

속도의 한계에 도전한다



이 세상에서 가장 빠른 것은 빛의 속도

사람이 제아무리 빨리 뛰어봤자 말보다 빨리 뛸 수는 없다. 말도 자동차보다 빨리 달릴 수는 없다.

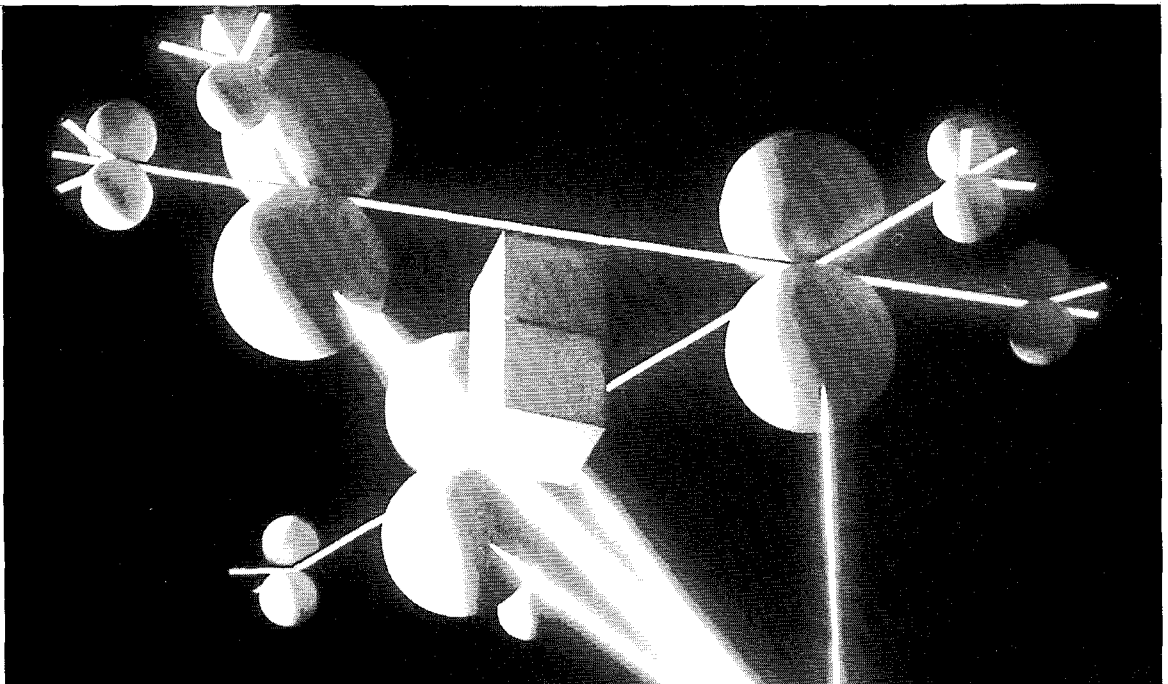
그러나 그 자동차도 비행기보다 빨리 달릴 수는 없고, 그 비행기도 인공위성보다 빨리 날 수는 없다. 위에는 항상 위가 있는 법이기 때문이다.

그러나 아인슈타인의 상대성원리에 의하면 물체의 속도에는 한계가 있어 제아무리 빨리 달린다

해도 진공에서의 광속이라는 상한선을 넘을 수는 없다고 한다.

주지하는 바와 같이 진공에서의 빛의 속도는 초속 30만km로서 이 우주에 있는 어떤 물체나 모사선(빛이나 전파, X선, 감마선 등등의 총칭) 또는 '뜻있는 신호'라 해도 C라는 기호로 표시되는 이 광속(정확히는 진공에서의 빛의 속도)보다도 더 빠를 수는 없다는 것이다.

더구나 총알이라던가 대포알 또는 TV브라운관에서의 전자선과 같은 물질미립자의 속도라면



몰라도 인간이 타고 다니는 교통기관의 경우에는 여러가지 이유로 그 한계속도는 광속보다도 훨씬 느려진다.

19세기까지의 최고속도는

시속 70km

그렇다면 인간, 그리고 인간이 타고 다닐 수 있는 교통기관의 상한속도는 얼마나 될까?

아시다시피 보통사람의 보행속도는 시속 약 4km, 즉 시간당 약 10리(4km)이고 초속으로 따지면 약 11m이다. 그리고 좀 빨리 걷는 사람이라야 시속 6km,로서 초속으로는 약 1.67m, 즉 사람은 빠른걸음으로 걸어갈 때 매초 자기 키 정도인 약 1.7m를 걷는다는 것이다.

또 그 사람이 최고로 빨리 달릴때의 속도는 겨우 100m에 약 10초, 즉 초속으로 약 10m이고, 시속으로는 36km이다.

그러니 최고속으로 달리는 경주마의 시속69.62km,(402m구간)에 비하면 약 반밖에 되지 않는다. 그리고 인류역사이래 19세기말까지 비록 말을 탔을 망정 이 속도가 인간이 낼 수 있는 최고속도였던 것이다.

19세기까지의 여러 속도기록

사실 20세기초까지만 해도 사람이 수립한 속도기록은 경주마를 타고 낸 시속 약 70km 보다 훨씬 낮은 속도였다.

예컨대 1804년 5월 미국의 존 스티븐 대령은 중량 5톤, 전장



7.5m의 배에 직경 46cm의 스크류 두개를 설치한 인류 최초의 스크류가 달린 증기선으로 시속 13km의 기록을 세웠는데 이것이 그 당시 최첨단기술에 의한 증기선이 수립한 최고속도였다.

한편 육상에서는 1825년에 이르러 최초의 실용적인 증기기관차가 등장했다.

즉 이해에 G.스티븐슨(George Stephenson, 1781~1848)이 제작한 로코모티브호가 스토크톤과 달링톤사이에 세계최초로 건설된 공공철도 위에서 90톤의 여객열차를 끌고 매시 16~19km의 속도를 냈다고 해서 화제거리가 되었었다.

그리고 4년후인 1829년에는 리버풀과 맨체스터 사이에 철도가 개통되고 스티븐슨이 만든 기관차가 객차 한량을 끌고 최대시속 46km로 48km의 거리를 완주하여 단연 각광을 받았다고 한다. 이리하여 영국을 위시로 유럽에서는 이때부터 철도시대가 개막

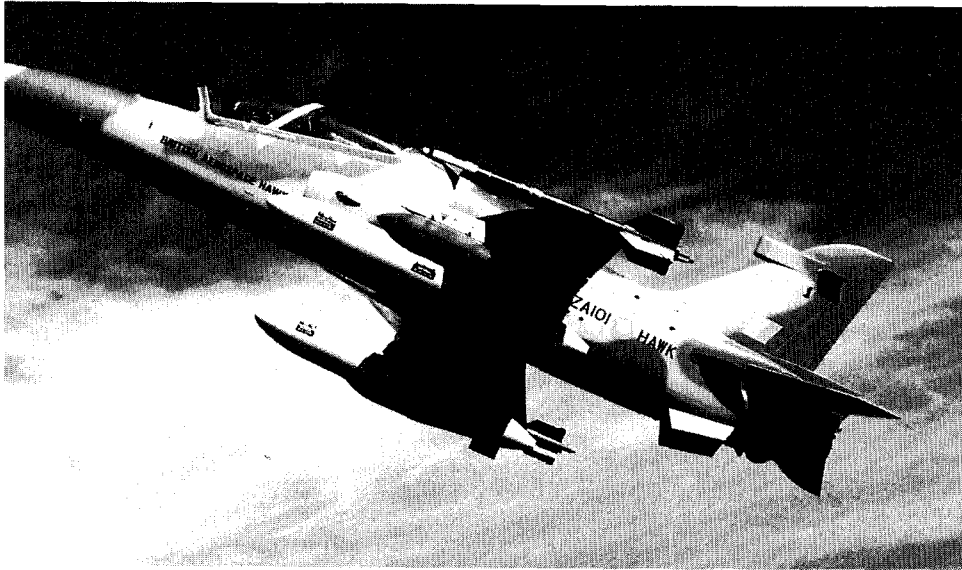
되었던 것이다.

그리고 이 물결은 우리나라에도 밀려들어와 1899년에는 인천의 제물포와 서울의 노량진 사이의 33.2km에 경인철로가 개통되었고, 1905년에는 부산과 서울 사이에 경부선, 1906년에는 서울과 신의주사이를 잇는 경의선이 완성되었다.

이때만 해도 기차의 최고속도는 시속 약 36km수준이었다.

그러나 당시 사람에게는 놀라운 속도였었다. 왜냐하면 당시에는 교통기관이란 전무하였기 때문에 서울과 부산사이는 도보로 약 15일간(하루에 100리 길을 걷는다고 치고도)이나 걸렸는데 당시 사람이 철마라 불렀던 이 열차는 그 거리를 단 15시간안에 주파하여 사람들을 깜짝 놀라게 했던 것이다.

어쨌든 19세기는 속도의 입장에서 본다면 아직은 시속 30~40km가 고작인 느린 시대로서 말타고 질주하는 것이 가장



있기 때문이다.

프로펠러기에서 제트 기로의 탈바꿈

그 후 비행기는 날이 갈수록 그 성능이 발달되어 제2차 세계대전 발발시에는 육군과 해군에 앞서 공군력이 전쟁력의 주력이 되다시피 되었다. 그리하여 제2차 세계대전말이 되면, 프로펠러 비행기는 항공역학 이론상의

빨랐던 세기였던 것이다. 그리고 그런 느린시대를 풍자해서 만든 영화가 바로 세계일주 80일 (Around the world in 80 Days)이란 영화였다.

이 영화는 1873년 프랑스의 공상과학 소설가인 줄 베르네(Jule Verne, 1828~1905)가 쓴 동명의 SF소설에 의거해서 만든 영화였다. 이 소설에 의하면 19세기만 해도 세계는 아직도 느린 시대에서 세계일주에 80일이나 걸렸다는것이다(영화에서는 세계일주를 불과 80일만에 해냈다고 해서 그 빠른 속도에 다들 감탄했었는데도 말이다).

속도의 세기 : 20세기

그러나 교통기관의 속도는 20세기에 들어와 현저한 발달을 이룩한다.

하나는 1903년에 처음으로 하늘을 난 라이트형제의 비행기에

의해서, 또 하나는 1886년에 발명된 가솔린 엔진을 단 자동차에 의해서 말이다.

즉 1903년 12월 17일(10시 35분) 미국의 라이트(Wright)형제는 12마력의 가솔린엔진을 단 인류최초의 비행기인 플라이어(flier)호로 4회에 걸친 비행에 성공했다. 제 1회의 기록은 12초에 36m였지만, 제 4회에서는 59초에 260m를 평균 시속 15.9km로 날았다.

그 후 비행기 기술은 급속히 발달하여 제1차 세계대전이 일어난 1914년의 세계기록은 시속 204km, 항속거리 1021km, 고도 6120m가 되었고 제1차 세계대전 직후인 1920년 말에는 세계기록이 시속 313km, 항속거리 1915km, 고도 1만93m로 불과 6년 사이에 비약적인 발전을 이룩했다. 전쟁사이에 무기로서의 비행기(전투기)의 중요성이 인정되

최고치인 시속 800km에 근접하기에 이르렀다. 이 속도가 되면 프로펠러의 날개 끝점에서는 프로펠러가 공기를 가르는데 속도가 음속(지상에서 매시 1225km, 고도 1만m에서 매시 1080km)을 돌파하게 되어 충격파가 발생하는 관계로 엄청난 저항을 받게 되기 때문이다.

이 문제를 해결하여 비행기로 하여금 음속을 돌파하게 하려면 프로펠러 추진 대신 엔진의 연소 가스를 비행기 후방으로 분출시켜 그 반동(뉴턴의 제3법칙)으로 비행기를 전진시키는 제트엔진 또는 로켓엔진으로 대처하는 수밖에 없다.

그리하여 많은 실패와 시험비행사의 희생을 거친후 드디어 1947년에는 미국의 예거(Charles E. Yeager)가 조종하는 Bell X-1 로켓기가 세계에서 처음으로 음속을 돌파했다.

그리하여 1953년 경부터는 제트전투기가 초음속으로 날아가게 되었고, 1986년 현재 세계최고속의 비행기(단, 장거리비행)는 록키드 SR-71A(정찰기)로서 시속 3529.56km(음속의 약 3.3배 즉 마하 3.3)을 기록하게 되었다.

초음속제트 여객기

군용기는 경제성을 따지지 않기가 개발되어 현재 활동중에 있으나 거간의 제트여객기의 속기 때문에 많은 종류의 초음속제도는 1958년 이래 마하 0.7~0.85(시속 770~930km)을 유지하고 있다.

이것은 이 수준의 속도가 가장 경제적이기 때문이다.

그러나 영국과 프랑스가 공동 개발한 콩코드(Concord)는 마하 2.05(시속 약 2170km)의 속도를 내며 1976년 이래 대서양횡단 정기항공로에 취항하였었다.

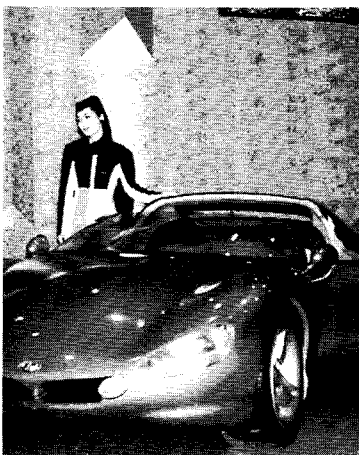
그러나 이 제트기는 그 후 채산성이 떨어져 현재는 휴항하고 있다. 이것은 이 초음속기가 속도면에서는 우월하나 연료비, 유지비, 운임등등 경제면에서는 도저히 보통의 제트여객기를 따라잡기 힘들기 때문이다.

뉴 오리엔트 익스프레스

그러던중 1986년 2월 미국의 레이건대통령은 일반교서에서 음속의 20~25배 즉, 마하 20~25(시속 2만 1000~2만 6000km)라는 엄청난 속도의 극 초음속 여객기(HST,

Hypersonic Transport)의 개발을 제창하였다. 이 제트기는 보통제트기와 마찬가지로 터보제트 엔진으로 수평으로 이착륙하되, 고도 30km(3만m)에서부터는 수소연료에 의한 램제트 엔진이라는 첨단엔진으로는 날아 고도 120km(12만m)로 올라가 시속 2만 1000km(초속 5.8km)에서 2만 7000km(초속 6.75km) 사이의 속도로 날아간다는 것이다. 그렇게 되는 경우 직선거리 1만 1000km의 서울·뉴욕사이에는 단 2시간만에 연결이 된다. 직선거리 1만 1000km에 1시간이 아니라 2시간이 걸리는 이유는 이륙해서 고도 120km까지 올라가는데 걸리는 가속시간과 고도 120km에서 지상으로 내려올때 감속에 걸리는 시간이 1시간 이상이나 걸리기 때문이다.

즉 최고 속도로 도달하는데 걸리는 가속 시간과 내려오는데 걸리는 시간이 수평비행의 시간보다 길어지기 때문이다. 그러니 배보다 배꼽이 크다는 것은 바로 이



것을 두고 말하는 것이라거나 할까.

그렇다면 왜 하필이면 마하 20에서 25사이일까? 이왕이면 빠른 속도인 마하 30~40이면 왜 안될까?

그런데 마하 30이면 그 속도는 시속으로는 약 3만 2400km, 초속으로는 9km가 되고, 마하 40이라면 그 속도는 시속으로는 약 4만 3200km, 초속으로는 12km가 된다.

그런데 초속 9km는 우주 제일 속도라고 불리는 인공위성속도인 초속 7.9km보다 더 커져서 이 제트기는 인공위성이 되어 버릴 것이고 초속 12km는 우주 제2속도라고 불리는 지구탈출 속도인 초속 11.2km보다 더 커져서 이 제트비행기는 지구중력권에서 탈출하여 우주미아가 되어버려 영영 지구에는 다시 되돌아 올 수가 없게 된다.

따라서 마하 20~25 정도가 인공위성도 안되고, 우주미아도 안되는 한계속도였던 것이다.

첨단 항공기술은 이제 얼마 안 있어(아마도 21세기 중반?) 그 한계속도에 도달될 것이 틀림없다. 그리고 그날이 오면 뉴욕이나 런던·파리등 세계의 주요도시는 모두 서울중심으로 만나질 생활권 또는 오전생활권에 들게 된다.

즉 아침일찍(6시) 서울본사를 출발해서 뉴욕지사에 들려 1시간 회의를 끝마치고 서울에 돌아왔더니 아직도 낮 12시전 이었더라 하는 시대가 곧 온다는 것이다.