

초음속 여객기 개발현황

본지 편집객원 서 병 홍

항공기 산업계의 선두 각국은 바야흐로 차세대 초음속 여객기의 개발 경쟁에 나서고 있다. 오는 2005년 내지 2010년경 취항을 목표로 마하 2~3을 지향하는 초음속 여객기를 만든다는 계획으로 개발이 한창이다. 이번에 개발되는 SST(Super Sonic Transport)는 현재의 콩고드기가 지니고 있는 여러 문제점을 해결하고 차세대가 바라고 있는 여러 요건을 구비해야 하는 난점을 안고 있다. 이런 어려움을 넘어서면 서울 뉴욕간을 단 4시간여에 날 수 있어 문자 그대로 지구 1일 생활권이 이룩되는 것이다.

이 초음속기는 저소음, 저공해기로 300석 이상의 대형기를 지향하고 이미 1989년 경부터 개발이 진행중인데 미국, 유럽, 일본, 그리고 러시아등 각국의 개발 현황을 짚어 보고 앞으로의 계획을 접쳐 본다.

초음속 여객기의 개발과정

속도를 향한 인류의 집념...

빨리 날으려는 소망

하늘을 날고 싶은 욕망은 태고적 사람부터 있었을 것이다. 현재 세계 각지의 유적에서 날으려는 욕망의 표징을 볼수 있으며 아라비아안 나이트나 여러나라의 동화에서도 여러가지 비행 수법의 예를 볼 수 있다. 또한 회랍신화는 더욱 구체적인 비행 사제를 시사하고 있는 것도 모두 인류의 비행 원망인 것이다.

지금 세계문화사나 기술사가 공인하는 항공기의 첫 발명가는 라이트 형제로 되어 있다. 이들이 처음으로 만든 비행기는 내연기관을 동력으로 프로펠러를 돌려 부양력을

얻는다는 신발명이 돋보일뿐 실제의 비행은 극히 단시간, 단거리에 불과하여 하늘을 날았다는 뜻 이외의 기록을 보잘것이 없었다.

이어 라이트 형제는 1909년에 아메리칸 라이트회사를 설립하고 지역간 우편수송업무를 비행기로 하는 항공회사를 설립하여 본격적인 상업비행에 들어갔는데 당시의 1인승 복엽기는 기껏 1,000m미만의 고도에서 시속 60~80km의 속도밖에 내지 못했었다.

그후 1차대전이 발발하기 5년 전인 1913년 시콜스키가 설계한 러시아의 무로메츠 폭격기는 시속 100km를 달성하여 화제를 남겼다.

세계 제1차 대전은 항공기의 진

보에 중요한 기간으로 기록된다. 앞에 든 러시아의 무도메츠 폭격기가 독일을 폭격하자 독일은 VGO-1을 개발, 시속 110km로 대항했다. 처음으로 나타난 전투기는 복엽기로 볼품이 없지만 획기적인 신무기로 그들은 시속 150km이상을 내는 질풍같은 속도라고 자랑했었다. 오늘날의 자동차에 해당하는 속도지만 당시로서는 기막힌 속도였을 것이다.

1차대전시 폭격기는 처음에는 한사람이 손으로 20kg정도의 폭탄을 집어 던지는 형태였지만 종전 무렵에는 대형 폭격기가 개발되어 1~2톤의 폭탄을 싣고 적 상공에서 조준 낙하하는 최신형도 나타났다.

기획 ①

은용

1차대전 후기의 항공기들은 시속 200km를 넘어서고 있었다.

1919년 1차대전이 끝나고 2차대전이 발발하기까지의 20년간 각국은 다투어 다 빠른 항공기의 개발에 심혈을 기울이는 경쟁이 계속되었다.

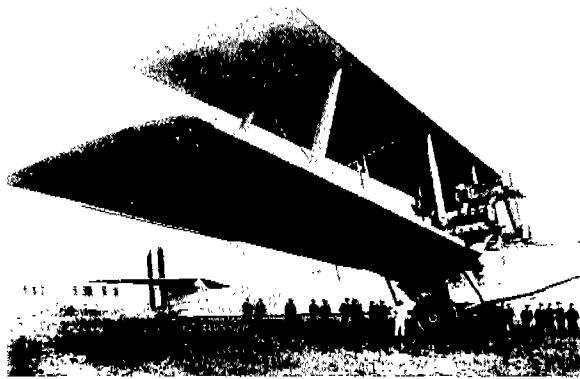
저 유명한 “저것이 빠리의 등불이다”라는 영화에 나오는 대서양 횡단의 장한 일을 해낸 린드버그의 뉴욕 파리간 33시간 33분의 비행기록은 1927년에 세운 것으로 이때의 1인승 항공기의 속도는 시속 200km 였다.

1940년 일본이 세계일주의 기록을 세운 아시아호는 시속 600km를 자랑했었다. 1차대전에서 2차대전까지의 20년간에 항공기의 속도는 시속 200km급에서 600km까지의 약 3배나 증가한 셈이다.

속도증가의 배경

이러한 속도 경쟁은 무엇보다도 고능력의 엔진 개발에 있었다. 이 당시의 항공기에는 V형 또는 성형(별모양), 직열, 병열식의 휘발유 엔진이 쓰이고 있었다.

속력을 늘리기 위해서는 엔진의 마력을 높이는 수 밖에 없는데 마력을 높이려면 피스톤과 실린더 수인 기통수가 많아지게 되고 그렇게



이탈리아의 Ca-PO폭격기

되면 무거워지니까 속도가 빨라지는 비율은 마력증가의 일부에 지나지 않게 된다.

이렇게 되면 가볍고 강력한 힘을 내는 엔진이 필요하게 된다. 여기서 당연히 엔진의 기본 틀이 되는 엔진기초소재의 강도가 문제로 되며 연소 효과가 좋은 휘발유, 그리고 엔진의 마모를 줄이는 윤활유의 우수성과 점화의 정확성이 요구되는 것은 물론 피스톤, 크랭크축 등 운동성의 기관 소재로 쓰이는 고강도의 철강이 필요하게 된다.

또한 이런 엔진을 탑재할 기체는 가벼우면서도 강하고 충격과 온도의 변화에 견디는 것이어야 한다.

실제로 주라르민등 항공기용 강력 경량소재가 개발되기 전에는 가볍고 튼튼한 나무를 이용하기도 하고 힘을 많이 받는 부분은 철재로 만들었었다. 기체의 중심구조는 강철로 만들고 날개의 넓은 부분에는 합판이나 천을 사용했었다. 그러다 알루미늄이 개발 사용화되면서 전

금속재 항공기가 만들어졌다. 두랄루민이 실용화된 1910년경 이후 전금속제라면 두랄루민제를 뜻하게 되었다.

또 한가지 지적할 일은 공기중에서 고속으로 날게 되면 공기저항으로 자칫 파괴되기 쉽기 때문에 공학적으로 접합 부분등에 강

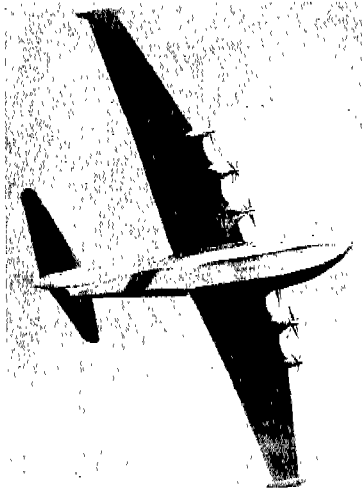
력한 공법이 요구된다. 게다가 고도가 1,000m를 넘게 되면 공중의 기온이 급격히 냉각 됨으로 상온에서 영하까지의 넓은 온도 영역에서 견디는 견고성과 강성을 지녀야한다. 이러한 자재, 공법, 견고성을 갖추어야만 속도의 가속에 전달수 있는 것이다.

2차대전 발발까지의 각국은 이런 여러면에서 항공기의 발달을 위해 주변이되는 각종 공업의 균형된 개발 발전에 전력해 왔다.

음속의 이해

소리는 물위에 돌을 던졌을때 파문이 동심원상으로 퍼지듯 음의 발생점을 중심으로 동심원상으로 퍼져간다. 이것을 음파 전달 속도라고 하며 줄여서 음속이라고 한다. 따라서 음파는 당연히 대기중에서는 공기저항에 의한 제약을 받으며 또 기온의 영향도 받는다.

이런 조건아래서 기온 0℃에서



전금속제인 1935년 경의 대형 비행정

고도0m의 지상일때 음속은 초당 331.5m이다. 기온이 1℃ 올라갈 때 마다 0.6m씩 증가하며 기온이 영하로 내려가면 감소한다. 그래서 고도 0m의 상온에서 초당 340.294m를 표준으로 한다. 이것을 시속으로 환산하면 1,225km/h

고도별 음속표(평균온도기준)

고도m	속 도		
	초속(m/sec)	시속(km/h)	노트(knots)
0(온도0도)	331.5	1,193.4	643.3
0(상온)	340.294	1,225.1	661.5
2,000	332.532	1,197.0	646.4
6,000	316.452	1,139.1	615.1
8,000	308.105	1,109.1	598.9
10,000	299.532	1,078	582.2
12,000	295.069	1,062.3	573.6
16,000	295.069	1,062.3	573.6
20,000	295.069	1,062.3	573.6
24,000	297.720	1,071.7	578.7
28,000	300.386	1,081.4	583.9
30,000	303.25	1,090.8	589.0

가 되며 661.5노트로 계산된다.

현재 운항되는 아음속의 여객기가 고도 33,000피트 즉 10,000~11,000m상공을 날오는 것은 가장 빠른 속도를 얻고 저항이 적은 대기권을 비행하기 위해서이다.

구름과의 관계를 보면 비가 내리는 비구름은 대개 600~800m정도이고 보통의 높은 구름은 1,000~6,000m가량의 높이이며 더 높으면 소나기 구름이다.

우박구름 같은 뭉게 구름은 600m이상 10,000m까지 가는 경우도 있다. 따라서 10,000m이상의 고공은 구름도 없고 기온도 일정한 가장 안전한 항공로인 셈으로 현대의 제트기들은 그러한 이유로 공중비행사고가 적은 것이다.

반대로 고공비행을 못하는 헬리콥터나 경비행기는 구름과 비가 많은 4,000m이하의 고도를 날기 때문에 비행 중 사고가 많은 것으로 볼 수 있겠다.

또 초음속이라고 해도 지상에서 이륙하는 때부터 바로 음속을 넘어서는 것이 아니고 일정 고도 즉 10,000m이상의 고공에서 비행할때 규정속도를 내는 것이며 규정속도 이하로 운항할 수도 있는 능력을 지니며 최하 속도로 시속

400km정도라도 날 수 있고 공항에 내려 앉을 때의 하강속도는 200km/h이하도 될 수 있어야하는 것이다. 지금의 점보제트기들은 하강속도가 200km정도니까 착륙시의 활주거리가 3,000m정도 이상 있어야 되는데 초음속기도 역시 이하의 하강속도로 되어야 하는 제약이 있다.

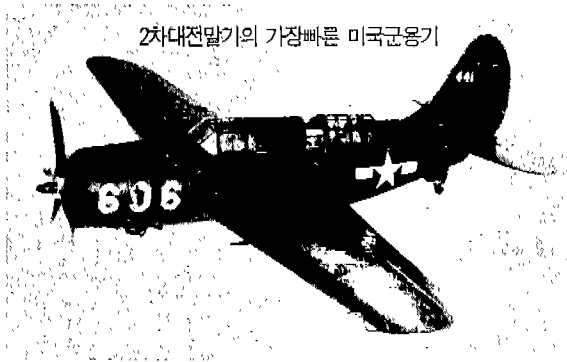
초음속의 험로

2차대전 말기에는 항공기가 거의 폴로펠러기로서는 한계에 이르게 발달했다. 전투기의 속도는 시속 900km선에 이르렀고 항속거리도 비약적으로 연장되었다. 구 일본군의 제로 전투기가 시속 700km선을 넘었고 대전 말기의 일본기는 800km선까지 이르고 있었다.

대전 말기에 개발이 시작된 제트 항공기는 1950년의 한국전쟁에서 본격적으로 선보이게 되었고 미국의 F-86 세이버와 구 소련의 MiG-19는 음속의 벽을 넘어섰다.

그로부터 전투기는 음속의 1.5~2.0배에 이르렀고 U-2기나 SR-71은 M2이상의 속도를 자랑하게 되었다.

1인승의 전투기가 음속을 넘어 서고 1957년에는 소련의 스포트닉이 발사되어 최초의 인공위성이 지구를 돌게 되자 당연한 이야기로



2차대전말기의 가장빠른 미국군용기

초음속으로 날오는 여객기를 개발하는 구상이 나타났다. 그것은 지금의 콩코드기로 1956년부터 개발이 구상되고 1962년에 영불양국에 의해 개발이 시작되었고 6년뒤인 1968년에 첫비행에 성공하여 7년 후인 1976년에 영업을 개시, 파리, 뉴욕, 런던, 뉴욕노선에 취항하게 되었다. 총 16기가 만들어져 20년을 경과한 지금에는 13기만이 취항하고 있고 그이상 만들지 않았다.

제원에는 승객이 128~144석이지만 실제로는 3등급 100석으로 뉴욕-파리간을 2시간여에 날고 있는데 브리티시 에어웨이즈, 에어 프랑스 양사의 전세기로 운항될 정도이다.

이 사업이 잘만 되었다라면 개량형, 발전형이 속속 선보여 영국과 프랑스의 공동제작사업은 세계에 자랑할 성과를 남기게 되었을 것인데 왜 단발로 끝내야 했으며 세계는 2003~2005년 취항을 향하여 새로운 초음속 여객기 (SST=Super

일반적으로 초음속 여객기는 SST라고 M2~2.5부르는데 속도는 극초음속 여객기는 HST (Hyper Sonic Transport)라고 하여 M5정도이상을 가리키는데 콩코드는 M2.04니까 SST에 속한다. 1969년에 첫비행을 하고도 양산까지 8년여의 세월이 걸렸으며 1956년 개발구상부터 한다면 취항까지 20년의 개발기간을 요했다. 그동안에 검토 개발되고 채용된 신기술은 한두가지가 아니다.

우선 초음속으로 날아야 하기 때문에 대기권에서 생기는 마찰열을 어떻게 처리하느냐의 문제가 있고 이착륙과 성층권의 음속 진입때 생기는 심한 소음, 엄청나게 드는 연료소모비등의 문제에 부딪혀 어려움을 겪었다. 이를 위해 기체 구조를 가늘고 긴 동체로하여 3각날개를 사용하는 등 구조외에 최신의 소재와 자동화법 장비등을 채용했다.

취항후의 문제를 들면 첫째 외부 문제로 고추력의 엔진에서 나오는 특유의 소음이 점보보다 심하여 뉴

S o n i c Transport)를 개발하려고 각국이 앞다투고 있는 것일까?

여기서 콩코드기 개발과 운항과정에서 보인 문제점을 살펴보자.

육 시민뿐 아니라 런던이나 파리에 서도 환경단체나 공항주변 시민들로부터 항의가 빗발쳤다.

둘째는 연료비나 운항비에 비해 승객수가 너무 적어 운항 편당의 채산성이 나쁘다. 2시간대의 대서양 횡단을 내세워 운임을 더 받고 싶지만 그것도 실제에서는 어려웠다. 그래서 운항 초기부터 적자가 누적되었다.

세째는 비행중의 충격파로 고공 오존층을 파괴하는 등 지구 환경에 좋지 않은 영향을 끼쳐 운항을 어렵게 하는 요인이 되었다.

따라서 앞으로 개발되는 초음속기는 콩코드기가 가지는 이러한 결점을 모두 해결하여야 한다는 헨디캡을 가지게 되는 것이다.

콩코드가 개발될 당시보다 지금은 소재, 공력기술, 전자기술등이 비약적으로 발전되어 있다. 그래서 문제점을 해결하는데도 도움이 될 것으로 보인다. 그러나 기본적으로 콩코드기가 탑승 인원이 100명선으로 축소된 것은 기존의 공항을 그대로 이용한다는 전제 때문에 기체의 대형화가 억제되었던 것이라고 전한다.

그렇다면 이착륙 거리의 단축이라는 문제가 매우 긴요한 조건으로 대두된다. 이런 기술과제가 새로 개발되는 SST에 부과되는 셈이다.

기술의 진보는 상식을 넘어 설 수도 있다. 기대해 볼만하지 않은가!