법에 대해 연구하고, 또한 근육형 작동기 응용 부품 및 서브 시스템을 개발하여 소형 무인 항공기,



올해 9월 국내 최초로 개발한 전동형 초소형비행체(Micro Air Vehicle)

우주 구조물 및 로봇, 정밀기기에 적용함으로써 그 성능을 혁신적으로 향상시키는 것을 최종 목표로 하고 있다. 이미 지능 구조물의 작동력 증대를 위하여 미국 나사에서 THUNDER 작동기를 개발하였지만, 지난 5월 능동구조재료연구실에서는 이보다 작동 변위와 작동력이 우수한 압전 복합재료 작동기 LIPCA를 개발한 바 있다. 윤교수는 LIPCA의 가장 큰 강점으로 “기존의 THUNDER의 큰 작동력과 작동변위 성능을 유지하면서 이를 경량화 하기 위하여 THUNDER의 금속층을 상대적으로 가벼운 섬유 강화 복합재료로 대체한 것으로 그 결과 30~40% 정도의 경량화를 이룰 수 있다는 점”을 든다.

또한 LIPCA는 THUNDER보다 쉽게 제작될 수 있는 장점을 가지고 있으며, 압전 세라믹이 절연된 글라스-에폭시 층 사이에 삽입되어 있어 전기적으로 안전한 것으로 알려졌다.

LIPCA개발 우수함 인정받아

한편 이 LIPCA는 지난 10월 성남에서 개최된 국제적 행사인 ‘서울에어쇼 2001’에서 미국의 THUNDER보다 30% 정도 가벼우면서 20% 정도 더

큰 작동변위를 나타내 기술적 우위를 확인시켜줬다. 이와 함께 이 자리에서 선보인 초소형비행체 SPOT은 그 무게와 크기면에서 세계적 기술 수준을 과시하였다.

윤광준교수는 이번 초소형비행체 개발에 있어서 핵심기술로 “저속에서 안정적으로 비행할 수 있는 공력 설계, 시스템 제어 및 무선 화상 전송기술, 그리고 초경량화를 위한 탄소섬유와 같은 신소재 복합재료의 적용기술을 들 수 있습니다”라고 설명한다. 또한 다른 초소형비행체에 비해 두드러진 장점으로 모든 부분이 모듈화돼 있어 기능부분을 바꾸면 다른 임무도 수행할 수 있다는 점, 특히 날개부분을 바꾸면 전혀 새로운 비행체가 될 수 있다는 점 등을 꼽는다.

한편, 초소형비행체가 실용화되면 군사적 목적으로 활용될 것이 예상되며, 교통이나 환경감시, 테러 진압 등 민간용으로도 응용될 것으로 전망되고 있다. 군사적 활용에 대해서 윤교수는 “미국의 경우, 21세기의 전투에서는 군인 개개인이 초소형 항공기와 컴퓨터를 간단하게 휴대하고 다니면서 필요한 경우에 항공기를 미리 띄워 보내고 제한된 지역을 정찰하며 화학, 생물학 및 방사능 오염도 등을 측정하고 영상과 탐지 정보를 실시간 송신하여 적진의 상황을 모두 파악한 후 작전을 수행하는 계획을 가지고 있습니다”라고 지적한다. 또한 민간용으로는 “교통이나 환경 위반을 장소에 구애받지 않고 감시하거나 적발할 수 있으며 교통의 혼잡도를 파악하여 자동차를 유도함으로써 교통의 흐름을 수월하게

할 수도 있을 것입니다. 그 밖에도 테러 상황 파악 및 진압, 화재나 건물 붕괴 등에 의한 재해지역에서의 생존자 확인과 구출 및 오염도 측정, 농작물의 병충해 조사 및 작황 예측, 야생동물의 이동 추적, 유해 곤충의 퇴치 등에도 쓰일 수 있습니다”라며 그 활용 분야의 광범위함을 강조하고 있다.

그러나 필요한 초소형 부품들을 국외로부터 확보해야 하는 어려움과 충분한 박사과정 연구인력이 확보되지 않았다는 점을 국내연구의 어려움으로 지적한다. 그렇지만 윤교수는 “본 연구실이 보유한 관련 기술은 세계 최고 수준에 있거나 국제적으로 앞서가고 있는 수준이고 앞으로 몇 년 이내에 실용화될 가능성이 크다고 할 수 있습니다.”라며 이 연구분야에 대한 자부심을 보여줬다.

항공우주학계에 입문하여 건국대학교에 부임해 오면서 대학에서 정년 퇴임하는 그 날까지 날아다니는 새나 곤충의 비행을 모방한 ‘Micro Flying Robot’의 개발을 평생의 목표로 정하여 능동구조재료연구실을 설립하였다는 윤광준교수. 윤교수가 연구의 세계에 발을 들이려는 후학들에게 들려주는 다음과 같은 얘기는 시사해 주는 바가 크다. “평생동안 도전하고 싶은 높은 목표를 설정하고, 이 분야의 국제적 최고 기술 수준을 파악해야 합니다. 그리고 장·단기 마스터플랜에 의거하여 남들이 하지 않은 창의적 아이디어와 연구방법에 대한 고민과 시도가 세계 최고 수준의 연구결과를 낳을 것입니다.”

장진선<본지 객원기자>