

진화하는 항공기

엔진효율 향상 · 재료 및 설계기술 발달로 안전 · 안락 · 저렴 · 고속 민항시대 곧 열린다

기체 전체 날개형 민항기 등장

1950년대 후반 제트여객기가 등장했을 때 사람들의 여행 습관이 극적으로 변하리라는 사실을 예측한 사람은 거의 없었다. 새 항공기는 당시의 프로펠러기에 비해서 진동이 거의 없고 더 조용하면서 안락했다. 제트비행기는 미국에서 유럽까지 중간에 기착하지 않고 구름 위를 날아서 극히 순탄한 비행을 할 수 있게 했다. 여행시간이 단축되고 운임이 낮아져서 모두에게 세계를 더 가깝게 해 주었고, 화물을 쉽게 운반하도록 해 주었다.

미래의 정기여객기도 이와 비슷한 극적인 변화를 가져올 것이다. 항공기는 컴퓨터의 도움을 받는 선진 설계수단의 등장으로 지금까지는 볼 수 없었던 특이한 형태로 변하고 더 높은 성능으로 더 많은 승객을 수송하게 될 것이다. 항공기 제작사들은 이미 기체(機體) 전체가 날개인 스텔스(Stealth) 폭격기와 비슷한 모양의 민간항공기를 생각하고 있다. 이 항공기의 조종실이 있는 짧고 뚱뚱한 기체는 두꺼운 날개에서 돌출된다. 그러나 8백명에 이르는 승객 대부분은 날개 속에 영화관과 같이 생긴 곳에 자리를

잡는다. 참신한 모습의 전혀 다른 디자인의 비행기 제작도 고려되고 있다. 미래의 항공기 중 하나는 날개와 일련의 지주(支柱)에 상호 연결된 여러 개의 동체를 갖도록 설계될 것이다. 또한 미국과 유럽의 기술자들은 콩코드(Concord)의 후속으로 초음속 여객기의 타당성도 조사하고 있다.

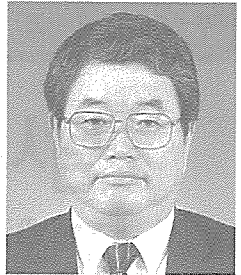
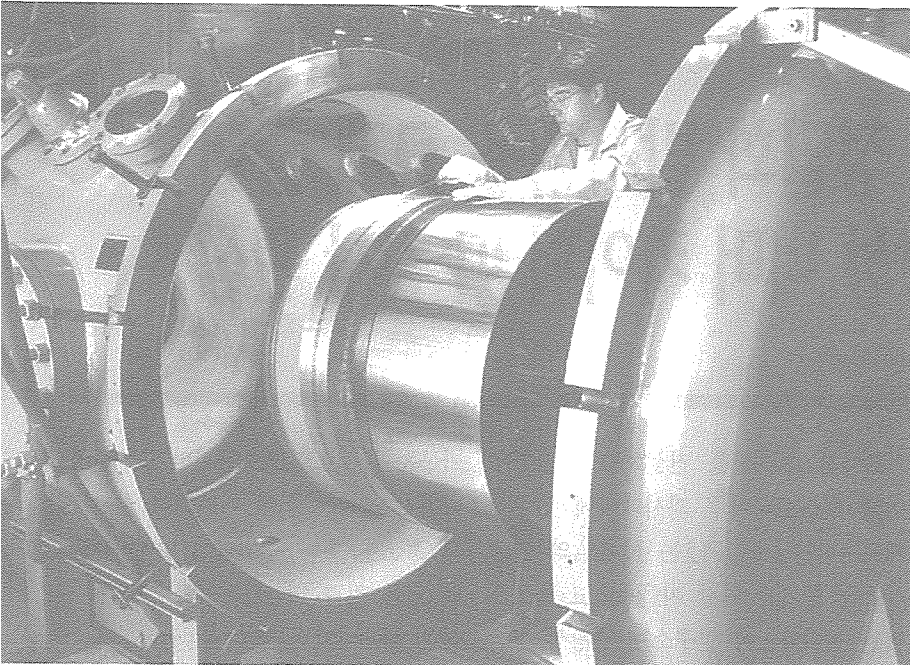
여러 가지 기술의 획기적인 개선으로 다음 세대의 항공기는 보다 더 경제적이고 더 안전하고 더 효율적으로 만들어질 것이다. 더 좋은 재료와 추진 시스템으로 성능이 계속 향상될 것이다. 장기적으로는 항공기 여러 곳에 배치된 컴퓨터와 마이크로 센서 및 구동장치가 여러 가지 문제를 해결하는데 조용한 혁명을 일으킬 것이다. 이 '스마트' 항공기는 오랫동안 바꿀 수 없었던 여러 현상들을 제어할 수 있게 해 줄 것이다. 공기 마찰과 저항력을 감소시키고 날개 구조의 수명이 증가하도록 기계적인 부하가 재배치될 수 있을 것이다. 센서의 망으로부터 받는 정보는 보수작업 사이의 기간을 늘리고 문제의 원인을 빠르게 발견할 수 있게 해 준다. 다른 센서들은 위성 정보와 함께 가까이 있는 항공기의 위

치를 알려주어서 항공기의 안전을 증가시킨다.

'스마트' 항공기가 실용화되는데는 수십년이 걸릴 것이다. 앞으로 10년간은 항공사들이 항공기 제작회사들로 하여금 항공기의 운항 경비가 덜 드는 항공기의 제작을 계속 요구할 것이다. 컴퓨터 디자인 소프트웨어가 그 목표를 달성하게 해 줄 것이다. 항공기 부품의 여러 데이터베이스가 어느 부품이 가장 믿을만하고 가장 낮은 운항 경비를 필요로 하는가를 결정하게 할 것이다. 그로부터 10년간은 구조설계자들이 동체와 날개의 무게를 감소시키는 재료에 관해서 연구할 것이다. 현재 유망한 재료 중 하나는 알루미늄-리튬 합금이다. 이 물질은 알루미늄 합금보다 낮은 밀도와 더 높은 강도를 가졌다.

가볍고 단단한 새 재료 속속 등장

그러나 알루미늄-리튬 합금은 파쇄(破碎, fracture)를 더 잘 견딜 수 있도록 만들어질 때까지는 광범위하게 사용되지 않을 것이다. 알코아(Alcoa)사는 파쇄를 견디는 힘이 현존하는 알루미늄 합금보다 1/3 이상 더 좋은 알



閔 英 基

〈경희대 우주과학과 교수/본지 편집위원〉

효율을 높일 수 있다. 가스 터빈 엔진의 효율은 또한 압축기의 회전 날의 형태에 의존한다. 비행 도중 성능을 향상시키도록 회전 날의 형태를 변형시킬 수 있는 센서와 구동장치를 가진 '스마트' 엔진이 개발되고 있다. 더 효율적인 엔진과 낮은 공기저항이 결합된 항공기는 경제성을 개선시켜 줄 것이다.

비행기 표면에서 공기의 얇은 층을 연구해서 공기저항을 줄이려는 연구가 수행되고 있다. 미 항공우주국(NASA)의 과학자들은 난류를 빨아들임으로써 저항을 줄일 수 있음을 보여주고 있다. 이를 위해서 날개에 흡입 펌프와 연결된 작은 구멍 여러 개를 뚫어놓고 있다. 조종사에게 비행상태와 비행기의 상황 등의 정보를 좀더 간결하게 이해할 수 있도록 하는 장치도 개발되고 있다. 인지(認知)공학이 컴퓨터 디스플레이와 결합되고 있다. 조종 작업에 뇌파를 사용하는 방법도 연구되고 있다. 2050년의 비행기는 오늘날 하늘을 날고 있는 비행기와 비슷할 수도 그렇지 않을 수도 있다. 그러나 항공 수송은 더 안전하고 더 많은 여행객에게 친근해질 것이다.

항공기용 복합재료가 텍스트론스페이스알티 매터리얼스사의 플라즈마 용기에서 제작되고 있다. 티타늄을 탄화실리콘 섬유에 살포하여 판의 중간제품을 만들고 있다.

루미늄-리튬 합금을 개발하고 있다. 알코아사의 연구에 따르면 이 재료는 대형 항공기의 꼬리 무게를 12% 정도 또는 300kg 줄일 수 있다고 한다. 금속재료를 대체할 가능성이 있는 재료로는 유기물 폴리머(polymer)의 모재(母材)에 탄소섬유를 삽입한 복합체로서 이 물질은 단위 중량당 강도가 더 강하다.

과거 10년 이상 군용 및 민간 항공기는 가벼운 하중을 받는 구조에 약간의 복합재료를 사용했다. 그러나 이 재료는 비용과 그 성능의 불완전한 이해로 넓은 활용은 이루어지지 못하고 있었다. 그러나 이제 그러한 장애가 서서히 극복되고 있다. 복합재료는 보잉 777의 구조 무게의 9%를 이루고 있고, 757과 767에서는 그 3배에 이른다. 대부분의 복합재료는 압력을 받는 고온의 상태에서 경화 처리된다. 이

물질은 다시 가열되거나 다른 형태로 다시 만들어질 수 없는 단점을 가졌다. 이러한 단점이 제작과정에서의 결합을 제거하도록 다시 만들 수 있는 열 플라스틱 폴리머로 극복될 수 있게 되었다.

금속과 세라믹으로 만들어진 복합재료는 엔진의 성능을 향상시킬 것이다. 예를 들어 티타늄 재료에 실리콘 탄소 섬유를 삽입하여 만든 엔진은 더 높은 온도에서 가동될 수 있어 적은 연료로도 같은 양의 추진력을 발생시킨다. 엔진의 효율을 향상시키기 위한 다른 방법도 고안되고 있다. 오늘날의 엔진에서는 팬으로 흡입된 공기가 압축되어 연료와 혼합되고 배출되기 전에 연소된다. 엔진으로 들어오는 공기의 일부를 고온의 가스가 연소하는 엔진의 중심(core)을 우회하는 덕트(duct)를 통해서 이동하게 하여 추진 시스템의