

21세기를 9백여일 앞둔 양세기의 점점에 처하여 항공기 제조업계에도 새로운 바람이 일지 않을까!? 획기적인 새로운 항공기를 개발하기 위한 어떤 움직임이 있는가... 항공기가 안고 있는 어쩔수 없는 기술적인 한계를 극복하고 새로이 선보이게 될 미래형 항공기에는 어떤 것이 가능한지 알아보는 페이지를 마련했다.

1903년 미국의 라이트 형제에 의해 내연기관에 의한 공중비행이 실용화 된 뒤 1세기 가까운 기간에 양차의 세계대전을 겪으면서 하늘을 날고 싶은 인간의 꿈은 실로 불가능을 모르는 장족의 진보를 보였다. 바야흐로 세계는 아음속비행의 상례화에 의해 전 세계가 2일 생활권 안에 들게 되었다. 이제 초음속 여객기의 실현과 우주여행의 여러가지 꿈이 착착 실현되어가고 있다.

여기서 기술적 한계를 극복해 가려는 미래형 항공기의 연구현황을 알아본다. <편집자주>

## 수직 이착륙 여객기의 개발구상

항공기가 대형화되는데 따라 이를 지원하는 공항시설도 거대하게 변모해 왔다. 최신의 대형 전보 제트기는 4천m가까운 활주거리를 필요로 하고 있다. 이에따라 공항설비의 신설 또는 확장이 더욱 어려워지고 있어 단거리 또는 수직 이착륙 여객기의 출현이 기다려진지 오래다. 군용 항공기는 영국의 해리어기를 시작으로 이미 기술적으로 확립단계에 있어 이의 원용이 기대되는 바이다. 여기서 일본 항공우주기술연구소의 개발 구상을 알아본다.

민간용 수직이착륙기는 사실 지금까지 책상위의 구상에 의존했으나 현재의 항공기술과 사회환경은 수직이착륙 여객기를 바라는 소리가 높아 21세기는 수직 이착륙의 시대라 될 듯하다. 일본 연구진의 계획은 기체 제작업체와 엔진 제작자의 협력을 얻어 초기의 개념검토를 끝내고 공동시험이 진행중이며 좀더 검토가 진전되면 여러가지 사양이 분명해질 것 같다. 그리하여 수직 이착륙기는 실현 가능성이 매우 높을 것으로 보인다.

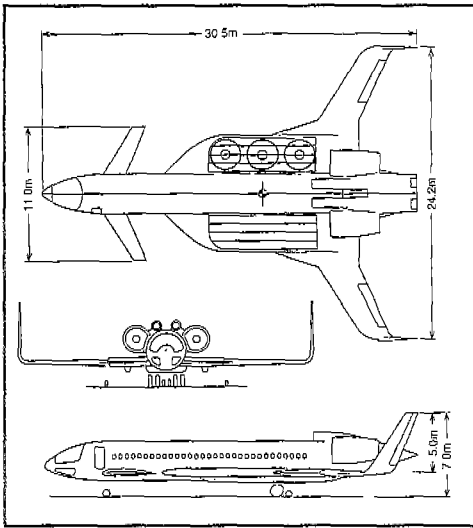
이어야 하는 것으로 알려져 있다.

일본 항공우주기술연구소가 개발을 구상하고 기술적으로 검토하고 있는 수직이착륙여객기는 앞에서 말한대로 리프트 펜 방식이며 100석급의 중형급 제트 여객기로 순항속도 마하 0.8, 항속거리 2,500km정도라고 한다. 저속일때도 제어능력이 좋기 때문에 기상조건이 좋지 않아도 운항이 가능하고 헬리콥터 처럼 지상의 지원시설이

### 리프트 펜 방식 채용

고속 수직이착륙 여객기는 바로

리프트 펜 방식의 대형 수직 이착륙기를 만드는 구상이다. 그만큼 이제 수직이착륙기는 리프트 펜 방식



고속 수직 이착륙여객기의 3면도

좁은 곳에서도 안전하게 이착륙이 가능한 특징을 지니는데 이착륙시의 소음은 소형 헬리콥터 정도라고 한다. 현재로서는 좀 터무니 없는 것 같지만 적어도 향후 10년 이내에는 확실히 실용화 될 전망아래 기술이 검토되고 있다고 한다.

또한 기체의 경량화를 위해 대부분의 기체를 복합재로 만들고 기체의 전장은 30.5m, 전폭 24.2m, 전고 7m, 총중량 40톤으로 잡고 있다.

가너드식의 독특한 형식은 수직 이착륙 전용의 리프트 펜을 기체의 중심부분에 한쪽에 3기씩 6기를 배치하는데 이렇게하면 구조적으로 무리가 없고 공력적으로 호버로부터 고아음속까지의 다양한 비행 상태에 대응할 수 있도록 결정된 것이라고 한다.

동체의 지름은 3.3m의 원형이

며 정원 100명의 객석은 좌석간 거리를 31인치로 한 5열배치로 중앙에 통로를 하나 두고 3-2석 배치로 하고 있다.

동체 후부에는 30도의 후퇴각을 가진 주날개가 자리잡고 기수의 조종석 뒤편에는 전체가 움직여 지는 방식의 가나드날개가 배치되어 있다. 수직 꼬리 날개는 주날개의 끝에 팀인 형식으로 주날개

끝을 위로 굽힌 모양으로 만들어져 있다. 따라서 별도의 수직 꼬리 날개와 수평꼬리날개는 없는 구조이다.

동체 중앙부의 양쪽에는 주날개와 일체가 되어 튀어 나온 부분이 있는데 여기에 지름 2.4m, 지상정지추력 10톤의 도합 6기의 리프트 펜이 장착된다. 이 부분의 두께는 70cm로 매우 얇은데 순항중에 리프트 펜의 추력을 제어하는 루버도 이안에 수납되어 있다.

동체 뒷부분의 양측에는 고도 10,500m, 비행속도 마하 0.8(시속 850km)에서 2.0톤의 추력을 발생시키는 2기의 순항용 펜 엔진이 장착된다. 그 중간에 2종의 펜에 압력비 35의 고압공기를 공급하는 3기의 코어 엔진이 배치된다. 코어 엔진의 공기흡입구는 리프트 펜의 영향이 적고 이 물질을 흡입하지 않

게 동체 뒤편의 높은 곳에 위치하게 된다. 강착장치는 리프트 펜을 피하기 위해 동체 아래쪽에 붙이는 전륜식 3각 배치로 아웃 리저를 부가하여 CTOL기로의 운항도 가능하게 만들고 있다.

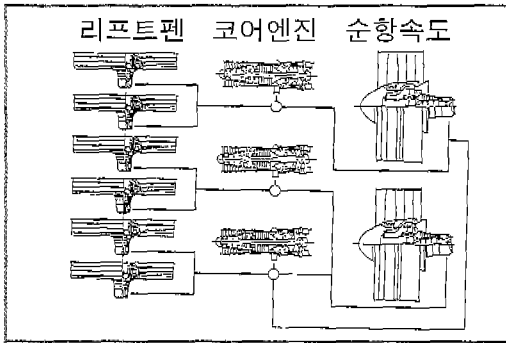
현재와 같은 공항에서 수직으로 이착륙하게 되면 그 때문에 생기는 난기류에 의해 다른 CTOL기의 이착륙에 지장을 줄 우려가 있기 때문에 긴급시의 착륙을 위한 것이 아니라면 간략하여 가볍게 할 수도 있다. 날개에는 고양력 장치가 달려있지 않지만 2,500m 정도의 활주로가 있는 공항이라면 CTOL기로도 운항할 수가 있다.

기체의 제어는 리프트 펜으로부터의 공기를 이용하는 리액션 제트 방식으로 되어 있는데 이들의 검토에서는 기체의 앞뒤와 주날개의 양 끝에 공기 터빈으로 구동되는 작은 컨트롤 펜을 달게 될 것이다.

고도 10,500m에서 시속 850km로 날 경우 60분간의 여유 연료를 남겨 놓을때의 항속거리는 약 2,500km로 되어있다.

## 새로운 엔진 구상

이런 형식의 수직이착륙기의 구상이 생긴것은 현재의 엔진보다 신뢰성이 높고 고속으로 비행하는 대형의 VTOL기에 가장 알맞는 새로운 형식의 엔진을 생각했기 때문



고속 수직 이착륙여객기의 엔진 계통도

이다.

코어 분리형의 터보팬 엔진이라고 부르는 이 엔진은 통상의 터보팬 엔진에서는 일체형으로 되어있는 코어 엔진(압축기, 연소기와 이들을 구동하는 터빈으로 구성되는 부분으로 팬에 직결된 터빈을 구동하기 위한 가스를 발생시키는 역할을 하는 장치)과 팬과 그 구동 부분을 분리하여 코어 엔진의 압축기에서 나온 고압의 공기를 양분하여 한쪽을 팬 부분에 닥트로 공급하도록 만든 것이다.

이 엔진은 차세대의 고아음속기용 엔진인 초고바이패스비 엔진의 한 형식으로 생각해낸 것으로 닥트의 접속을 변경하는것 만으로 하나의 코어 엔진이 고속비행용의 팬과 이착륙용의 팬을 나누어 쓸 수 있도록 한것이라든지 팬을 구동하는 터빈을 극히 작게 만들 수 있는등 보통형식의 엔진보다 안전성이 높은 등 VTOL기용 엔진으로는 가장 적합한 형식으로 되어있다.

이런 방식으로 총중량 40톤의

고아음속 VTOL여객기용으로 6기의 리프트 펌에 3기의 코어 엔진과 2기의 순항용 팬을 조합하여 구성한 것이 가장 큰 특색이다.

이 엔진에서는 이착륙 모드와 순항모드의 두가지 기능에 대하여 코어 엔진과 두가지 팬과의 조합이 바뀐다. 이착륙모드에서는 중력 중심에 대충 되는 위치에 배치하는 한쌍의 리프트 펌이 같은 코어 엔진에 접속되어 바이패스비37, 합계추력 60톤의 수직이착륙용 엔진이 된다.

### 조용할 이착륙

VTOL기는 인가가 많은 도시의 근교에 말착해야하기 때문에 여기 쓰이는 리프트 펌은 철저하게 저소음화 장치가 필수적으로 되어있다. 터보 팬 엔진에서 발생하는 주된 소음은 고속의 배기에 의해 발생하는 제트 소음과 팬의 날개가 회전하는데 따라 생기는 팬 소음의 두가지 소리로 대별된다. 여기서 리프트 펌은 대단한 정지추력을 얻기 위해 보통의 추진용 팬보다 압력비를 작게하여 배기 속도를 더디게 만들고 있어 제트 소음에 대하여는 거의 문제가 안된다. 그 대신 주된 소음은 팬 소음 분으로 된다. 팬 소음

을 저하시키기 위해 리프트 펌에서는 현재의 터보 팬 엔진의 상식과는 전혀 반대로 설계되어 있다. 현재의 엔진 펌에서는 날개의 현 길이를 길게하여 날개의 수를 줄이는 것으로 공력 특성을 향상 시키고 제작원가를 낮추고 있는것이 상식이다. 그러나 여기 쓰이는 리프트 펌에서는 움직이는 날개의 수를 많게하여 공력적으로 성립하는 날개 현의 길이를 한계까지 작게 만들게 된다. 이렇게하면 펌에서 발생하는 소리의 주파수는 극단으로 높아진다. 주파수가 높은 음은 지향성이 강하기 때문에 위를 향하고 있는 리프트 펌에서 나오는 소리는 상하 양방향으로는 전파 되지만 옆으로는 퍼지지 않는다. 게다가 주파수가 높은 음은 소리가 죽는것도 빠르기 때문에 멀리까지는 파급되지 않으며 더욱이 소리 흡수재에 흡수되기 쉽다는 특성이 있다. 리프트 펌의 백 쪽을 흡음구조로하면 이들의 효과가 합쳐져 지상에서의 팬 소음은 극히 작아진다.

리프트 펌의 로터는 복합재로 만들어 200매의 날개를 끝과 중간에 붙이는 둥근 모양의 슈라우드와 허브에 접착시켜 일체와 하게 되어 있다. 이런 구조로 고속비행용의 엔진으로 여착륙 해야 하는 CTOL 기나 헬리콥터로는 도저히 달성할 수 없는 초저소음 이착륙이 가능해진다고 설명되어 있다.

## 지방화시대에 적합

이러한 고속 VTOL기의 개발에 소요되는 기간은 약 15년을 잡고 있으며 개발비는 약 1조엔 정도로 잡고 있는데 본격적인 연구개발이 추진 된다면 2010년대 초에는 취항이 가능할 것으로 보고 있다. 고속이착륙 여객기를 구상하게 된 배경에는 일본이 지니는 구조적 특성으로 거대도시 중심형 사회를 지역 분산형으로 지방사회화 하려는 목표가 있기 때문이다. 일본은 지금까지 인구의 도시집중으로 야기되는 많은 사회문제의 해결을 위해 지방화에 힘써왔다. 그러한 지방화를 촉진 시키려면 교통 수송과 정보의 격차를 줄여야하는 것으로 그러한 기능을 위해 수직 이착륙 여객기가 가장 뛰어난 교통수단이 될 것으로 보고 그 개발을 착안하게 된것이라고 한다.

그러므로 지금까지 공항시설이 없었던 곳에 수직이착륙기의 전용 공항을 새로 건설한다 하더라도 종래의 공항에 비하여 면적이 10분의 1에 지나지 않을 뿐 아니라 발착 뿐일때는 굳이 별도의 지상 지원시설이 필요하지 않으며 건설비도 개인이나 자치체에 큰 부담을 주지 않고 단기간에 건설이 가능할 것으로 보고 있다.

더욱이 이런 기종이 실용화되면 전국의 항공 공백지대가 없어지며

이울러 전국적인 항공 교통망이 단기간에 구축될것이라고 한다. 그래서 인구의 도시집중이 적어져 지방화의 이점이 부각될 전망이라고 예측하고 있다.

## 조기 개발에 기대

끝으로 고속수직이착륙기의 수송 거점이 될 지방의 주요도시에 건설될 발착장은 도시 근처의 하천에 있는 다리 아래나 근처 또는 철교위에 설치된 옥상 헬리포트 같은 곳에 건설될 것 같다. 어느 나라나 주요 도시는 모두 하천을 끼고 있기 때문에 하천위에 발착장을 확보하기는 쉽다. 그것은 기존의 농토나 도시용지를 쓰는 것 보다 싸게 치이며 용지확보가 쉽기 때문이다. 또 철도와 서로 평행으로 단점을 보완해간다면 수송효과가 충분히 높아질 것이다. 그리고 현재 쓰이고 있는 지방 거점도시의 공항은 국제노선을 위한 수송 중계 기지로 더욱 유효하게 쓰일 것이다.

이러한 VTOL여객기의 개발구상을 요약해 보면 다음과 같은 뜻이 있다.

첫째 : 정책적인 중요성이다. 최적의 기체를 자주적으로 개발함에 따라 국가의 자주적이며 고유한 수송체계를 마련할 수 있게 된다.

둘째 : 항공산업의 장래에 매우 중요한 뜻이 있다. 구미에 앞서 새

로운 항공기를 개발 함으로써 기술적 선진성이 입증되는 것이다.

셋째 : 경제력과 공업력의 양면에서 국제사회에 공헌할 수 있게 된다. 새로운 기능의 항공기를 자력으로 개발하게 되면 세계의 항공수송사에 크게 공헌하게되며 아울러 여러가지로 응용이 가능해진다.

사실 방대한 공항지원 시설을 가져야하고 또 이착륙에 많은 위험을 안고 있는 현재의 CTOL항공기는 그동안 수직 이착륙은 하나의 꿈이었다. 그것이 군용 전투기 부문에서 영국과 러시아의 양국에 의해 실현을 보게 되었었다. VTOL의 전단계로 단거리 이착륙기 STOL기의 연구가 여러가지로 행해졌으나 결실을 보지 못했었다.

전투기에 있어 영국방식은 헤리어기에 있어 제트분사의 방향을 아랫쪽과 수평의 양쪽을 향하도록하여 일차적으로 달성되었고 이 기술은 미국으로 이전되었다. 러시아 방식은 최초 수직 분사의 별도 제트엔진을 부착하여 이륙시에 이 엔진을 가동시켜 수직으로 이륙하고 이어 수평 분사의 제트엔진에 점화하는 두가지 엔진 방식이 먼저였고 이어 수호이 설계국에 의하여 리프트 펜 방식이 채택되었던 것이다.

이번의 VTOL여객기는 이 스톱이 방식을 발전 시킨것으로 6기의 리프트펜을 채용하고 나아가 코어엔진을 분리 시킨데 특징이 있다.

# 민간용 틸트 로터기 개발을 본다

세기의 전환점을 목전에 두고 항공기 제작업계에도 새로운 시대에 기대를 갖게하는 계획이 나왔다. 그것은 미국에서 벨 헬리콥터사와 보잉의 양사가 공동으로 민간형 틸트로터기(CTR)을 개발하기로 이미 지난 연말에 발표되었다는 사실이다.

이 공동개발계획에 의하면 벨과 보잉사의 머릿 글자를 따 BB609라고 이름지어진 이 계획은 2001년초에 인도하기로 작정하고 군용의 틸트로터기를 민간용으로 개발하여 글자 그대로 21세기 초에 실용화를 노린 계획이라고 하겠다.

그 배경은 14년이라는 장시간에 걸쳐 군용으로 개발된 틸트로터기 V-22 오스프레이의 개발이며 동기는 95년 파리 에어쇼에서 최신행이 선보였었다. 이번의 계획은 이것을 민간용으로 개조한다는 것으로 당장은 비즈니스기 수준을 목표로 하고 있어 BB-609계획의 세부를 살펴본다.

## 활주로 없이도

인류의 비행법을 바꾸어

이번에 미국의 벨 헬리콥터사와 보잉사가 공동으로 개발하기로 된 틸트로터기 BB-609기의 특징은 한마디로 고속이고 장거리 항속의 항공기능을 가지면서도 활주로가 필요 없다는 점이다. 우선은 승무원 1-2명으로 6-9명의 승객을 태우고 헬리콥터처럼 수직으로 제자리에서 날아올라 전진속도가 차츰 증속되는데 따라 위를 향해 들던 로터를 앞으로 기우려서 터보프롭기로 변하여 최대시속 510km의 속력으로 1,400km를 비행한다는 것이다.

즉 전 비행구간의 98%는 터보프롭기로 날고 2%뿐인 이착륙만 헬리콥터식으로 난다는 것이다. 그래서 이 항공기를 놓고 「수직이착

륙이 가능한 터보프롭기」라고 말하는 사람도 있다. 같은 급의 헬리콥터에 비하면 속도와 항속거리에 있어 2배 이상이라고 한다.

엔진은 캐나다의 P&WPT6의 파생형인 PT6C-07A터보샤프트 1,850 sHP2기를 탑재하기로 계획하고 있다.

기체구조는 거의가 복합재 구조로 동체까지도 에폭시 소재를 기본으로하는 파이버재로 부분적으로는 알루미늄 합금도 몇곳 쓰이고 있으나 전체적으로 복합재 구조로 된다 복합재구조는 비행중의 전하중을 복합재로 감당하며 꼬리날개는 T형으로 수직꼬리날개에 후퇴

각을 가지게 만들고 그 위에 수평안정판을 달고 있는 꼴이다.

동체단면은 둥글게 만들어 객실의 여압장치가 가능하게 만들고 고도 10,600m의 성층권까지 올라갈 수 있게 된다. 다만 실용적인 비행고도는 7,620m이하로 여압장치로 비행시의 승차감은 매우 좋고 객실내의 소음도 적다. 순항고도가 이 정도이면 기상의 영향도 적어 쾌적하고 안전한 여행과 운항이 가능해진다.

연료는 전량을 주날개 속에 넣게 되는데 그 때문에 동체 내부에 상당한 공간의 여유가 생겨 수평유지가 유리해진다. 연료를 날개 속에

심기 때문에 비행도중 연료가 줄어도 무게의 중심이 변하는데 따른 걱정이 없어진다.

조종계통은 최신의 장치를 채용하여 3중의 프라이 바이 와이어 장

일반에게 선보인 군용 틸트 로터기 V-22 오스프레이의 외모



치를 들 예정이다. 이렇게 함으로서 정확한 조종이 가능하고 조종장치의 무게도 얼마되지 않는다. 본격적인 프라이 바이 와이어를 채용한 민간기로는 보잉 B-777이 최초이다.

또 이 기체는 급각도의 진입이 가능하기 때문에 기의 소음의 영향 범위가 매우 적어 소음에 의한 피해 지역이 좁은 면적에 한정된다. 그리고 좁은 노상이나 건물의 옥상에도 안전하게 앉을 수 있으며 이착륙 도중에 한쪽 엔진이 정지하더라도 안전한 비행이 계속 되도록 장치되어 있다. 물론 계기비행 장치가 완벽하여 조종사 혼자서도 계기비행이 가능하다. 그리고 외부 온도의 강하로 얼음이 언 상태에서도 비행이 가능하다.

### 다양한 용도

— 특성살려 비행 범위 확대 —

BB-609의 용도는 실로 다양하다. 비지니스기로 쓰이는 것은 물론 자원탐사, 구급, 방재, 연락, 공중지휘등 다양한 용도를 생각할 수 있겠다.

비즈니스기로서는 업무지역에 가장 가까운 곳에 이착륙이 가능하며 근처의 공항까지 갔다가 다시 자동차로 이동해야하는 불편이 덜어지게 된다. 게다가 1기 1,000만 달러(90억원)정도의 기체가격도 웬만한 기업이면 별로 큰 부담이

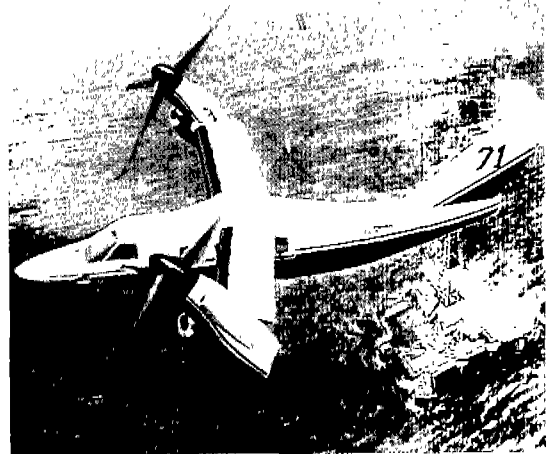
되지 않을 것으로 보인다.

헬리콥터도 현재 비지니스기로 쓰려면 각종 전자장치와 내장에 따라 700~800만 달러 정도인데 비행속도는 시속 250km정도가 고작이다. 이에 비해 BB-609는 200만 달러정도 비싸지만 갑질의 속력으로 날 수있기 때문에 그만큼 시간도 절약되며 또 고공을 고속으로 날기 때문에 항속거리가 길고 기상이 나빠도 비행이 가능하다. 헬리콥터는 저공 비행임으로 기상과 기류의 변화에 약하고 항속거리도 짧은 것이 결점이다.

현재 미국의 한 대기업 간부의 예를보면 회사 옥상에서 헬리콥터로 근처의 공항에 날아가 거기서 제트 비지니스기로 같이타고 멀리 가서 현장 근처의 공항에 내려 자동차로 목적 현장에 가는 방식을 쓰고 있다. 이런 경우 BB-609라면 회사 옥상에서 현장까지 제트기와 비슷한 속도로 단숨에 날아갈 수 있어 상당한 수요를 예측할 수 있다.

이와같이 BB609는 비즈니스 항공기의 편리성과 효율성을 크게 높인다. 그리고 공항을 이용하지 않기 때문에 공항 이용에 따른 비용을 절감할 수 있으며 공항의 혼잡

BB-609의 비행예상도



을 다소 완화하는 이점도 지니고 있다. 또, VIP의 경우 신변 경호도 매우 쉬워진다.

다음 용도는 해저유전 개발용이다. 바다 가운데 세워 놓은 시추탑을 왕복하는데는 지금까지 헬리콥터가 쓰이고 있으나 이것은 기상조건에 영향을 받기 쉬우며 항속거리도 짧고 속도도 느리다.

이에 비해 틸트로터기인 BB-609는 좌석당 거리의 단가비교에서 단연 헬리콥터보다 우수하며 또 먼 거리에 있는 석유채굴 또는 시추 플랫폼까지 단숨에 날아 안전하게 내려 앉을 수 있다.

가령 영국의 북해 석유개발현장을 영국의 석유회사가 돌아 본다는 경우를 예로들면 스코트랜드의 아버딘에서 쌍발 커뮤터기인 터보프롭기로 우선 셰트란드섬으로 날아가 그곳 공항에서 BO-105라는 대형 헬리콥터를 타고 몇 곳의 석유

채굴현장의 프렛 폼을 순시한 뒤 다시 세트랜드섬의 공항으로 돌아와 터보프롭 커뮤터기를 타고 다시 가야한다.

그러나 BB-609라면 스코트랜드에서 바로 현장으로 날아가 불 일을 보고 그냥 되돌아 올 수 있게된다. 석유개발현장은 인도네시아의 경우와 같이 점점 멀어지고 있다. 수색구난기로서의 BB-609는 현용의 터보프롭기와 같은 광범한 영역의 수색이 가능하며 헬리콥터와 같이 달아 내리기 달아 올리기를 혼자서 실시할 수 있는 능력을 갖추고 있다. 또, 구급기로는 헬기보다 빨리 날기 때문에 필요한 구급 약품이나 기재를 단시간에 현장에 날을 수 있고 또 환자를 급행으로 후송할 수가 있다. 탑재 능력은 들것 2명분, 의사·간호사 각 1명 보호자 1명 을 태울 수 있다.

BB-609의 또하나의 용도는 V-22틸트로터 군용기의 연습기로 쓰는 일이다.

지금 미국 해병대는 V-22 실물을 연습용으로 쓰고 있는데 이렇게 해서는 비용이 너무 많이 든다는 것이다. 그래서 민간용의 BB-609를 이용하면 훨씬 싼 값으로 훈련이 가능하다는 것이다.

민간용에 채용되는 프라이 바이 와이어 방식의

조종장치는 군용과 비슷하여 군용 조종사의 훈련에 아주 적합하다는 것이다.

### 개발의 배경

기초자료이용으로 성공자부

군용으로 개발된지 오래인 틸트로터기를 민간용으로 개발하려는 배경은 어디있는가? 먼저 오랜동안의 틸트로터기의 기술이 이제 확립된것으로 볼 수 있다. 초기의 벨 XV-3기가 첫비행한것은 1955년의 일이다. 이 실험기는 2기가 만들어져 250회, 125시간의 비행끝에 100회 이상의 전환비행을 했다.

그 결과 77년에 첫비행한 XV-15에 이어졌고 이때도 2기가 제작되어 약 2천회, 1,600시간 이상의 비행시험을 거쳤었다. 이동간에 수직이착륙, 전환비행, 최대속도 시속 550km등의 비행능력을 실증했고 90년 4월에는 워싱턴에 날아가 미국 의회 앞에서 수직이착륙의 현장을 실현하여 국회의원들에게 수

직이착륙기의 특성을 강하게 어필했다.

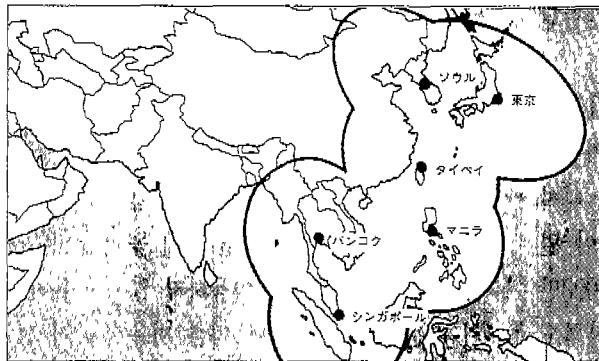
XV-15의 비행을 체험한 사람들은 250명에 이른다. 그중에는 시험비행사는 물론 보통의 비즈니스기 조종사와 자가용 조종사 및 전혀 조종을 못하는 단순한 승객들도 포함되어 있다. 나중에 시험기 1기가 사고를 냈으나 이것은 틸트로터와는 무관하여 볼트가 잘못된 탓이었다. XV-15의 시험비행 사고율은 매우 낮은 부류에 속한다.

1982년 벨사는 보잉사에 의한 V-22 오스프레이의 공동개발이 시작 되었다.1호기의 첫비행은 89년 3월의 일로 이후 오늘까지 1천회 이상의 1,200시간에 달하는 시험비행을 실시했으며 이 시험에 쓰인 원형기는 4기로 그 결과 양산형 시험기 4기도 시험되었다.

이 V-22에 대하여 미국방성은 적어도 523기를 조달할 계획이라고 전한다. 내역은 해병대 425기, 공군 50기, 해군 48기드응로 인도는 99년부터 시작되며 먼저 해병

대에 납품될 예정이다.

BB-609를 개발하는 또 하나의 배경은 95년 12월에 공표된 미국 의회의 민간형 틸트로터기 개발 자문위원회(CTR\_DAC)의 조사결과이다. 이 보고서에 의하면 틸트로터 VTOL기는 민간기로서



동남아 주요도시를 중심으로 한 BB-609의 비행범위

유망하며 정부와 기업이 일체가 되어 기초적인 지상시설을 만드는 등 육성을 계속한다면 그 혜택은 국가에 크게 이바지할 것이라고 되어있다.

혜택이란 공항의 혼잡완화, 무역수지의 개선, 직장의 창출등 이라고 한다.

세계의 배경으로는 과거 2년간에 걸쳐 행해진 벨·보잉 양사의 면밀한 시장조사이다. 미국과 외국의 정부, 항공회사, 일반기업, 구급방재기관, 석유개발회사 등을 대상으로 조사하여 향후 20년간에 적어도 1천기 이상의 수요가 있을 것이라는 수요예측을 끝냈다.

BB-609는 이미 본격적인 개발작업이 추진중에 있는데 개발용 시험 원형기는 먼저 4기가 제작되어 99년 중반에 첫 비행한뒤 대강 1년반 정도의 기간내에 미국 정부의 형식증명을 따낼 계획으로 있다. 형식증명에는 이런 모양의 항공기가 없어 새로운 기준을 만들 예정이며 조종사의 면허기준도 새로 정할 예정이라고 한다.

**BB-609의 개발일정**

- 1996년 11월 개발계획 확정
- 97년 6월 수주개시
- 99년 7월 첫비행
- 2000년 2월 민간형 형식증명취득
- 01년 3월 양산기 인도시작

양산기의 최종 조립은 벨사에서 행하며 메이커 양사는 이미 상당수의 고객과 예비상담을 진행중이며 가급적 빠른 시기에 최종적인 설계 사양을 마련하여 97년 6월부터 수주를 시작할 계획이다.

**BB-609의 주요사양**

주날개 스판	10.0m
전폭	17.7
전장	13.1
전고	4.7
객석길이	5.23
객석폭	1.52
객석높이	1.54
최대이륙중량	7,250kg
운용자중	4,760kg
유효탑재량	2,490kg
승무원	1~2인
승객	6~9인
최대순항속도	510km/h
운용고도한계	7,620m
항속거리	1,400km

인도예정은 2001년으로 잡고 1기당 판매가격은 800~1,000만달러(72~90억원)으로 예상되고 있다.

이렇게하여 우선 비즈니스급 틸트 로터기가 실용화되면 다음 단계로는 좀더 큰 규모의 기체를 만들어 40인승, 60인승, 80인승등의 근거리용 커뮤터기를 개발한다는 것이 벨·보잉 양사의 야심있는 희망이며 이를 위한 기술 검토도 한편에서 추진중인 듯 하다.

벨·보잉 양사에 의하면 틸트 로터기는 민간항공기 제작이나 운항에 있어 전혀 새로운 획기적인 항공기라고 지적하고 있다. 이번 개발은 일찌기 제트 엔진의 실용화나 SST의 실현과도 필적할만한 것으로 이야말로 20세기에 이룩한 인류의 비행방법에 대한 전환을 뜻하는 것으로 보고 있다.

인류는 오랫동안 새처럼 공중을 날아보려고 여러가지 노력을 시도했다. 그 결과 일반적으로 하늘을 날오는 방법이 정착한 것은 20세기 초부터이다. 내연기관에 의한 항공기의 비상이라는 기술의 승리로 20세기 전반은 레시프로 항공기의 전성기를 이루었고 2차대전 이 끝난 후반의 반세기는 제트 엔진에 의한 고속 고공 비행의 전성기를 이룩했다.

제트 항공기는 드디어 음속을 넘어서게 되었고 이로 인해 세계가 하루 생활권으로 접어들고 있다.

그러나 이런 빛나는 성공에서 해결하지 못한 기술의 벽이 바로 활주거리의 대규모화였다. 보잉사가 747점보의 초대형화를 유보한 배후에는 활주로를 위시한 기존 공항시설의 한계성이 가로놓여 있었던 것이다. 커뮤터기의 발전에 대한 저해 요인도 바로 공항설비로 볼때 BB-609 틸트로터기의 개발은 많은 기대를 낳게 하고 있다.



# 다용도 항공기의 개발전망

- 우리가 바라는 항공기들 -

항공기는 이제야 생활 필수적인 교통 수송 수단인 하나로 되고 있다. 항공요금은 고급 선실이나 열차차실 보다 저렴한 수준에까지 현실화 되었다. 인간이 하늘을 자유 자재로 날고 싶은 꿈은 1세기라는 시간을 거쳐 거의 이룩 되었지만 욕심에는 한계가 없다. 이제 새로운 세기의 시작을 앞두고 우리가 생각 할 수 있는 (필요한 항공기)(원하는 항공기)를 한번 생각해 보는 것도 전혀 무의미한 일은 아닐것 같다.

속설대로 필요는 발명의 아버지라고 한다. 문외한의 소박한 비램이 비행이 되어 새로운 세기에 꽃을 피우게 되기를 기대해 보면서 기왕의 항공기를 원류로하여 미래의 항공기를 생각해 보고자 한다. 후자는 터무니 없다고 여길지 모르지만 이미 기술적으로 상당히 가까이까지 와 있는 것들을 열거해 보려는 것이다.

고 탑승인원에 제약을 받는 여러가지 제약이 있었다. 그래서 항공기 제작업체는 지상기의 개량에 박차를 가해왔던 것이며 그 결과 오늘에 보는바와 같은 다양한 항공기의 발전을 보였던 것이 아닌가!

그러나 20세기가 끝날 무렵인 오늘날엔 여건이 많이 변했다.

첫째로 새로운 공항을 건설하거나 기존의 공항을 확장하는데 많은 제약을 받게 되어 어려움을 겪고 있다. 그것은 용지 구득을 위한 보상비용이 엄청날 뿐만 아니라 소음과 기름등 공해문제 때문에 새로운 용지를 얻기가 매우 힘들어져 버렸다. 그렇게 되니 자연 도심과는 거리가 먼 한적한 곳에 공항이 세워질 수 밖에 없고 이것은 다시 도심공항간의 교통 수송 수단을 필요로 하여 교통난의 한 원인을 만드는 악순환을 낳게하였다.

이런 문제점을 해결하는 한 방법

## 수륙 양용기

지금 민간용의 항공기는 90%이상 육상에서 이착륙하도록 만들어져 있다. 즉 육상에서 공중으로 날아오르고 내려 앉고 하도록 만들어져 있다. 그리고 수상에서 발착하는 수상비행기는 자취를 감추고 말았으며 극히 일부에 비행정이 남아 특수한 임무에 사용하고 있을 뿐이다.

일찌기 태평양 횡단에 쓰인 최초의 여객기는 비행정이었고

PANAM사는 비행정을 이용해 여객을 수송한 최초의 항공사다. 군용 항공기의 경우도 항공모함에 적재하여 싣고 다니면서도 수상기보다는 보통의 항공기에 중

점을 두었었다. 그것은 수상기나 비행정을 물 위에 뜨게하기 위하여 부력을 가지는 [배]모양의 부유장치의 무게가 상당하고 그것을 공중 비행에까지 달고 다녀야 하는데 문제가 있었던 것이 아닌가 생각된다.

흔히 나막신이라고 불리는 수상 부력용의 [배]는 육상에서 바퀴를 기내에 접어 넣는것처럼 접어 넣을 수도 없어서 공기저항을 받는 줄 알면서도 달고 다닐수 밖에 없었다. 이것때문에 순항속도가 떨어지



태평양횡단 여객기로 쓰인 비행정

으로 수륙양용 항공기가 나와야 할 것이다. 현재의 수륙양용기는 비행정의 [배]밑에 바퀴를 달아 육상에서는 바퀴를 굴리고 수상에서는 배의 부력을 이용하는 형태인것은 어쩔 수 없다고 치더라도 여기서 한 걸음만 더 나아가면 될 것 같다.

전하는 바에 의하면 21세기 초에는 여객기도 군용기와 같이 수직으로 이착륙이 가능하도록 만드는 연구가 이미 추진중이라고 전한다. 단거리 이착륙기인 STOL기는 군용에서 이미 상식화되어 전폭기의 경우 300~500m 정도의 활주로 충분히 이착륙이 가능하며 B737이나 B777등 최신의 개량형 여객기들은 과거에 비해 활주거리가 절반으로 짧아졌다고 전한다.

이런 추세에 맞추어 수륙양용기를 만든다면 수상에서도 300~500m정도의 활주만으로 충분히 기능을 다할 수 있는 항공기가 나오는 것은 별로 힘든 일은 아닐 것 같다.

현재 나와 있는 수륙양용기를 든다면 캐나다 봄바르디아제(원래는 캐나다)의 CL-415, 미국 그루먼사의 HU-16, 러시아 베리에트 그룹의 Be-200등을 들 수 있으며 비행정 가운데 실용성이 크게 향상하고 있는 것은 일본의 US-1A, 독일 DASA의 Do-328등을 대표적으로 꼽을 수 있을 것 같다.

이 가운데 러시아의 Be-200만이

제트 추진식이고 나머지는 모두 터보프롭기이다. 오늘날 전 세계적으로 비행정의 이용가치가 재검토되고 있는 것은 역시 수륙양용성을 고려한 것으로 보인다.

### 새로운 발착장치

수륙양용기의 사진을 보고 있으면 수상에서 부력을 위한 [배]가 중앙에 한개 크게 만들어져 있고 그 배 밑에 바퀴가 달려 있다. 다리가 거의 없이 바퀴만 나와 있기 때문에 비행시 굳이 바퀴를 접어 넣을 필요가 없게 만들어져 있다. 그리고 주날개의 양쪽 중간에 각각 [배]가 달려 있어 물결에 의해 요동할때 안전하게 떠 있게 만들고 있다.

오랫동안 부득이하게 여겨온 이 구조를 용단 있게 개량할 수는 없을까? 수륙양용의 경우 짧은 다리와 바퀴는 육상에서의 이착륙을 위하여 어쩔 수 없다고 하더라도 수상에서 발착 또는 정박하기 위한 장치로는 [부선형]의 발착장치를 제안해 본다.

활주 거리를 500~800로 본다면 수상 공항의 활주 예정지점에 이 "부선형 발착대"를 장치해 놓고 착수할 비행정이 이 부선 위에 미끄러져 앉으면 항공기는 부선에 실린 형태로 필요한 거리를 이동하여 정지하게 될 것이다. 부선형 발착판

에는 자체 동력이 없기 때문에 위에 앉은 항공기의 기관에 의하여 필요한 거리만큼 이동하면 정지하게 된다.

이륙(이 경우는 이수)시에는 발착용 부선에 실려 견인선으로 끌면서 자체 동력이 가담하여 활주 수면에 이르면 활주후 부상하고 그때 [발착용 부선]은 떼어 놓도록 하면 된다.

육상에 닿게 만들어진 여객기나 화물 터미널은 절반 가량이 수중에 나오게 만들고 견인선에 이끌려 부선에 올라 앉은 비행정은 터미널에 계류되고 승객의 탑승이나 화물적재가 끝나면 다시 견인선에 이끌려 나가게 한다는 식이다.

이런 때의 공항은 호수, 하천, 바다 어디에나 건설할 수 있어 용지를 구하기가 쉽고 지역 주민의 반대를 피할 수 있을 뿐 아니라 훨씬싼 값으로 공항을 건설할 수 있을 것이다.

이러한 발착장치는 이미 50년전 독일군이 최초의 제트 전투기를 개발하여 로켓에 점화하여 이착륙할 때 만들어 이용한 선례가 있다. 육상이라면 육중하게 만들어진 60~100톤이상 적재가능한 발착장치가 공항운용에 방해물이 될 수도 있겠지만 수상에서는 같은 적재량의 부선을 훨씬 간단하고 작게 만들 수 있을 것이다. 부선에 실리고 떠날때의 세부장치 같은 것은 엔지

니어들에게 맡겨두면 아주 효과적  
인 것이 될 것도 같다.

이렇게 함으로서 비행정이 지나  
는 최대의 약점인 부력용의 배가  
필요없게 되어 적재량을 늘리고 속  
력을 더 낼 수 있으며 더 많은 사람  
과 화물을 실을 수 있게 될 것이다.

사실상 오늘날의 공항은 항공기  
가 대형화하고 적재, 탑승한도가 향  
상되는데 따라 지원시설도 방대해  
지게 되었다.

여객 터미날은 발착 여객의 수에  
따라 그들의 관리를 위해 비례적으  
로 확장되어 간다고 하더라도 활주  
로의 경우는 실로 대단하다. 폭  
20m이상 길이 4,000m가량의 주  
활주로가 필수적이며 3,000m급의  
보조활주로가 있어야 하고 전폭  
70m의 거대한 기체가 서로 피해  
갈만한 시설이 필요한 것이다.

따라서 단거리 이착륙기가 나타  
나 적어도 1천m이내의 거리만 활  
주한다면 그것만으로도 공항 시설  
은 얼마나 절감될 것인가?

그리고 지방화 시대를 맞이하여  
지역간의 균형발전을 위한다지만  
이러한 공항 시설요건이 항공기의  
취항을 저해하고 있어 지방화의 참  
뜻이 지연되고 있는 것도 항공기의  
활주 거리가 개선되면 아주 자연스  
럽게 개선될 것이다. 그것은 수륙  
양용기가 수상에서는 발착용부선  
을 이용해 아무데서나 발착이 가능  
해지면 하천이나 호수를 낀 대부분



의 지역에서 컴퓨터기의 취항이 가  
능하게 될것이 틀림없기 때문이다.

현재의 비행정들이 부력용의 배  
를 없애고 여객을 탑승 시킨다면  
30~40명은 훌륭히 태울 수 있기  
때문에 보통 버스 정도의 규모로  
배시간을 기준으로 발착한다면 커  
뮤터기로서의 역할을 다하게 될 것  
이다.

현재의 항공기는 연비가 많이 개  
선되었고 연료효율이 높아졌다. 이  
것은 과거의 항공기에 비하여 훨씬  
값싸게 날 수 있다는 말이 된다.  
이 성능이 좀 더 향상 된다면 지역  
도시 근처의 하천이나 저수지에서  
마음대로 수륙 양용 항공기가 발착  
하게 되어 글자 그대로 항공 교통  
시대는 활짝 꽃피게 될 것이 틀림  
없으며 분명히 그런 시대가 머지  
않아 올 것이다.

### 우리가 바라는 항공기

항공기의 눈부신 발달은 사실 전  
쟁에 힘입은 바가 크다. 언제나 항  
공기는 군용기가 먼저 개발되고 그

기술이 민간용에  
파급되었다고 해  
도 과언이 아닐  
것이다. 그런 점  
에서 최근의 군  
용기가 지니고  
있는 몇가지 중  
요한 기능을 생

각해 볼 필요가 있을 것 같다.

2차대전이 끝난지도 반세기가  
넘었지만 지구상에는 그동안 지역  
분쟁이 끊일 날이 없었다. 평화로  
운 듯한 이면에는 어디엔가에서 지  
역분쟁이 계속되었다. 게다가 미소  
양대국을 정점으로한 냉전체제는  
군비 특히 항공기를 주축으로한 군  
비경쟁에서 항공기술은 장족의 진  
보를 보였다.

먼저 전투기 부분이다. 2차대전  
말기만 하더라도 불과 4톤 안밖의  
핵폭탄을 운반할 항공기가 거의 없  
는 상태에서 미군의 B-29를 초하  
늘의 요새라고 불렀으며 항속거리  
에도 문제가 있어 마리아나, 싸이  
판을 얻고서야 미국은 일본 본토  
폭격이 가능했던 것은 많은 사람들  
이 알고 있는 터이다.

그러던 것이 최근의 전투기에서  
는 무장 적재량만도 10톤이 넘으  
며 항속 거리에 있어서도 2천 km  
를 능히 날 수 있다. 이 정도의 전  
투기에 엔진이 단 2기 또는 단발로  
날 수 있다니 실로 대단한 진보가  
아닐 수 없겠다.

이와같은 진보를 민간에 반영한 것이 B-777같은 쌍발 대형항공기가 아닌가 생각된다.

그러나 군용기 기술의 민간전용은 아직도 많은 부분이 남아있다. 이런 점을 고려하여 현재까지의 군용기 기술을 민간에 전용한다면 더 편리하고 더 경제적이며 더 쓸모가 있는 항공기가 생겨날 여지는 많이 남겨져 있다고 생각된다.

특히 최근 출고된 미국의 F-22 전투기라든지 개발을 서둘러 있는 JAF계획에 들어있는 미래 전투기 등은 우선 항속거리와 활주거리에 있어 STOL성과 VTOL성을 여객기에 보낼 경우 막대한 이익을 보낼 것이 틀림없다. 다행히 미국에서는 틸트 로터기를 민간의 비즈니스기로 이용하는 개발이 진행중이고 일본에서는 VTOL여객기 구상이 점차 성숙되고 있어 기대해 볼 만하다.

다음으로 항공기에 요구되는 성

능은 천천히 날아가는 기술의 개발이다. 항공기는 그동안 대형화, 고속화의 외길만을 달려왔다. 그 결과 차세대 초음속 여객기의 출현이 목전에 닥쳐 있으며 1천명을 한꺼번에 수송하는 슈퍼 점보기의 개발은 언제나 마음만 먹으면 가능한 단계에 이르고 있다.

그러나 사람이 사는 현실은 빠른 것만이 좋은것은 아니다. 하늘을 날면서 지상을 천천히 볼 수 있다면 21세기의 관광산업은 또 다른 시장의 가능성이 열릴 것이다.

현재의 항공기 가운데 가장 빠른 것은 음속의 2~3배의 속도로 날지만 가장 느린 항공기도 시속 400km는 능히 난다. 초기의 항공기는 시속 200km만 되어도 세인들을 놀라게 했었다. 그러던 것이 그만큼 빨라지는 연구는 했지만 마음먹은 대로 빠르게도 느리게도 그리고 공중에 정지하기도 하는 그런 항공기는 겨우 헬리콥터 밖에 만들

지 못했다.

헬리콥터는 제자리에서 날아 오를 수도 있고 날아 가다가 아무데나 내려 앉을 수도 있으며 필요하면 제자리에 공중에서 머물러 있기도 한다.

그런데 그 헬리콥터도 시속 200km를 능히 날 수 있다. 역시 천천히 날으는데는 소질이 없다. 게다가 헬리콥터는 기상조건에 아주 약하다. 그렇기 때문에 사고율이 매우 높다. 게다가 헬리콥터는 시끄러운 소리가 최대의 결점이다. 엔진 소리는 물론 위에 달린 로터가 공기를 가르며 소리가 엄청나다. 최근에 와서 상당히 소음을 줄였다고는 하지만 아직도 그 소음은 엄청나다.

그런점에서 우리가 바라는 저속 항공기는 물론 VTOL, STOL성이 다 구비되고 최저 60km정도로 부터 최대 150km정도를 조종할 수 있으면 더 바랄것이 없다. 승객 40명 이상 70명 정도를 태우고 부어나 경주 구경을 다닌다고 생각해 보라! 아니면 미국의 그랜드캐년에 이런 항공기로 관광을 갔다고 생각해 보면 그 효과와 필요성은 당장 알 수 있을 것이다. 헬기의 로터를 6배 정도로 늘리고 그것을 아래에 장치할 수도 있을 것 같다. 인간의 능력에는 한계가 없다. 머지않은 장래에 관광용 저속 항공기를 타보게 될 것이다.

