21세기의 여객기 설계

21세기를 눈앞에 둔 오늘날 항공여행은 보편화되고 있다. 따라서 그만큼 항공기의 수요도 늘고 운항 회사간의 경쟁 또한 치열하다. 이러한 민간항공에 쓰일 항공기 제작업체는 기업합병이나 매수등 조류를 타고 이제 미국세, 유럽세, 러시아세의 3파전으로 압축된 느낌이다. 특히 구 서방진영을 놓고 보면 보잉과 에어버스로 양분된 느낌이다. 이 두 거대 기업의 각축장이 될 항공기 제작업계는 다가오는 21세기를 앞두고 과연 어떤 여객기를 만들려하고 있는가?

두말할 것도 없이 오늘의 공력기술은 이미 비행 그 자체는 보편화된 기술이기 때문에 남은 문제는 운항회사들이 항공여객의 쾌적함을 원하는 손님의 선호를 만족시키는데 있다. 그렇다면 과연 다음 세기에는 어떤 여객기가 설계될 것인가를 전문가에게서 들어본다.(편집자주)

항공기 성능과 경영의 조화

총 설
어려운 3자 요구의 조화

1903년 12월 17일 동력에 의한 모험적인 비행에 성공한 두사람의 전설적인 인물의 이름을 전세계 사람들은 알고 있다. 그러나 그날 있었던 자세한 이야기를 아는 사람은 드물다.

그날은 겨울의 찬바람이 불러오는 목요일 아침이었다.

비행예정시간인 10시 30분, 12마력의 수제 내연기관은 풀 파워로 시동했고 매어둔 줄을 풀자 이륙하여 12초간을 비행했다.

이 첫 비행은 당일 예정된 몇가지 비행 행사중 하나에 지나지 않다. 라이트 형제는 항공역사에 있어 가장 눈부신 발전곡선을 즐겼다. 윌버는 오빌과 막상막하로 255.6m를 약 1분간에 날아 당일 최고 거리와 시간을 기록했다.

이렇게 라이트 형제로부터 시작된 항공기에 의한 비행은 금세기의 태반을 통해 고성능을 추구한 것은 항공기 설계에 있어 부진을 면치못한 추진력이었다. 당초부터 항공기 설계자들은 늘 보다 더 멀리, 더 높게, 더 빠르게 날수있는 항공기를 꿈꾸고 있었다.

따라서 민간항공기의 설계에서는 당연히 설계의 중점은 제트기 시대에도 역시 추진력의 기술성능에 치중되어 왔다. 예컨데 제트여객기가 처음 북대서양을 건너 운항을 개시했을 때에는 거리가 대단히 중요한 문제였다. 뉴욕에서 파리까지 논스톱으로 비행할수 있는 항공회사는 중간지점에서 연료를 보급하지 않을 수 없는 항공회사에 비해서 유리했었다.

항속거리가 보다 긴 항공기에 대한 추구는 수년간 계속되었으나 기묘한 현상이 나타났다. 세계일주의 반까지 가게되면 그 이상의 거리를 더 날수 있어도 새로운 가치는 얻을 수가 없어진다. 다른 방향으로 날으는 것이 훨씬 유리하다.

항공기 설계자들에 있어 항속거리의 연장추구는 그것이 고객에 대한 진실된 봉사가치라고 생각하고 있었기 때문이었다.

승객도 같은 거리라면 보다 짧은 시간에 이동할 수 있는 것을 가치로 생각했었다. 거리의 신장과 이동시간의 단축에 중점을 둔 기술은 하나로 통합되어 '세계의 축소화'

라는 혁명적인 현상을 낳았다.

역사적으로 봐서 민간항공기의 기술개발에 가장 영향을 준 또 하나의 큰 요소는 항공산업이 군사적 이유로 규제되어 왔다는 사실이다. 항공기의 설계에 신기술을 도입할 때 메이커는 고객인 항공회사에 추가 코스트를 전가하고 규제산업인 항공회사는 승객에게 다시 전가할 수 있었다.

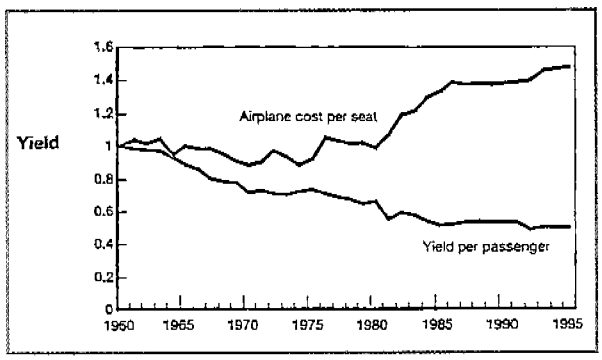
항공산업과 운항사업은 이와같이 미국의 항공회사에 대한 경쟁환경을 바꾸어 놓았다. 항공회사와 항공기 메이커는 새로운 룰을 기준으로 게임을 진행하는 3자간의 조화가 필요하게 되었다.

60년 이후 제트여객기의 좌석당 기본 운임은 인플레율 보다도 빠르게 상승해왔다. 동시에 항공회사가 손님으로부터 받는 요금액은 승객/마일당 수익으로 계산할때 하향추세에 있다.

즉 기체 메이커는 고객인 운항회상에 대하여 여객으로부터 받는 운송 요금이 싸진다고 하더라도 좌석당 금액을 더 많이 지불하도록 요구하고 있다. 확실히 오늘날의 항공기는 아주 효율적으로 되어있으나 운항 코스트는 이와같은 차를 보상할 만큼 감소되고 있지않다.

미국에서 시작한 규제를 철폐해 가는 경향은 전세계적으로 계속 확대되어 그 결과 항공여행 관련업계는 새로운 개방 시장으로 발전해 나갈 것으로 생각된다. 그러나 이 일은 항공회사에 대하여 코스트 삭감의 압력으로 강조되고 있다는 것을 뜻하는 것이다.

오늘날 기술은 항공기 설계에 있어 단순이 하나의 구성요소에 지나지 않는다. 항공기 제작사의 고객인 운항회사는 경제적 관점에서 여러가지를 요구해오고 있다. 최우선사항은 그들이 소유하고, 운항하는 항공기 값이 더 저렴하기를 바라는 것이다. 그 결과로 제작업계는 현재 항공기 기술개발에 쏟아넣는 것과 같은 종류의 창조성과 독창성을 항공기 설계 제조 비용의 삭감에 돌리고 있다.



좌석당 원가와 여행객당 수익 경향

성능향상기술은 여전히 중요하나 안전성을 향상하고 또 수입을 증대시키며 정비를 줄이는 효율성을 낳게 함으로써 고객에 대해 보다 나은 서비스를 보다 싸게 제공하는 일이 필요하다. 한편으로는 신 제조및 운항기술 또는 여객기 제조원가를 내리는 일이 항공기 설계의 최대요건으로 될 것이다.

항공기 산업에서 궁극의 기술이란 고객의 의견에 귀를 기울여 운항회사와 여행객의 요구를 충족하여 거기에 비행기의 가치를 부가하는 일이다.

공력기술
제조원가 절감이 과제

제2차 세계대전후 항공기 제작사에서 중요한 엔지니어의 한사람인 Geroge Sehairer는 독일의 제트전투기를 조사하기 위해 미국팀을 인솔하여 유럽을 방문중에 후퇴익기술의 가능성을 발견했다.

47년 B-47이 최초의 후퇴익 폭격기로 최초 비행한 이래 제트엔진과 후퇴익 기술의 결합에 의해 속도와 고도에 극적인 향상을 가져왔다.

순항속도의 향상과 날씨의 영향을 거의 받지않는 고도에서의 비행가능성은 제트엔진에 의한 항공여행에 있어 중요한 전환점이 되었다. 오늘날 보다 긴 항속거리의 제트 여객기들은 하나같이 12,000m 이상의 고공비행이 보장되고 있다.

고양력장치는 주로 안전면에서

이륙과 착륙속도를 타당한 수준으로 유지하기위해 개발되었다. 초기의 고양력장치는 날개 뒷 가장자리에만 있었다. 시험 분석 설계가 진척되어 가면서 앞 가장자리와 뒷 가장자리의 양측 시스템으로 진화되었다.

엔진기술
연비·소음 등 장족개선

제트 엔진의 개발은 50년대와 60년대에 급속하게 진전되었다. 엔진은 보다 효율적으로 개량되었고 연료 소비량이 많이 감소되어 왔다.

소비연료 파운드당 발생 추력 파운드에서 규정한 연료소비율의 안정적인 개선을 이룩해 왔다. 최신의 엔진 세대에서는 5~8%나 연비대 성능이 개선되었고 초 고바이패스 엔진은 예상한대로 약 20%의 열료효율이 향상되었다.

연료효율은 사용연료 갤론당의 객석마일수로 측정할 수가 있다. 이 측정장치로 보더라도 최근 50년간 연료효율은 크게 개선되어 운항원가를 절감하는데 기여했다.

소음감소에 관한 눈부신 개선도 이룩되고 있다. 공항조업중의 항공기에 의한 지역소음의 영향평가를 하기위해 3개소의 표준측정지점을 설정하는 것이 합의되고 있다. 이들 측증지점은 이륙, 어프로치및 가이드라인 이다.

비행경로에 직각인 450m라인으로 측정하는 사이드라인의 소음을 보면 최신형인 보잉 777의 소음레벨은 여러 신세대 항공기와 같이 개선경향 범위안에 있다.

가스터빈 엔진의 신뢰성 향상이 70년대 후기와 80년대초기에 항공회사에서 인정을 받아 감에 따라 쌍발제트기 운항의 이점이 명백해졌다.

이것과 병행하여 다른 중요한 항공 시스템 설계의 신뢰성도 일관된 안전운항에 공헌했다.

재료·구조
가볍고 강하고 값싸야

제작기술자들과 초기의 조종사가 비행하는 기계와 씨름하는 와중에 경량구조라는 확고한 목표가 급속하게 전개되어왔다. 경량, 강도 및 강성에 관한 설계작업이 급속하게 이해되어가기 시작했다. 재료의 적정강도는 1903년 라이트 형제로부터 36년 최초의 여압실이 된 전 금속제 항공기에 이르기까지 설계에 쓰이는 주요 특성중의 하나였다.

제2차 세계대전 중과 후에 금속제 비행기가 우세해져감에 따라 적적강도와 함께 기본적 설계요건으로서 부식과 피로의 측정과 그 방지가 현저하게 실용성을 보이기 시작했다.

이 새로운 분야는 항공기 설계에 있어 구조요소, 물리적 배치, 통합성에 대한 기본적 재료의 악화와 파손 특성을 포함한 구조설계를 강조하게 되었다.

즉 이 설계는 일정수준의 구조상 손상에 견디어 내고 구조하중을 계속 유지할 수가 있는 것이다. 오늘날에 이 용어는 손상에 대한 허용을 뜻하며 설계이론과 훈련방법에서 검사기법까지를 조합한 말이 되고 있다.

타타늄, 고장력강, 및 복합재가 느리기는 하지만 착실하게 사용법위를 넓혀가는 가운데 알루미늄 합금은 상용 제트수송기 설계에 있어 지금도 널리 사용되고 있다. 광범한 종류의 구조용재료의 강도와 강성향상에 대해서는 일관되게 진전되고 있다.

그리고 중량대 코스트, 정비의 용이성 문제와 더불어 재료와 프로세스의 선택은 새로운 설계문제에 직면하고 있다. 그것은 '환경에 순응한다' 라는 것이다. 환경에 대한 세계적인 관심이 높아진 결과 업계는 제품의 제조방법, 제품의 보존방법 및 내용연수가 다된 제품의 재활용 방법이 어떻게 환경에 영향을 미치는지 고려해야 할 것이다.

각종장치
자동조종 한층 진보

조종작업을 수동 케이블식 시스템에서 유압 시스템을 거쳐 현재 널리 이용되고 있는 플라이 바이 와이어 시스템으로 진보되었다. 디지털 미이크로 프로세서의 성능이 고도화된 결과 플라이 바이 와이어 기술의 이용이 큰폭으로 증가되었다.

각종 장치가운데 가장 극적으로 변화된 것은 조종실이다. 30년대에는 대륙간의 운항승무원의 구성이 조종사, 부조종사, 항법사 및 통신사의 5명이었다.

제트기가 일반화되고 나서 기술의 진보에 의해 3명 승무원제가 되었다가 2명 승무원 구성이 본격화 되었다.

디지털 마이트로 프로셋서는 고정밀 디스폴레이 시스템 통합의 개선 및 신뢰성향상에 따라 조종실 작업이 간략화 되었다. 최신예 여객기의 설계에 있어 설계기술조사와 고객의 요구에 의한 결과로써 비행조종 장치에 플라이 바이 와이어 기술을 도입하고 디지털 마이크로 프로세서의 개량기술을 계속 채택하여 CRT 디스플레이를 액정화면으로 바꾸는 등 여러가지 개량이 뒤를 잇고 있다.

또 지구위성 기술이 항법과 통신을 개선하는 기초가 될 것으로 확신한다.

지구규모의 공역에서 다음 단계는 통신과 항법 쌍방에 대한 지구위성기술의 이용이다. 이 지구 규모의 공역 수송 시스템의 구조는 현시점에서 충분이 정의되어 있지 않다. 그러나 태평양에서의 장래 항공항법 시스템(FANS)은 항공회사에 의한 최초의 이용 스케줄을 향한 주된 스텝으로 전진하고 있다.

이 시스템은 이미 점보제트 여객기에 탑재되고 있으며 ATC 지상 스테이션에 대한 테이터링 기능을 결합한 위성항법(GPS)를 가능하게 하고있다.

항공기의 설계자에게 있어 끊임없는 도전은 항공기의 기본운항을 제공하는 시스템 및 객실의 서비스와 오락을 제공하는 시스템의 적정한 운용일것이다.

마이크로 프로세서 기술은 끊임없이 진보해 나가므로 설계기술자는 새로운 기술변화와 운항회사의 수익 사이에 비용의 균형을 이룩해 나갈 필요가 있다.

안전성
무사고를 향한 배려 증가

제트기 시대의 출범이래 항공여행의 안전성은 확실히 개선되고 있다.

항공기의 안전성에 대한 하나의 기준치 즉 100만회 출발편당 사고수 및 54년의 Comet기부터 시작하여 그후의 각기종에 대한 개선을 보면 현저한 개선을 보이고 있다.

94년 현재 여객기는 1천400만회 이상 출항편이 있었으며 중대사고는 불과 수십건 뿐이었다. 항공기 제조 업계에서는 사고율의 개선에 기여하고 있다. 즉 항공기의 설계, 항공기의 훈련과 운항, 일기예보와 감시, 효율적이며 통제된 항공관제 시스템 및 각 담장자에 의한 경계 등 여러면에서 사고의 예방과 안전하고 쾌적한 항공여행을 위해 전력을 기울이고 있다.

고객 지향형 여객기의 조건

작업과정
공동으로 문제에 대처

설계나 제작과정에서 새로운 작업방법이 확립될 듯하다. 새로운 방식은 대단히 유효한 것으로 판명되었기 때문에 방위와 우주관련제품 및 민간항공기와 사내 여러작업에 도입되었다.

보다 독창적인 표현을 생각한 결과 새로운 작업 개념을 공동작업이라고 불렀다. 이 개념의 보다 알기 쉬운 표현을 빌리면 개인행동을 하는것보다 공동으로 대처하는것이 문제해결을 향해 여러가지 아이디어가 나온다라고 규정할수 있다.

즉 많은 항공기 설계자들은 대단히 뛰어나 항공기의 설계자가 아닌 사람들, 말하자면 고객 납품업자 및 사내 다른분야의 전문가 등 여러사람의 의견에 귀를 기울인다면 더욱 더 뛰어나게 된다는 것이다.

공동작업의 개념은 사실 따지고 보면 새로운 것은 아니다. 회사가 대단히 소규모이고 대부분의 종업원이 서로 알고 있을 때는 품질이 좋은 제품을 제조하기 위해 각 팀이 서로 손잡고 긍지를 가지고 작업을 하게된다.

예컨데 20년대의 보잉사에서는 설계기술자, 항공기 제작자 및 회계관계자는 사무실의 탁자에 둘러앉아 설계나 코스트 문제를 서로 터놓고 말하여 문제를 해결했었다. 그들은 얼굴을 맞대고 문제를 해결하였으며 전원이 전문기술이나 지식에 기여했다.

그러나 세월이 흘러 보잉사가 성장해 감에 따라 일을 하는 방법이 달라졌다. 경영은 번잡하게 되고 작업목표의 규정은 곤란하게 되어 문제해결은 보다 어렵게 되었다.

이와같은 환경아래 기술자들은 연속된 공정별 작업순서 속에서 항공기를 설계하고 도면을 제조부문에 넘겨주었다. 설계도와 그림은 옛 속담과 같이 울타리를 넘어 하나의 동떨어진 전문직에서 던져졌다가 다시 되돌려 던지는 식으로 확정되었던 것이다.

조직속에서 전문직이 성장하게되면 그들은 아무래도 각각 자기 직무에 틀어박혀 경쟁심과 오해를 낳기 쉽다. 그리고 기술상의 속어등 전문용어가 출현하기 시작하여 각 분야 상호간에 단절이 생기게 되고 사람들로 하여금 아이디어를 나누며 공동으로 작업한다는 것을 잊어버리게 한다.

만일 당신이 구조설계 기술분야에 속한다면 재료의 부식과 피로 및 결정조직등 특정 구조기술자만이 이해가능한 여러종류의 화제를 이야기할 수가 있다.

이와같은 환경하에서는 특정 기술자들이 기술자 일당, 재무담당자들을 재무 마피아 등으로 부르게 되는데는 그다지 많은 시간이 걸리지 않는다. 이와같은 통칭은 반드시 친밀성을 담은 표현이라고는 할 수 없다. 또하나 항공기를 사게될 고객을 설계 단계에서 완전한 파트너로서 맞이한다는 것은 리스크 회피 뿐만 아니라 그밖의 여러면에서도 매우 유익하다. 그럴 경우 회사내부의 작업을 고객에게 보인다는 것은 스스로의 단점을 폭로한다는 위험이 있다. 그럴 경우 아마도 고객은 제작자들이 평소에 효율성이 결여되어 있다고 생각하기 쉽다.

그러나 짓궂게도 이럴 경우 쑥스러운 것을 회피하려고 고객을 멀리하는 경향은 결과적으로 고객의 요구에 전혀 맞지 않은 제품을 납품할 가능성이 있는 것이다. 그리고 모든 면에서 이것이 순식간에 비지니스 기회를 잃어버릴 지도 모르는 가장 중대한 장해인 것이다.

전자기기의 격실을 설계하는 어

떤 팀에게 다른 멤버가 조명을 작업대 머리위에 위치하도록 지적했다. 실은 이일은 제작회사 기술자들도 머리위가 합리적인 장소로 생각되었으나 정비요원이 실제로 격실에서 작업을 하게 될 때 머리와 어깨가 조명에 방해되여 점검이 대단이 곤란하게 된다고 운항회사의 주재원은 설명했다. 그래서 제작사팀은 설계를 변경하여 두개의 조명을 격실의 사이드부위에 달았다. 사소한 일이라고 생각될지 모르겠으나 이런 류의 고객에 의한 귀중한 통찰력은 정비뿐 아니라 작업과 승객의 쾌적성에도 많은 영향을 미치게 된다.

이전의 제트 여객기는 모두 승객용 독서등이 비행 중에 고장으로 꺼지면 다음 착륙때 까지 교환이 불가능했다. 그것은 전구를 교환하는 정비요원이 필요했기 때문이다.

그래서 승객은 5~6시간 또는 그 이상 독서등 없이 참아야할 경우가 있었던 것이다. 최신 여객기에서는 객실승무원이 용이하게 교환할 수 있도록 전구를 설계했다.

고객인 운항회사가 커다란 관심을 가지고 있는 것 중의 하나로 융통성의 문제가 있다. 그래서 제작회사 설계팀은 좌석배치 계획을 신속하게 변경할 수 있도록 이동가능한 화장실과 조리실을 갖춘 인테리어 설계를 했다. 비행과 비행사이에 운항회사는 1등실과 비지니스클라스 그리고 2등실의 좌석을 그때마다 요구에 맞게 추가 또는 증설할 수 있도록 만들 필요도 있는 것이다.

승객의 관심사인 휴대화물의 수용 공간도 늘리고 또 모든 좌석에 광케일블을 사용하여 좌석 등받이에 액정화면의 오락 장치나 TV도 설치되고 있다. 장래는 좌석에서 컴퓨터 이용이 승객의 손끝 하나로 가능하게 될 것이다. 물론 이들 오락 시스템 중에는 항공회사의 수입을 증대시키는 옵션도 몇가지 포함된다.

항공기 설계에서 제작사가 처음으로 도입한 또 하나의 큰 변화는 CAD프로세스(CATIA)를 가지고 항공기용 단일 디지털 데이터 베이스를 작성한 일이다. 그리하여 보잉 777은 완전히 컴퓨터에 의해 설계된 최초의 제트 여객기라고 말할 수 있다.

이 계획에 도입된 워크스테이션이 2000대 이상에 달하기도 했다.

또 세계에서 최대인 메인 프레임 컴퓨터 네트워크를 사용하여 약 3조바이트의 정보처리를 할수 있는 8대의 슈퍼 컴퓨터를 접속했다.

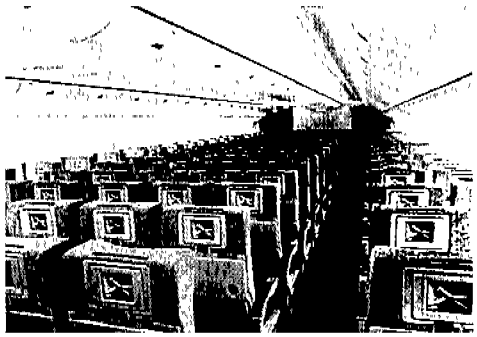
대화형 그래픽을 사용함으로써 설계팀은 장해나 관련문제를 최소한으로 억제하여 항공기의 구조, 시스템, 유료하중 및 기타 설계특징을 무리없이 다루어냈다.

보잉사의 경우를 예로들면 전종업원이 777을 처음으로 개발한 프로세스에 대해 커다란 자신감을 갖고 있는데 설계·제작팀들이 적정하게 과제를 잘 마쳤는지를 가장 정확히 판단할 수 있는 것은 고객인 운항회사이다.

보잉 777의 경우 취항 이래 이 항공기는 매일평균 12시간씩 비행중의 여러가지 문제들을 시험하고 체크하고 있다.

보잉 777의 성공 이유는 보잉사의 설계·제작팀의 능력에 있는 것이 아니라 고객인 운항회사와 납품업자 그리고 이러한 여러기업의 종업원이 지식을 공유한 결과 훌륭한 항공기를 낳게 되었다고 말할 수 있다.

앞으로의 항공기 설계와 제작은 공정의 혁신성 뿐 아니라 고객에게 많은 가치를 제공하기위해 제조와 신제품개발에 요하는 시간과 코스트를 삭감하도록 요구되고 있다. 고객 각자의 사양에 맞춘 설계에 따


액정화면이 설치된 객석

른 번잡한 공정을 철저히간소화하고 합리화하기 위해 현재 많은 일을 시작하고 있다. 그리고 이 새로운 시스템은 부속품발주 일정이나 재고관리에 사용하는 공정을 많이 간소화하는 것이다.

이들 설계기술상의 개량점은 보다 효율적인 제조방법으로의 전환과 연결하여 항공기 생산에 요하는 시간과 코스트 양측을 큰폭으로 삭감할 수 있을 것으로 기대된다.

항공우주관련회사가 오늘날의 세계에서 성공하는데는 끝임없는 개량과 학습이 요구된다. 항공기제작사가 직면하는 가장 만만치 않는 도전의 하나가 이 대규모의 다소 관료적인 구조를 학습하는 조직으로 바꾸는 일이다. 여기서 말하는 조직이란 각 단계에서 위대한 리더들에게 고무 자극되어 팀웍과 아이디어를 경주하여 설계와 제작과정을 개선하여 고객만족에 중점을 두는 조직을 말한다.

앞으로의 도전

항공여행의 경제성이 개발을 주도

항공업계의 장래를 내다볼때 항공여행의 경제성이 신기술개발과 새로운 항공기의 설계를 주도 해나갈 것으로 보인다. 여기에 대한 도전이란 완전 일체화 설계를 더욱 단기간에 실현하여 지구규모 경쟁에 직면한 항공사의 새로운 요구에 맞추는 일이다.

경제적 실행 가능성은 세계의 항공여행 관련업계가 계속해서 항공요금을 내리는 방향으로 가고 있어 경제성이 최대 과제가 될 것이다.

경제적 측면의 여러가지 비용절감을 위한 기술개발은 지금까지 연료소비와 승무원 코스트를 내리는데 중점을 두어왔었다. 앞으로도 다소간의 개선이 예상되고 있어 운용비 그리고 최종적으로 항공기 가격에까지 인하현상이 나타나게 될 것이다.

끝으로 아직 제조되지 않고 있으며 그리고 제조되지 않을 지도 모르는 그리고 기술적 및 경제적 도전이 잠재하고 있는 것 같은 항공기의 예를 두가지 인용하고자 한다. 첫째는 차세대 초음속여객기 또는 High Speed Civil Transport(HSCT=고속민간수송기)이다. 또 하나는 현 시점에서는 순수가정인 개념이며 지금으로부터 20년후에 고효율의 아음속 여객기가 출현할지도 모르겠다는 사실이다.

차세대초음속여객기(SST)계획은 이미 60년대에 구상되어 그설계는 근사한것이었다. 그리고 미국 최초의 초음속여객기 제조 경쟁이 벌어졌지만 당연한 일로 이 계획은 경제적 및 환경상의 문제로 결국 취소되고 말았다.

유럽에서는 콩코드를 생산하기에 이르렀으며 실제 그것은 훌륭한 설계기술의 성과였으나 정원이 적은 점과 소요 운항 비용이 높기때문에 민간항공기로서는 전체적으로 보면 실패작이었다.

미국과 일본 그리고 유럽세는 최근 수년간에 걸쳐 기술적 및 경제적인 면에서의 HSCT의 가능성을 조사연구해 왔다.

최신의 연구에 의한 설계에서는 승객 약 300명을 음속의 2~2.5배로 약 9,200㎞까지 날게 하려고 계획하고 있다. 그렇게되면 현재의 점보제트 여객기의 소요시간보다 약 60%가 절약될 것이다.

HSCT를 경제적으로 실행가능케 하기위해 운임은 아음속기보다 10~20% 비싸게 매길 필요가 있다고 생각한다. 게다가 이와같은 항공기의 전체시장은 개발비를 생각하여 투입자본에 균형이 맞을 만큼 충분한 수익을 올리수 있도록 상당히 광범위해야 한다.

HSCT의 중요한 이점은 사용의 증대 즉 연간 이동의 증대다. 또 보다 많은 사람을 태워 하늘로 날고 싶다는 요구를 낳을 지도 모르겠다. 그 결과로써 이동 때마다 수입의 증대가 기대되는 것이다.

그러나 HSCT의 가격은 이와같은 이용법 개선 비용을 생각할 만큼 높게 책정 할 수 없다. 그래서 알맞은 코스트로 항공기를 제조할 수 있는 기술을 개발할 필요가 있다. 초음속으로 비행하는데 관련되

는 기본적 물리 특성의 문제도 해결하지 않으면 안된다.

결국 HSCT제조에 포함되는 기술상의 난관(소음의 정도와 배기가스문제)은 경제상의 문제를 해결하는것 보다도 간단할 지도 모르겠다.

또한 항공기제조회사는 일반대중이 지지하는 회사로 투자결정에 즈음하여 현명한 선택을 하도록 주주에 대해 책임을 지고 있다.

기술적으로 매력이 있다고 해서 곧 항공기를 만들 수는 없다. 운항회사와 주주에게 가치가 있을 경우라야만 항공기를 제작하게 되는 것이다.

그림은 아음속 항공기에 대한 미래적 그리고 이론상의 설계요점이 소개되고 있다. 이런 여객기는 제조하기 쉽고 옵션에 융통성이 있고 운항비용이 절감되도록 의도한 설계가 모아져있다.

2016년까지는 개발가능한 기술의 예와 개발방법에 대해 다음과 같이 말할 수 있다.

■ 항력감소와 순항속도를 오늘날의 항공기와 같은 일관된 것으로 하기위해 제작원가를 절감하는 원피스 설계의 층류를 수반한 비후퇴 날개를 실현할 수 있는 순항날개 제작기술

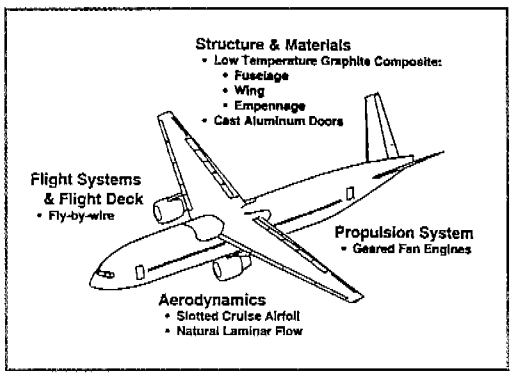
■ 오늘날의 항공기와 같은 진입속도와 조작기능성을 달성하여 비행실험용 장치기기의 재설계를 필요로 하지 않는 보다 값싼 고양력 비행조절장치를 규정하는 고성능 풍동과 선진 CFD 코드의 사용

■ 신항공기의 구조에 있어 금속과 같거나 보다 적은 수리 제조 비용이 드는 복합재의 초경량 이점을 이용할 수 있도록 하는 복합제와 그 제조 과정의 개발

■ 기능공들이 각종 정비에 소요되는 한계시간을 2배 또는 3배로 단축할 수 있는 정비점검장치와 구조설계상의 새로운 개발과 재료의 발견.

■ 연료소비량, 엔진정비 및 지역소음을 줄이는 초고바이패스비엔진. 지역소음을 현재보다 10dB내리는 것이 가능하며 비행장에서의 항공기 소음문제를 해결할 수 있을 것이다.

■ 조종실 간략화의 계속과 HSCT기술의 수립. 예로써 조종실의 전방 창문에 대체되는 전방주시 전천후형 비디오의 사용.



아음속 미래 여객기의 설계요점

여기서 먼 미래를 내다볼 때 틀림없이 예언할 수 있는 것은 그것이 너무 대담 하다거나 너무 소극적인 것은 별도로 하고 예언은 틀리는 일이 있다라는 것 이다.

다음 20년간에 있어 문자 그대로 우리들을 몹시 놀라게 하는 민간항공기의 설계와 제조능력과 프로세스 개선에 있어 상당한 진보가 있을 지도 모르겠다.

그러나 이들의 가치기준은 그것이 어떤 종류의 것이든 기술자가 아니고 고객인 운항회사가 결정하게 될 것으로 확신하고 있다. 어떤 제품을 얼마의 가격으로 구입하느냐를 결정할 때 최종적으로 가치판단을 하는 것은 고객이며 또한 고객만이 하는 것이다. 기술성능 코스트 및 고객을 만족시킬 수 있는 시장 타이밍을 정확하게 맞추기 위해 항공기 설계사들은 고투하지만 주어진 과제를 적절하게 완수했는지 여부의 판단에 대해서는 고객인 운항회사가 최종적인 권력을 소유하고 있는 것이다.

고객이 5년후 또는 10년후에 무엇을 바라고 있는가를 예상해 보는 것은 가능하나 그때에가서 항공기를 구입하는 운항회사가 대단히 경제적이라고 생각하는 방법으로 문제해결을 향해서 기술의 초점을 맞추는 것이 좋다.