

초음속기 도입의 기대와 문제점

21세기의 항공여행 증가에 대응하여 등장하게 될 초대형기와 초음속여객기의 두가지중 초대형기는 미국의 보잉사가 개발을 주축하고 있는 사이에 유럽의 에어버스사는 이의 개발을 진행중에 있다. 한편 초음속여객기의 경우는 미국, 유럽, 일본의 세곳에서 경쟁적으로 개발이 추진중에 있으며 2010년까지는 실용화되어 취항할 전망이다. 초음속여객기는 이미 콩코드에 의하여 제1세대기가 여러가지 문제점을 남기는 동시에 필요한 자료를 얻고 있다.

초음속기는 말할것도 없이 시간가치를 상승시켜 비행시간을 절반이상 감축하게되어 전세계를 1일 생활권으로 포용하는 효과가 기대되고 있다. 그러나 신소재의 채용과 새로운 장치의 개발로 인한 기체 값의 상승으로 운항원가가 상승하는 등 문제도 적지않다. 여기서는 그런 기대와 문제점을 간추려 본다.

기 대

항공수송의 과거 역사를 되돌아 보면 가장 큰 전환점으로 프로펠러기로부터 제트기로 전환된 점과 넓은 동체의 대형 여객기가 등장한 두가지를 들 수 있다. 그중 제트기의 전환은 속도의 증가에 의하여 비행시간이 프로펠러기의 절반정도로 단축되었었다. 게다가 넓은 동체형의 2통로식 대형기의 출현은 한편당 수송인원을 크게 증가시

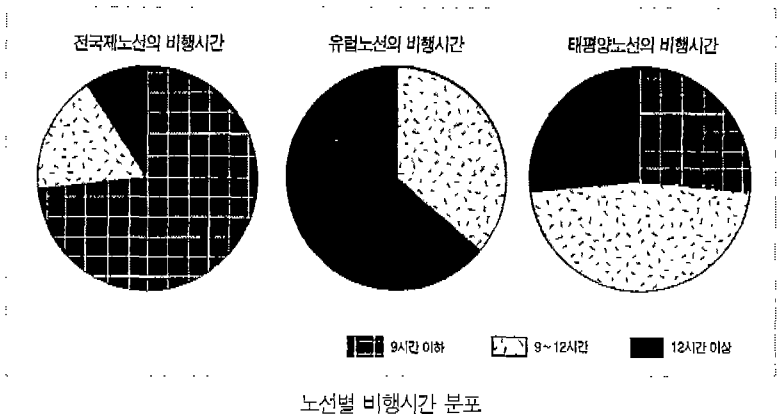
켜 좌석당 운송원가를 절감하여 운임을 낮추는 효과를 가져왔다. 따라서 항공수송이 다른 운송수단보다 빠르고 편하고 값싸게 되어 공중여행의 우위성이 확립되어 오늘과 같은 항공운송의 전성시대를 이룩하게 되었다. 국제항공수송은 운송업체와 기체 제조업체의 예측을 종합해 보면 2015년까지 연평균 5.1%규모로 늘어난다고 예측하고 있다.

속도증대와 대형화 외에 또한하의 커다란 이점은 터보 팬 엔진의 등장으로 항속거리가 비약적으로 늘어나 일찌기 상상도 못했던 장거리 운항이 가능하게 되었다. 이렇게 되자 동서양과 대양을 건너는 장거리 노선 즉 비행시간 9시간 이상의 장거리 노선이 전 항공노선에서 차지하는 비율이 높아지게 되었

다. 그리하여 여러나라의 항공사들은 다투어 장거리 직행편을 증강시켜 멀리 가려는 승객의 편의를 향상시키고 있다. 그러나 논스톱 직행이라 하더라도 너무 장시간 비행하는 여행은 역시 여객의 처지에서 보면 고통일 수 밖에 없다. 그래서 초음속 여객기의 도입에 의해 이런 고통으로부터 해방하여 일찍이 프로펠러기에서 제트기로 바꾸던 시절의 변혁을 보일 것으로 기대하고 있다. 현재보다 절반으로 탑승시간이 준다면 그만큼 고통도 줄게 될 것으로 기대된다.

희 망 요 건

항공운항회사들이 현재 시점에서 초음속여객기에 바라고 있는 여러가지 요건을 알아 보면 다음과



같다.

- ① 환경문제(소음, 소닉붐, 배출가스)
- ② 성능(순항속도, 항속거리, 이착륙 성능)
- ③ 취급성(기체의 크기, 공항시설의 적합성)
- ④ 객실(좌석배열, 창문, 통로등)
- ⑤ 정비성(신뢰성, 정비의 난이도 등)

이들 각각에 대해 좀 자세히 알아보자. 먼저 환경문제는 1971년에 미국 의회에서 당시 SST 개발 예산이 부결되는 계기가 된 문제이다. 해마다 공항주변의 소음과 배기가스에 대한 규제가 심해지고 있어 이들 기준에 적합하지 않으면 아무리 초음속이라도 소용이 없게 된다. 다행히 최근의 연구는 이런 규제치를 만족시킬만한 기술이 속속 개발되고 있어 머지 않아 기술적으로 해결될 전망이다. 뿐만 아니라 현재 이미 많은 항공기들의 소음이 크게 줄고 있어 조금만 더 연구하면 난관은 극복될 것 같다. 배기가스 문제는 공항주변 뿐 아니라 공중 특히 1만m 이상의 고공에서의 오존층 파괴가 문제로 되고 있는데 초음속기의 연구에서 어렵기는 하지만 결코 넘지 못할 벽은 아닌것으로 알려져 희망을 가지게 하고 있다. 음속돌파시의 충격음인 소닉붐은 미국에서 육상의 초음속 비행을 금지하는 법의 규제가 있어 육지 상공에서는 아음속으로 비행하고 대양상공에서만 초음속으로

비행하는 안도 있으며 기체의 설계 개량으로 충격음의 절감을 가능케 하는 방법도 검토되고 있다. 또 일정지역에 초음속 비행회랑을 설정하여 소닉붐은 그 지역 상공에서 비행하게 하는 안도 있다.

성능

현재 각국이 제안하고 있는 초음속여객기의 순항속도는 M2.0~2.4까지의 범위이다. 다만 초음속 비행이 보편화한 2025년 이후에는 M3.0~5.0정도의 초고음속 비행이 가능해질 것도 미리 전망하고 대책을 강구할 필요가 있을 것 같다. 다만 비행시간의 단축효과나 기체의 운용효율로 보아 순항속도는 빠를수록 좋지만 그만큼 연료소비율이나 기체구조 재료등의 관점에서 M2.0~2.4 정도가 경제성이 가장 좋은 것으로 되어있다. 따라서 앞으로 순항속도가 다시 여러 조건을 고려하여 정해지겠지만 운항비용면에서 가장 경제성이 높은 속도가 표준으로 될 것 같다.

항속거리는 가장 많은 논의가 되어야 할 문제이다. 현재 12시간 이상을 요하는 태평양 횡단노선 같은 경우 미국 동부해안까지 사뭇 초음속으로 비행하면 3~4시간이면 족하지만 소닉붐의 규제등 때문에 육지에서 한번 착륙했다 아음속으로 재비행하면 9시간이나 걸려 초음

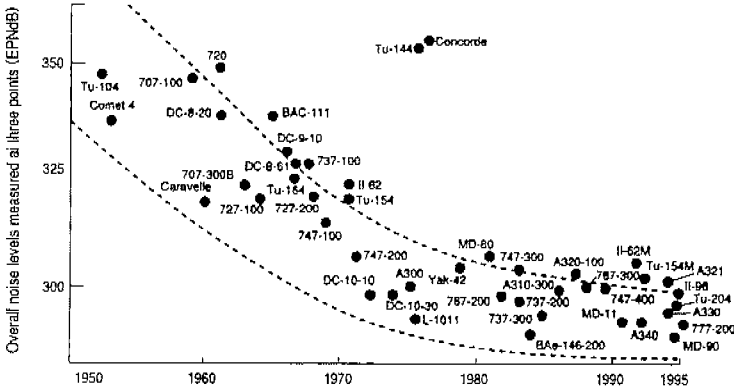
속에 의한 시간단축의 이점이 반감해 버리게 된다. 이착륙 성능에 대하여는 지금과 같은 3,000~4,000m의 활주로이면 충분하고 또 이착륙시의 속도도 현재 항공기 정도면 되는 것으로 알려져 있다.

취급성

여기서 말하는 취급성이란 기체가 공항내에 출입하거나 보딩 브릿지를 탈착하거나 할 때 즉 지상에서 승객과 화물을 싣거나 내리거나 할 때 또는 기체의 청소, 기내식의 반입과 아울러 지상에서 옮겨지기가 어떤가하는 점이다. 한마디로 말하면 현재의 공항시설을 그대로 쓸 수 있고 작업 시간도 같으나하는 문제이다. 현재 유럽이나 미국 그리고 일본등 초음속기 개발 연구국에서 제안하는것을 보면 기체의 전장은 95m 전후여서 지금의 B747보다도 30m 가량 길어 지금 쓰이는 공항시설에 들여 놓으면 기체 꼬리 부분이 길게 튀어 나와 부근을 다니는 다른 기체나 자동차등과 부딪치기일 수이다. 따라서 비스듬히 주기하면 좋겠지만 보딩 브릿지의 위치나 구조가 그런 경우 맞는지도 문제이다.

또한 초음속 여객기는 동체가 가늘고 길기 때문에 승객이 자연스럽게 타고 내릴려면 보딩 브릿지를

항공기 소음의 변천



두기 붙이고 싶지만 삼각날개 때문에 아무데나 브릿지를 장치하지 못하는 문제도 있다. 그렇다고 초음속기용의 특수 브릿지를 새로 만드는 것은 더욱 문제이다. 도착에서 다음 출발까지 지상에 주기하는 동안 화물을 싣거나 내리고 청소와 기내식을 실어야 하는 등 여러가지 작업을 하려면 기내에 통로가 두개 있어야 편리하지만 가늘고 긴 기체 구조상 쉽지 않다. 동체가 길어지는데 따라 바퀴 사이가 넓어져 지상주행시 선회반경이 커지기 때문에 공항에 따라서는 유도로의 노퍽이 모자라는 곳도 있게 된다. 그리고 기체 위의 조종석에서 아래와 밖을 내다보는 시계도 문제가 있다. 콩코드에는 이 문제 때문에 머리 끝부분을 아래로 숙이게 만들어 시야를 좋게 하고 있어 이부분도 역시 유의할 점이다. 현재 계획중인 초음속 여객기에서는 기계적인 힘으로 머리를 숙이는 장치의 무게를

고려하여 이를 보충하는 방법으로 비디오 카메라에 의한 합성 시계가 제안되고 있다. 앞을 내다보는 시계가 크면 이착륙시에 편리할 지 모르지만 옆으로 보이는 시계도 충분히 확보할 필요가 있다.

객실 장비

비행시간이 12시간 전후가 되는 장거리 비행편에서는 적어도 두끼 분이상의 더운 식사를 제공해야하기 때문에 기내에 이를 위한 온갖 고를 설치할 공간이 필요하다. 초음속 여객기에서는 비행시간이 6시간을 넘지 않을 것이기 때문에 식사는 1식분만 실으면 된다. 그래서 객실의 좌석을 1석이라도 더 설치하기 위하여 식사를 천정 위나 바닥 아래에 보관하여 필요에 따라 꺼낼 수 있게 만드는 것도 한 방법으로 검토되고 있다. 좌석도 비행시간이 길지 않기 때문에 1등석이

나 비즈니스 클래스의 좌석이 현재와 같은 넓히기 식이 아니라도 된다는 의견도 있다.

창문은 여압 관계상 작아질 수밖에 없는데 기내의 쾌적함을 경감하기 위하여 창문에도 여러가지 배려가 필요하다. 가령 항공기 밖의 풍경을 내려다 보듯 비디오에 의한 방영 같은 장치가 필요할 것으로 예상하여 개인별 비디오 모니터 선국 시스템이라든지 데이터 통신이나 FAX통신, 위성전화 같은 것은 필수 장비가 될것이다. 그밖에 앞좌석의 뒤에 액정 비디오에 의한 영화 관람 같은것도 생각해 볼만하다.

정비성

고도와 속도가 모두 현재 운항중인 항공기의 약 2배의 성능이 요구되기 때문에 여러 시스템은 더욱 신뢰성이 높아야 할 것이다. 또한 이런 신뢰성을 항상 확보하기 위하여 정비에 시간이 덜 걸리고 쉽도록 연구 되어야하며 고장이나 손모 등이 자동적으로 체크되어 발견되도록 하는 자체 체크 시스템도 필요해진다.

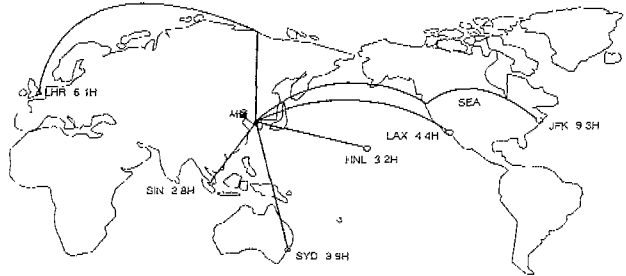
B777에서 도입된 Fault Tolerant 설계는 우발적인 기기의 고장 때문에 운항이 저해되는 일을 방지하는데 있어 매우 유효한 장치이다. 또 항공회사로서도 고장상태

를 모니터 하면서 정비계획상 최적한 타이밍에서 작업을 계획하고 시행하도록 해야한다. 게다가 항공기의 운항시간이 주야겸행이어서 장거리 노선일수록 도착지의 시간을 고려하여 야간 비행이나 출발도착이 밤이 되는 일이 많아지기 때문에 밤에 정비하거나 운항하는 일이 많게된다.따라서 밤에 정비하더라도 불빛아래서 찾기 쉽고 조작하기 쉽도록 만들어야하고 아울러 일상적인 점검이나 체크 또는 수리에 요하는 시간이 단시간에 가능하도록 기기도 개량 되어야하고 수법도 새로워 져야한다. 그밖에 기체 중량을 가볍게 할 목적으로 내열 복합재료가 일차구조에도 많이 쓰이게 될 터인데 손상의 점검 방법이나 수리방법, 체크기술, 기재의 손실, 부품의 교환 등의 작업 기법이 확립되어야 한다. 게다가 부품을 언제나 차질없이 보유하도록 충분히 공급하는 일도 매우 중요하다.

속도가 빠르게 되면 장거리를 단 시간에 비행하게 되지만 그럴수록 고도의 기술이 구사되기 때문에 기계는 복잡해지고 따라서 고장도 자주 생기게 된다. 그렇기 때문에 고장이 적고 고장이 생기더라도 쉽게 발견되어 누구나 간단히 고칠 수 있도록 만든다는 것은 매우 중요한 일이며 항공 운항회사의 성패를 좌우하는 문제인 것이다. 초음속기는 기체 가격이 비싸지기 때문에 아무

Route	현용	초음속	난속도	Route	현용	초음속	난속도
서울-JFK	12.5	9.3(2)	26%	서울-LHR	12.5	6.1(1)	51%
서울-ORD	11.6	8.2(1)	30%	서울-LAX	9.9	4.4	56%
서울-SYD	8.7	3.9	55%	서울-SIN	7.1	2.8	60%
서울-HNL	6.9	3.2	53%				

① SEA경유 ② 5,500nm



비행시간비교

래도 20~30년 가량의 내용연수가 필요하며 경우에 따라서는 그 이상도 쓸 수 있어야한다.

항공기 운항의 역사를 되돌아 보면 1976년, 당시의 펜암사가 뉴욕~도쿄간의 직행편을 처음으로 운항했는데 이것이 당시로서는 획기적인 것으로 항속거리가 5,750nm로 B747SP가 취항하여 세계 항공업계에 신기원을 이룩했었다. 그후 엔진이 개량되어 B747~200B는 항속거리가 6,150nm, B747~400은 실로 6,900nm까지 연장되어 세계를 반바퀴 돌 수 있게 되었었다. 이러한 여객기의 성능향상에 따라 시베리아 상공 통과 항로가 개설되어 일본은 전 운항편 가운데 장거리 운항편의 비율이 크게 증가했다. JAL의 자료를 보면 96~97겨울 운항표 가운데 주간 운항 국제선 998편 가운데 비행시간 9시간 이상이 272편으로 27%를 차지하고 다시 비행시간 12시간 이상의

초장거리편은 110편으로 11%를 차지하게 되었다고 한다. 이런 장거리 편은 노선별로 달라 유럽 노선에서는 비행시간 9시간 이상이 100%, 12시간 이상이 64%나 된다. 태평양 횡단편에서는 9시간 이상이 72%, 12시간 이상이 28%인데 대하여 동남아 노선에서는 도쿄~뉴델리편을 제외하면 9시간 이상은 한편도 없다. 1만m이상의 성층권을 날고 있는 오늘의 여객항공기는 안전성이 크게 향상 되었고 1만m이상에서는 거의 진동이 없을 정도이다. 그것이 초음속기로 되어 2만m 전후의 고공을 난다면 그야말로 방안에 누워 있는것보다 더 안락한 여행이 될것이다. 단지 신뢰성과 안전성에서 문제가 되는것은 이착륙시의 활주사이다. 이착륙중량이 점점 무거워지기 때문에 그만큼 무게가 이륙하고 착륙하려면 고도의 기술이 필요해지기 때문이다.