

# 미래를 주도하는 첨단 항공우주기술(8)

## NEW TECHNOLOGY 날개짓하는 태양전지 무인항공기

날개를 퍼덕이며 유유히 하늘을 나는 비행체에 대한 인간의 도전은 태곳적, 인간이 비행을 꿈꾸던 시절부터 있어 왔다.

그러나 최근 이러한 도전 과제는 무인기 분야에서 새로운 가능성을 보이고 있다.

### 새 같은 무인기

최근 무인기의 개발방향은 다양성과 전천후성을 과제로 꾸준히 발전되고 있다.

중고도, 고고도는 물론 휴대가 매우 간편한 휴대용(portable) 무인기에 이르기까지 무인기는 개발 아이디어에 따라 다양한 활용 범위로 확대되고 있다.

그런데 최근 미국에서는 새처럼 날개를 퍼덕이면서 장시간 하늘에 체공할 수 있는 오니셉터형 무인항공기 개발이 추진되고 있어 주목을 끌고 있다.

이 기체는 현재 미 항공우주국 나사의 별도 기구인 NIAC (NASA Institute for Advanced Concepts)가 개념 실증기로 개발 중에 있는 항공기로 기존 고정익 항공기처럼 날개와 추진력을 제공하는 엔진을 따로 두지 않고 날개가 새처럼 추진력을 만들어 냈으로써 새나 다른 날 짐승들처럼 날개를 퍼덕이며 하늘을 비행하게 만들어진 항공기이다.

### 날개 구조

전체적으로 날개의 내부를 살펴보면 대부분 샌드위치 구조로 일컬어지는 얇은 여러 층으로 날개가 구성되어 있다. 여기에는 크게 3개의 주요 구성물질인 태양전지, 리튬배터리, 전기로 움직이며 인공액츄에이터로 불리는 EAP(Electro Active Polymer)의 얇은 층으로 날개가 형성되어 있음을 알 수 있다.

그 중 EAP는 얇은 필름의 이온성 폴리머 메탈 복합체로 IPMC (Ionic Polymer-Metal Composite) 불리는데 이러한 구조는 날개 치는 비행체가 자유로운 움직임을 만들 수 있도록 하는 핵심요소로 작용하고 있다.

개념적으로 보면 이 기체는 실행 가능한 기술적인 모습으로 보이는 하나 여기에는 몇 가지 장애 요인이 존재한다. 그것은 이 기체의 핵심이라고 할 수 있는 EAP 액츄에이터 제어에 관한 문제로 이 부분은 앞으로 명백한 해결점을 찾아야 할 필요성을 가지고 있다.

초기 실험단계에서는 날개는 작게 제작되었으며 실험 당시 모형

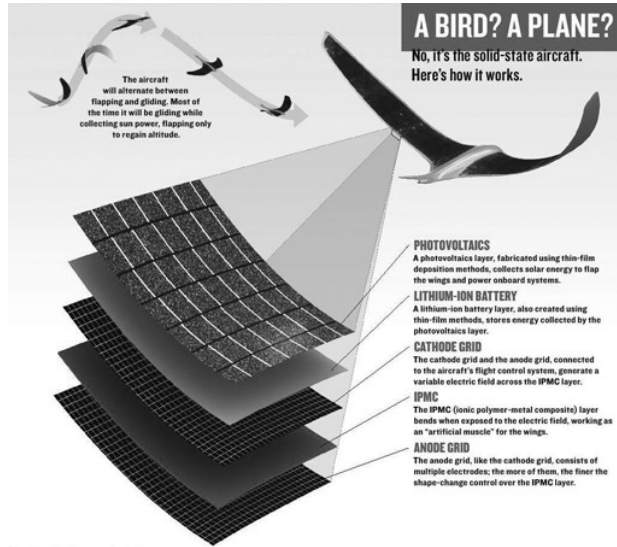
은 낮은 동작 사이클을 가지고 있었다.

그러나 실제 기체에서는 활공을 통해 에너지를 비축하는 방법으로 비행하는 까닭에 항공기는 큰 날개를 필요로 하게 되며 그러다 보니 이 기체는 드넓은 해양을 비행하는 한 마리 커다란 새와 같은 모습을 떠올리게 한다. 하지만 여기서 가장 중요한 점은 이러한 일련의 비행 동작에 필요한 모든 에너지원이 날개 위에 부착된 태양전지를 통해 얻고 있다는 사실이다.

따라서 이 부분에 부착되는 태양전지 역시 가변성이 있는 재질로 만들어지게 되며 이러한 이유로 얇고 효율이 좋은 박막 태양전지를 필요로 하게 된다. 그리고 이 기체에는 이전에 사용되었던 동력장치인 피스톤 엔진이 따로 장착되어 있지 않기 때문에 인공근육에 해당하는 EAP 장치가 날개 전체를 움직이게 하는 동력장치로 이용된다.

사실 이러한 개념은 솔리드 스테이트 에어크래프트(Solid State Aircraft)사의 콜로짜(Colozza)가 주장하는 이야기로 그는 가까운 미래에 이 장치가 군사용 또는 상업적인 유인 항공기로도 사용될 수 있는 가능성이 있다고 설명하고 있다.

이들이 구상하고 있는 비행 방법은 기구와 같은 부력 장치를 이용해 일정고도에까지 올라간 후 기체를 아래로 투하시키는 방법으로, 이러한 방법은 날개를 접는 구조로 만들 수 있기 때문에 여러



날개는 구부러지는 여러층의 재료로 이루어 진다

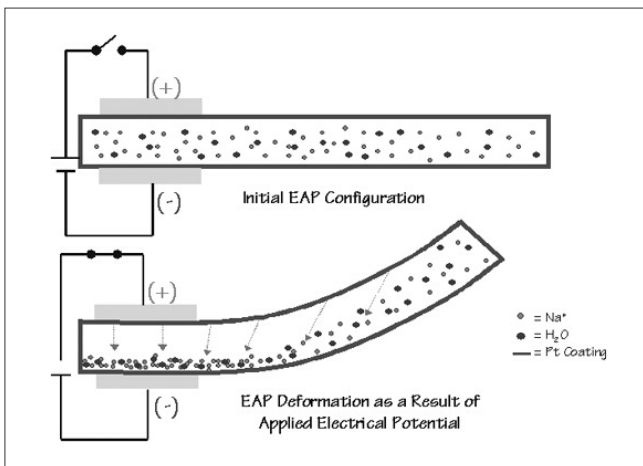
대의 기체를 기구에 담아 손쉽게 이동할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그리고 새 날개와 유사하게 쉽게 구부러지는 이 오니셉터형 날개 장치는 뛰어난 항공 역학적 성능과 다양한 운동성을 가지고 있으며 기존의 항공기에서는 만들어 내지 못하는 유연성 또한 갖추고 있는 것이 특징이다.

### 항공의 혁명을 가져올 것인가!

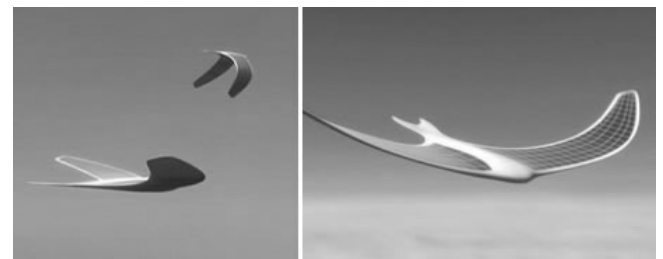
이러한 EAP 장치를 한 오니셉터 항공기는 우선 과학적인 데이터 수집이나 통신연계, 지형관측 등에 쓰일 예정이다. 그리고 고고도에서 장시간

체공을 하면서 주로 지상에 일정한 데이터를 전송하는 역할을 하며 임무에 따라서는 다른 행성에서 비행하는 모습을 기대할 수 있을 것으로 보인다. 예를 들면 지구와 가까운 행성인 화성이나 금성 등에는 미약한 대기가 존재하기 때문에 기체가 투입되어 행성을 장시간 관측하는 역할도 충분히 수행할 수 있을 것으로 보인다.

기존의 고정익 날개를 이용한 항공기들은 이동이 어려웠고 추력 장치를 따로 달아 비행을 해야 했기 때문에 다른 행성에서의 비행에는 어려움이 많았다. 하지만 이 날개 치는 항공기가 개발되면 이동과 비행, 모두를 효율적으로 수행할 수 있기 때문에 대기가 희박한 다른 행성 탐사의 가능성은 더 높아진다고 말할 수 있다.



EAP 동작원리도



태양전지 무인항공기의 비행 상상도

그리고 항공기 개발 엔지니어들은 이러한 항공기 구조가 언젠가는 사람이 직접 날개를 달고 새처럼 하늘을 날수 있는 날이 이제는 더 이상 상상이 아닌 현실로 성큼 다가왔음을 말하고 있다.

레오나르도 다빈치의 날개 짓 항공기의 도전이 있던 이후 동력 항공기가 개발되어 이제는 인간이 소리의 속도 이상으로 비행을 하고 있지만 이제 과학기술은 진정한 의미에서 새처럼 비행하는 원초적인 비행의 세계로 우리를 안내하고 있다. ☺