

항공기술과 사업성의 균형발전

국방과학연구소 박사 강 위 훈

차 례

1. 서 언
2. 항공산업의 본질과 특성
3. 항공기술과 사업성
4. 항공기 소요전망
5. 우리나라의 항공산업 현주소
6. 일본 및 주변국 항공산업
7. 21세기를 향한 기술개발과 우리의 발전방향
8. 결 어



또 비교적 늦게 출발한 후발 항공국이면서 의욕적 육성정책으로 국가 원수를 후진인으로 두고 발전해 나아가고 있는 인도네시아 등 그들 특성에 맞는 육성체계로 일진월보하는 현실과 우리 자신의 위치를 인식해 볼 필요도 있다고 생각한다.

그러나 오늘 이 시간에는 모방의 귀재이고 이미 선진국 항공산업으로 진입했으며 우리와는 지리적으로 가까우면서도 때로는 멀게 느껴지는

일본의 최근 항공산업현황과 연관하여 집중적으로 생각해보기로 하겠다.

우선 항공산업의 본질과 특징을 한번 더 이해할 필요가 있으며 지난90년간 발전되어온 항공기술의 흐름을 보면서 기술축적과 사업성에 대한 상반 개념의 균형감각도 정책입안자에게는 반드시 필요하다고 생각된다. 산업발전의 원동력인 소요전망과 짧은 우리의 항공산업 역사를 정리하면서 21세기를 향한 우리의 발전방향을 생각해보고자 한다.

1. 서 언

항공산업이 산업구조형태로 발전되기 시작한 것은 불과 70년 밖에 되지 않지만 급속한 기술의 발전으로 선진 여러나라들이 국가방위에 없어서는 안될 수단으로 활용될 뿐만 아니라 경제적 이득과 생활의 질을 높이는 데 중요한 역할을 하면서 강대국들이 국제사회에서 중요한 발언권을 행사하고 있다.

우리나라는 매우 늦게 입문하였지만 신경제 5개년 계획에 포함되어 있는 항공산업을 좀더 조직적이고 효율적으로 국가 자원을 집중시켜 발전이 이루어질 수 있도록 우리의 현주소를 재조명해보고 발전방향을 모색해 보는 기회를 갖고자 한다.

우리의 항공산업에 대한 시각은 여러가지 방향에서 생각해볼 수 있다고 생각한다. 미국, 불란서 등과 같은 선진국들의 현황과 비교 관찰해 보거나 일본, 중국 등 주변국 항공산업현황과 우리의 현실을 같이 유리관속에 넣어볼 수도 있다.

2. 항공산업의 본질과 특성

항공산업은 항공기 및 관련 부속 기기류의 구성품, 부품 및 소재류를 설계, 제작, 가공, 조립하여 높은 부가가치를 창출하는 생산활동으로 고도의 종합적 기술을 요하는 산업으로 이러한 기술은 반드시 전 과정을 동시에 거칠 필요는 없으며 제작기술과 노동집약적 특성을 활용한 부품 또는 구성품 하청만을 할수도 있고 제작기

술을 중점으론 기술도입 생산활동만을 하거나 항공기 운용 또는 항공산업에 응용되는 소프트웨어를 개발하는 활동만을 할 수도 있다.

또한 기존 항공기를 개조하거나 수리하는 정비 서비스나 항공기 제작사로부터 완제품을 구입하여 한시적 계약에 의하여 임대하는 항공기 리스산업과 여객과 화물을 수송하는 운송서비스 산업도 광의의 항공산업에 포함되거나 일반적으로 운송산업을 제외한 전자의 경제활동을 항공산업으로 생각하고 있다.

이러한 항공산업의 특징은

- 경제적으로 고부가가치활동으로 산업기술의 고도화 역할을 하고 있으며
- 현대국가가 국방기술의 수단으로 항공산업을 활용하고 있고
- 물리적 활동 영역 확장의 인간의 끊임없는 욕구충족을 이루어주며
- 또 항공산업은 Program Orient 되어 있어 중간참여가 어려운 산업이기도 하다.

3. 항공기술과 사업성

경주에서 뛰는 말은 옆을 쳐다볼 겨를이 없다. 이윤추구를 목표로 하고 있는 산업체의 특성상 특정사업에만 노력이 집중되어 단기적 이윤추구를 지향한 경우 종합적 기술의 체계적 발전이 늦어져 장기적으로 보면 경쟁상품이 잠재력이 없게 되며, 반면에 기술축적에만 집념을 쏟을 경우 자칫 사업성의 실지로 의미없는 기술이 될 수도 있을 것이다. 특히나 90년대 고객의 요구를 조기에 그리고 다양한 요구충족을 위하여 동시병행설계개념(Concurrent Engineering)의 적용을 강조하고 있다. 항공기 개발은 첨단기술이면서도 비교적 보수적이고 장기성을 띄고 있으므로 그 기술의 큰 흐름의 틀을 반드시 이해하여야 한다고 생각한다.

1920년대부터 10~15년 주기로 새로운 개념의 항공기술이 발전되어 왔고 '60년대 이전까지는 군용항공기 기

술이 지배적으로 발전되면서 민용항공기술 발전에 기여하여 왔으나 점차 민용 항공기술 능력이 군용에 활용되기도 하였으나 아직도 군용기술 민용화가 더 큰 역할을 하고 있으며 심지어는 최근 전투기에 폭탄투하 대신 물탱크를 정확한 목표지점에 투하하여 산불을 경제적이고 용이하게 진화할 수 있다는 군용기술 민용화 연구까지 진행되고 있다.

'20년대부터 가속화되기 시작한 항공기술은 '30년대와 '40년대에 미국의 NACA(NASA 전신)를 중심으로 괄목할만한 발전을 이루었으나 재래적 왕복운동기관의 프로펠러 추진방법으로는 한계에 도달한 450mph 속도와 유압을 이용한 비행조종장치와 통신, 항법장비 외에 재래적 계기를 이용하여왔다.

'40년대 개발된 제트엔진과 항공역학기술의 발전으로 50년, '60년대 및 '70년대까지 개선보완이 되면서 군용, 민용을 포함하여 초음속시대화, 대형화의 항공산업으로 육성이 되어 왔다. 이 기간동안 후기연소의 보완이나 팬 제트 등이 도입되었으며 합성수지와 같은 경량화 재료의 도입과 구조설계기술의 발전, 전산유체동역학 항공역학적 개선과 시현장비 등 전자탑재장비개발이 특히 군용기 효율증대에 많은 기여가 되었다. 그러나 이렇게 발전되는 모든 기술을 항공기 특히 군용기 개발에 모두 적용하는데 소요되는 엄청난 비용에 관심을 가지게 되었다. 한가지 좋은 예로서 '60년대초 항공역학적으로 아음속과 초음속에서 공히 좋은 성능을 갖게 하기 위하여 가변의 개념이 도입되는 F-111 개발시 몇가지 기술적인 문제와 기술 외적인 문제들이 대두되었다. 첫째는 NASA의 John Stack에 의하여 제안된 항공기 설계에 천음속 성능을 향상하기 위한 면적법칙(Area Rule)에 맞도록 가변익과 동체와의 연결부위를 그림1과 같이 고정 피보트(Pivot) 형태로 하여 날개뿌리부분 단면이 직접 이동되지 않도록 설계하는 것이며, 항력의 중요한 역할을 하는 엔진배기 구동면의 미의 설계에 따른 기본항력(Base Drag)문제였다. 또한 터보팬 엔진의 출현으로 팬 엔진과 흡입구 간섭문제도 새로운 기술적 문제로 대두

되었으며 천음속 및 초음속 영역에서 외부장착물탑재 위치와 무장탑재 파일론의 간격문제와 고강도 D6A 철강재료의 피로특성을 잘 모르고 있었다.

또한 항공기 설계와 사용자 요구에 영향을 미치는 기술 외적인 개념은 공대공 미사일 시대가 시작되면서 기총장착이 없어지고 미사일 장착시 발사전 목표물의 육안 확인이 운영개념에 포함되므로 미사일의 제능력이 완전히 활용되지 못하였다.

항공기 재료의 부식과 피로문제가 부각되면서 날개 뿐만 아니라 모든 항공기 기체에 적용하기 시작하여 피로한계 허용이 F-14의 경우 F-4 Phantom 보다 10배나 증가되기에 이르렀다. 이때쯤 월남전이 한창일때 항공기 설계 비용이라는 새로운 변수가 등장하였으며 이에 따라 전력구조의 High-Low Mix개념 주창자들이 나왔다. F-111 개발에는 모든 문제들이 해결되지 않았지만 F-14, F-15, Tomado 등에 개발된 기술이 적용되어 훌륭한 전투기가 되었다.

또 하나의 특징은 유럽의 다국적 전투기의 출현이다. 토네이도는 다국적 전폭기의 최초 작품으로 여러나라가 같은 무기를 가지고 서로 전쟁을 할 수 없는 공동안보 개념의 현안을 창출한 셈이다.

4. 항공기 소요전망과 산업화

최근 동서분쟁의 화해로 선진국의 많은 나라들이 군

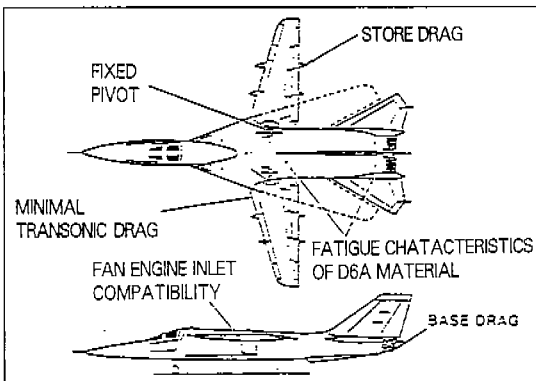


그림1. 1960년대 기술 현황

비박감으로 군용항공기 수요가 일부 감소하고 있는 반면 민수용 항공기 수요는 매우 높은 비율로 급상승할 것이 확실시 되고 있다. 특히 아시아 태평양지역의 항공수송량은 국제여객운송만도 최저8%에서부터 17%에 가까운 급성장이 이루어지면 몇천대의 항공기 수요가 있을 것이다. 이미 '90년에 국제항공운송협회(IATA-International Air Transport Association)가 앞으로 아시아 태평양지역이 국제 정기항로를 지배하게 될 것이라는 예측이 오늘날 잘 증명해주고 있다. 유럽이나 미국은 국제 승객 증가율이 5% 정도인 반면 인구밀집 지역인 아시아 태평양지역 각국별 국제 항공여객 증가율이 표1에 보는 바와 같이 7%에서 17%까지이며, 특히 월남과 중국을 눈여겨 볼 필요가 있다.

아시아 태평양지역에서 1993년 현재는 국제 여객운송량이 일본이 35억명, 홍콩이 24억명, 우리나라와 인도네

표1. 아시아 지역 급성장 항공수요

Rank	Country	Average annual rate of growth*			
		1985-93	1993-2000	2000-10	1993-2010
1	Vietnam	26.9%	19.0%	16.0%	17.3%
2	China	20.5%	16.9%	9.7%	12.6%
3	Indonesia	12.2%	9.4%	8.7%	9.0%
4	Taiwan	13.8%	11.3%	7.1%	8.8%
5	Thailand	12.0%	9.2%	8.2%	8.6%
6	Philippines	7.8%	8.9%	7.8%	8.3%
7	Australia	9.2%	8.8%	7.9%	8.3%
8	Korea	12.0%	8.8%	7.7%	8.1%
9	Singapore	10.2%	7.7%	6.6%	7.0%
10	Malaysia	11.3%	7.0%	6.7%	6.8%

*Growth for scheduled international passenger services
Source : International Air Transport Assn.

표2. 항공기 수요

Seat category	1993	1998	2003	2008	2013
70-90	585	517	626	810	930
91-120	2,569	2,321	2,324	2,471	2,664
121-170	3,633	4,363	5,206	5,860	6,679
171-240	1,447	1,880	2,211	2,806	3,537
241-350	1,295	1,529	1,682	1,828	2,114
Over 350	965	1,514	2,099	2,948	3,941
Total	10,514	12,124	13,968	16,723	19,865

Source - Boeing Commercial Airplane Group, US

시아가 약 1,000만명 정도이고, 중국은 그 많은 인구 중에도 830만, 월남이 120만 등이었으나 폭발적으로 증가 추세에 있는 아시아 태평양지역이 1995년 현재 1억3천2백만이며 2010년에 중국이 62억 등으로 아시아 태평양 지역이 3억7천5백만으로 3배에 가까운 시장증가가 예측되고 있다. 운용 중인 항공기의 대체소요까지 합치면 현 항공기의 2배에 가까운 증가가 예측된다.(표 2, 3)

물론 항공기가 대형화(그림 2) 장거리화 되어가는 추세라면 약간 그수가 줄어들겠지만 항공여객들이 14시간 이상 비행은 원치않고 오히려 중간지점 기착을 원하게 될 것으로 보인다.

항공기 정기운항은 1919년 최초로 런던-파리간 De Havilland DH-16로 4명의 유임승객으로 시작되어 발전되다가 제2차 세계대전으로 항공기 정기운항이 없어지고 거의 무에서 1945년부터 팽창되기 시작하여 48년후인 1993년 정기항로 1억1,700만명이고 부정기 전세 등을 합치면 1억2천500만명으로 1991년 1월 Gulf전으로 1990년 1

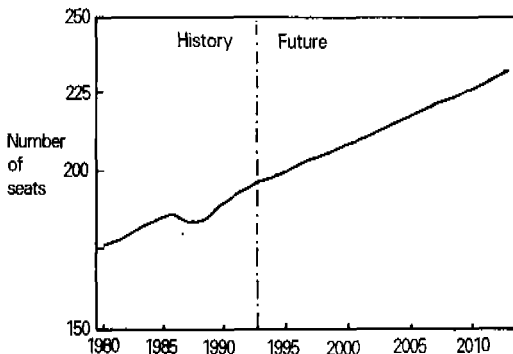
억1,600만명에서 1억1,300만으로 특정지역에서 3%감소한 것을 제외하고는 계속적인 증가추세 일로였다. 중형항공기 100인승급이 2010년대까지 1,700대 소요가 예측되고 있다.

군용항공기 소요측면에서 21세기를 대비한 고성능 전폭기의 확보계획은 나라마다 확정적이지 못하다. 그러나 현재 상태로는 거의 확실히 다음의 6개 기종이 일부 보완 군용기와 같이 21세기 하늘을 재패하게 될 것으로 보인다. 즉 미공군의 F-22, 유럽의 EFA, 불란서의 REFALE, 러시아의 SU35, 일본의 FS-X 및 스웨덴의 JAS-39 이다. 이러한 군용기의 양적 확보 계획은 2-3년내로 확정이 되어 가겠지만 제2진의 구매국으로 이전되기까지는 10년은 지나야 되지 않을까 생각된다. 그러나 이러한 고성능 전폭기와 F-16, F-18, F-15, F-14, TORNADO 등을 포함하는 기종등을 위한 고등훈련기나 Low급 전술기 개념의 병용항공기 소요는 명확히 현재 운용소요의 대치와 일부 추가소요가 있을 것이다.(표 4, 5)

표3. 항공기 증가 및 대체

Seat category	1994 to 1998	1999 to 2003	2004 to 2008	2009 to 2013	Total
70-90	194	184	227	180	785
91-120	419	500	414	443	1,776
121-170	1,112	974	862	1,333	4,271
171-240	559	445	684	1,016	2,704
241-350	298	291	295	366	1,250
Over 350	560	717	937	1,054	3,268
Total added	3,142	3,111	3,409	4,392	14,054
Total removed	1,532	1,267	654	1,250	4,733

Source - Boeing Commercial Airplane Group, US



Source : Boeing Commercial Airplane Groups, US.

그림 2. 제트여객기 크기

표4. 고등훈련기급 시장규모

국 가	기종		경공역 (대치)		계
	고등훈련/소요시기	공중통제/소요량	소요시기	소요량	
*미 국	'06	418			418
*스페인			'03이후	100	100
터어키	'00-'05	116			116
독 일	'03	24			24
그리스	'06	34			34
영 국	'06	69			69
모로코			'05	10	10
이스라엘	'30-'60	50			50
알제리아	'04	8			8
아르헨티나	'03	10	'05-'10	92	102
에콰도르	'03	22	'02-'06	14	36
온두라스			'03	12	12
페 루			'05	30	30
베네스웰라	'30	20			20
인도네시아			'06	19	19
파키스탄	'03	10	'00-'04	18	28
타일랜드			'08	12	12
남아프리카	'03-'05	30	'02-'08	60	90
잠비아	'07	12			12
기 타	'03	6	'04	19	25
계		901		408#a	1,309#a

표5. 현용 고등훈련기급은 대부분 20년전 설계된 고아음속 항공기임.

(DMS Data)

수평최대속도(S.L)	기종	개발년도	개발국가	운용상태	총수량	
M1.05	T-38	1969	미국	· 서독 41 · 터키 20	47개국 877	
M0.83	Hawk	1974	영국	· 영국 162 · 미해군 300(T-45) · 사우디 30(90) · 아부다비 16(36) · 쿠웨이트 6(12) · 짐바베 7(13) · 오멘 (16) · 케냐 12	· 한국 20 · 필란드 45(58) · 두바이 8(9) · 인도네시아 16(20) · 스위스 12(20) · 브르네이 (16) · 말레이시아 (28)	15개국 812
M0.82	Alpha Jet	1973	불란서 서독	· 벨기에 31 · 서독 105 · 모로코 14 · 카메룬 5 · 토고 5	· 불란서 160 · 이집트 44 · 나이지리아 11 · 아이보리코스트 4 · 튀니지 6	10개국 385
M0.6	C-101	1977	스페인	· 스페인 85 · 요르단 14	· 칠레 36 · 온드라스 4	47개국 139
M0.72	MB-339	1976	이태리	· 이태리 85 · 말레이시아 10 · 나이지리아 12	· 아르헨티나 18 · 뉴질랜드 18 · 페루 16	67개국 173
M0.86	AMX	1984	이태리 브라질	· 이태리 48(90) · 태국 (45)	· 브라질 20(45)	37개국 180
M0.80	Su-25	1980	소련	· 소련 385 · 이란 34 · 헝가리 15	· 불가리아 39 · 체코 30 · 북한 20	67개국 523
소계						3,089

대부분의 현용 고등훈련기가 60년대 개념형성이 되어 70년대초 비행하기 시작한 항공기들이기 때문에 훈련기 개념이 그림3과 같이 발전되어야 함으로 새로운 개념 즉 성능이 향상된 고등훈련기가 필요하며 잉여 추력이 증가된 고등훈련기는 용이하게 Low급 전술기로 임무 추가 부여된 소요로 전환도 용이할 것이다.

훈련기만의 상당한 소요를 가지고 있는 미국 공군의 경우 훈련기 직구매에 가까운 개발형태의 구매 정책을 가지고 있으며, 이번 통합기 본훈련기(JPATS-Joint Primary Aircraft Trainer)로 스위스 필라투스 PC-9을 일부 보완한 Beech MK-2를 궁극적으로 선택한 것은 구매 및 훈련비용이 저렴한 장점 때문이다. 미국 공군은 원래 터보프롭을 좋아하지 않았고 외국으로 물량이 50%나가는 산업체의 불이익까지 감수하면서도 항공기가 성능과 가격면에 경쟁력만 갖으면 충분히 선진국에도 시장진출이 가능하다.

5. 우리나라 항공산업의 현주소

우리나라는 세계열강이 항공산업을 육성하고 해상과 육상을 넘어선 제3의 항공으로의 도전하고 있던 20세기초 36년간 일본의 식민지 영향속에서 암흑시대를 보냈다. 2차대전이 종식되기 직전인 1944년 일본이

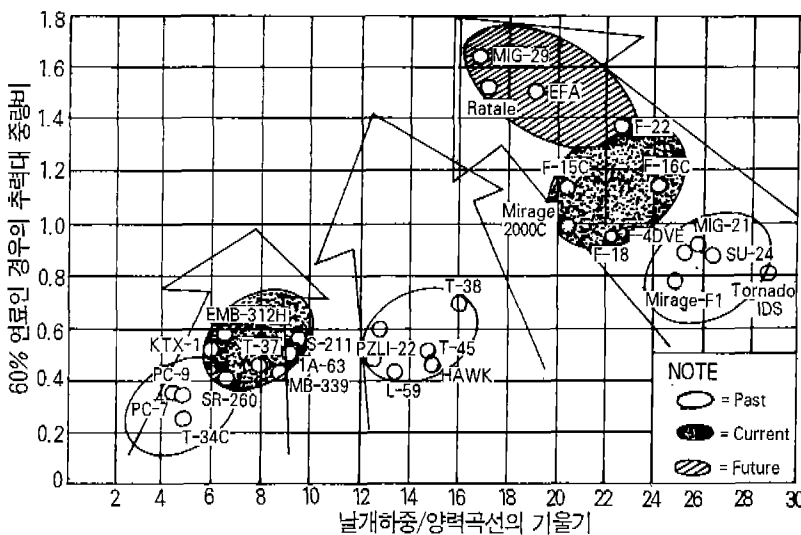


그림3. 훈련기 개념 발전

나까지마 제작소를 한국으로 이전 시설하여 항공기 조립을 시도하였고 화신산업의 박홍식씨가 비행공업주식 회사를 안양에 설립하였으나 해방과 더불어 타 산업으로 전환하게 되었다.

1951년 6.25 전쟁 중에 대국에 공군 80 수뢰창이 설립되고 50년대 전반부에 L-19, T-6, T-20, L-26 등 기체 외 엔진 창정비를 시작하면서 '60년대에는 F-86F, T-33 등 제트기 창정비 등을 통하여 70년대 F-54계열 항공기의 창정비로 가능케된 한국 공군의 유지정비와 점차 육성되기 시작한 민항기 유지정비기술이 발전되어 왔으나 항공기를 설계하고 제작하여 비행시험 등을 통한 인증 과정을 거치면서 항공산업 고유의 고부가 가치활동이 시작된 것은 극히 최근의 일이다.

70년대 초반 5개의 미국 항공기 제작사와 공동생산 제안서를 검토하였으나 성사되지 않았고 '80년대 초에서야 500MD 212대와 F-5E/F 68대를 국내 생산하면서 제작기술이 정착되어 가면서 연결이 늦었지만 '90년대부터 KFP사업이 진행 중에 있으며, '80년대 말부터 KTX-I 및 항공-91호등 경항공기가 비록 엔진은 외국에서 구매 사용하였지만 기체는 일부 소재를 제외하고 우리 손으로 설계, 제작, 비행시험 평가하는 한 순기과정을 거치면서 상품화하는 성공적인 개발과정을 걸어오고 있으며, 현 정부가 항공우주산업을 신경제 5개년 계획에 반영하기에 이르렀다. 이러한 개발과정을 통하여 항공기 설계해석 Program의 확보와 경험인력의 양성을 이루어 가면서 시험능력을 향상하고 KFP사업의 절충교역을 한 단계 높은 고등훈련기급 기술의 전수로 KTX-II 개발추진과 민수용 중형항공기의 본격적 추진을 서둘러 있는 단계에 있다.

6. 일본 및 주변국의 항공산업

일본은 50년대부터 어려움을 차분히 극복하고 항공 산업면에서는 세계항공 선진대열의 기술능력에 거의 육

박하였으며 국가안보 측면에서는 자주국방 능력을 완성하는 단계에 이르렀다고 볼 수 있다.

인도네시아는 2026년 과학기술분야에서 일본을 따라잡는다는 야심 속에 항공기술을 기반으로 과학입국의 꿈속에 금년 8월10일 수하르토 대통령과 각료들이 참석한 가운데 N-250 70인승 중형항공기 공개시험을 실시하였다. 중국이나 대만 등이 중·후반국으로의 항공산업 육성에 온갖 노력을 다하고 있지만 아시아권에서는 일본이 항공 제1인자이다. 미국이나 유럽 항공산업 창시국으로의 세계최강의 군사력 유지와 동시에 경제적으로 세계 시장을 주도하려는 거대한 목표로 발전되고 있다. 반면 일본은 군사강국으로의 복귀와 항공산업의 수출 산업화를 통하여 아시아 태평양지역의 주도자 역할을 은연중 목표로 잡고 전후 40년간 끈질긴 노력을 해왔다고 생각된다.

일본의 항공산업은 2차 세계대전 이전에 이미 80,000여대의 항공기를 생산한 경험을 가지고 있었으나 '40년대에 연구개발이 완성되어 50년대에 실용화된 제트기 시대와 50년대 초음속 항공기 시대인 중요한 시기에 서방국에 의하여 항공산업활동이 전면 금지된후 50년대초 한국전쟁을 계기로 그 활동이 재개되어 일부 기술면에서는 새로운 출발을 하였지만 수출금지등 간접적인 제약을 받고 있다. 그럼에도 불구하고 일본의 항공우주산업 매출액은 100여억불로 미국, 영국, 불란서 및 서독에 이어 세계5위권에 들어 있으며 높은 성장율을 보이고 있다.

매출액의 80%가 군용기 부분이며 내역별로는 86%가 제조분야이다. 항공산업 종사인원은 3만여명이나 1인당 매출액은 25만불 정도로 세계 최고이며 일본 항공기공업전망 보고서에 의하면 현재 미국의 매출규모 1/18에서 2010년에 미국의 1/4 현재 불란서 및 독일의 수준에서 2010년 2배 규모의 매출이 가능할 것으로 판단하고 있다.

40년간 일본의 항공산업정책방향은 '60년 초반까지 군

용기 중심으로 단계적 국산화를 확대하면서 기술도입생산을 통한 항공산업 재건을 하면서 70년대말까지 중급 항공기 독자개발과 고급항공기 기술도입생산 병행으로 항공산업 자립화를 추진하였으며, '80년대부터 국제공동

표6. 일본 군용기 보유추세

기종	1차防務初 (57년도말)	1차防務末 (60년도말)	2차防務末 (66년도말)	3차防務末 (71년도말)
(1)전 투 기	F-86D F-86F 250대	F-86D F-86F 480대	F-104J F-86F 480대	F-104J F-86F F-4EJ 490대
(2)정찰기	18대	18대	18대	17대
(3)수송기류	35대	50대	50대	50대
(4)훈련기	520대	560대	400대	350대
(5)구조기	5대	25대	30대	40대
합계	830대	1,130대	980대	950대

기종	기별	4차防務末 (76년도말)	93년 현재
(1)전 투 기	F-4EJ	92대	F-15J/(DJ) 173(34)대
	F-104J	174대	F-4EJ 114(81)대
	F-86F	177대	F-1 74대
	소계	443대	소계 361대
(2)정찰기	RF-4E	14대	RF-4E 13대
			RF-4EJ 10대 소계 23대
(3)수송기류	C-1	21대	C-1 28대
	YS-11	12대	YS-11 13대
	C-46	4대	B-747-400 2대
	MU-2J	2대	E-2C 13대
			C-130H 15대 CH-47J 15대 소계 84대
(4)훈련기	F-104DJ	17대	T-1A/B 55대
	T-2	40대	T-2 81대
	T-33	183대	T-3 50대
	T-1	55대	T-4 109대
	T-34	59대	T-33A 59대
			T-400 3대 UF-104J 2대 소계 356대
(5)구조기	V-107	21대	V-107/A 28대
	MU-2	20대	UH-60J 11대
	S-62	7대	MU-2 27대
	T-34	10대	B-65 5대
			U-125 2대 소계 73대
합계		910대	합계 897대

개발에 참여하면서 본격적인 세계시장에 진출하기에 이르렀다.

기술도입생산은 F-86F 전투기300대, F-104J 전투기 200대, T-33 제트훈련기 210대, T-34 제트훈련기 160대 등으로 국산화율을 50%까지 확대 시켰다. '60년대 중반부터 '70년대말까지 15년간 T-2, T-3, F-1 등 훈련기 및 전투기와 YS-11, MU-2, FA-200 및 헬기 K-H4, S-61 등 12개 기종이 일본내 독자개발이 이루어졌으며, 독자 개발생산도 1,400여대에 달하여 기술도입생산까지 합치면 2,600대의 항공기를 의욕적으로 생산함으로써 명실공히 설계와 생산 및 시험평가 분야에서 종합적 항공기술이 정착되는 시기였다고 볼 수 있다.

일본 항공자위대는 900여대의 전술기 및 지원기를 유지(표6) 하면서 계속적으로 국산화에 노력해왔으며 FS-X 다음 단계까지 핵심기술이 연구되고 있다.

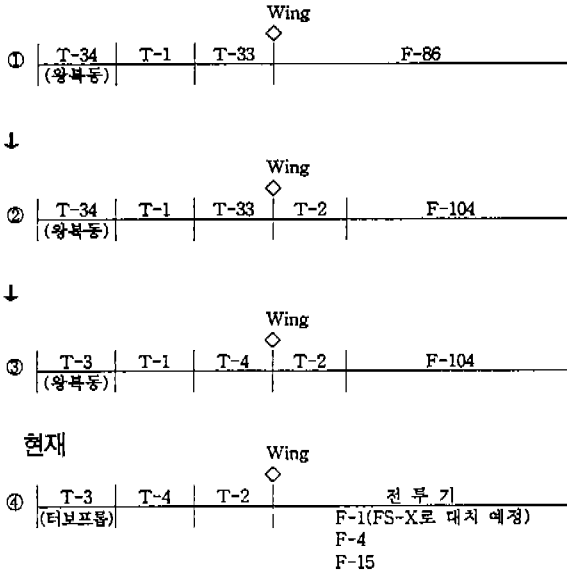
이와 같이 YS-11 여객기 및 일부를 제외하고는 군용기 국산화가 항공산업육성에 밑거름이 되고 있으며, 특별히 도표 7은 훈련기 자국 국산화 노력의 끈질긴 면모를 보여주고 있다.

7. 21세기를 향한 기술개발과 우리의 발전방향

현재 개발이 완료되거나 생산이 확실히 되고 있는 군용, 민용 항공기들은 21세기 초반 상당기간동안 세계의 하늘을 누비게 될것이다. 미국방성이 군비삭감에 따른 최신복합무기체계의 제한구매전략인 은탄전략(Silver Bullet Strategy)이 미공군의 F-22에도 적용되느냐가 관심사다. 원래 648대 구매계획과 달리 422대, 222대 또는 150대 등 많은 이론이 있지만 26개 전투비행단에서 20개 전투비행단으로 감축되더라도 400대 이상은 일차 생산으로 이어질것 같이 생각되며, 이미 2인승등 변형된 모델이나 AEM-137 및 1,000 lb 폭탄을 장착하는 대지공격용도 개발중이다.

96년 중반 계획된 생산개발 1호기는 은밀성, 장시간

표7. 일본의 훈련체계 전환과정



초음속비행, 추력 벡터링, 합성수지날개 및 최신전자탑재장비 등의 입증된 기술이 모두 종합될 것이며, 가격은 5천만불에서 1억2천만불로 형상에 따라 다를것으로 예측되고 있다. 영국, 독일, 이태리 및 스페인이 참여하고 있는 EFA(European Fighter Aircraft) 프로그램도 불확실한 가상 적국 개념과 경제적 여건으로 각국이 소요추정 등 복잡한 이유로 생산업무량 배분에 어려움은 있지만 일부 지연된 계획속에서도 금세기 말부터 생산이 이루어질 것이다. 불란서의 Rafale이나 스웨덴의 JAS39는 훨씬 계획이 앞서있는 편이다.

일본은 96년 국방비가 540억불로 우리나라 전체 예산의 66%정도지만 95년보다 15억불정도 증가되어 물가상승을 보완할 정도이므로 1억불에 가까운 FS-X는 96년 10대분 뿐만 아니라 계획전량 130대도 일부 감소되거나 지연되더라도 98년부터 생산이 이루어질 것이다. 따라서 선진각국들의 기술팀은 이미 2010년 이후를 대비한 기술개발을 하고 있다. 민항기도 Boeing 777이나 Air Bus 340 등이 생산되면서 2020년을 향한 준비를 하고 있다. 아직도 명확한 개념이 정의되지는 않았지만 운용비용 절감을 감안한 대형화(800명~1,000명)가 대두되리라고 생각된다. 불란서는 이미 파격적 증량감소 개념으로 동

체가 없는 100m 스패의 날개만으로 승객공간을 확보하는 개념연구가 진행중이다. Boeing의 747-X나 MD의 MD12 및 Air Bus Industric의 A34X 모두 500~600명 정도의 승객목표로 2010년대 이후 시장성과 최신 기술활용을 통한 경제성 확보등이 연구진행중이다.

우리는 선진국을 따라 잡기 위하여 단기적 관점에서 그 과정을 답습하여 왔으며, 답습과정은 일정한 거리를 두고 뒤따라가는 결과만을 가져왔다. 일본이 80,000여대의 항공기제작 경험을 가지고 있으면서도 초음속시대의 진입을 위하여 기술기반 확보에 상당한 우선권을 부여하여 YS-11이나 실험시제기 개발을 군용기 개발과 병행 추진한 것은 실사일부 시행 착오성이 있더라도 장기적으로는 지름길의 역할을 하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 실험시제기 개발은 기술점검을 확실히 하여 항공기 개발에 대단히 중요한 기술집단중에 설계와 해석을 자신있게 할수 있는 여건형성이 된다. 어떠한 Project가 논의될때마다 외국만 쳐다보고 있어서는 안되며 어디까지나 외국 기술은 일부 도움으로 활용하여야 할것이다.

일본의 발전은 이러한 저변기술능력 확보에서 기인된다고 보아야 하며 항공기 개발을 위해서는 설계, 해석, 비행시험지원 및 생산지원 기술진으로 크게 구별할수 있는 바, 우리나라에 부족한 부분이 전자의 설계해석 기술자 군의 형성이 덜 되어 있고 일부 있는 집단(기본단위화)화 되어 있지 못한 점이다.

둘째는 이미 언급한 바와 같이 21세기를 대비한 최신 예기 개념의 정립이다. 기존 시스템이나 거의 확실히 되는 선진 여러나라의 최신예 기준을 면밀히 분석검토하여 우리의 개념을 형성하는 Prestudy가 공론을 통하여 많은 토론과 검토가 이루어지므로서 국민적 의견수렴과 많은 예산과 국력을 필요로 하는 사업의 확고한 기반속에 추진되리라고 생각된다.

셋째 민항분야의 국제협력은 중국 뿐만 아니라 점차 일본을 포함하는 동남아 협력으로 동남아 자체 수요를 자연스럽게 흡수하여 나아가므로 또 다른 협력으로 용이하게 발전되어 나아갈 수 있을 것이다. 독일과 불란서

는 2차대전의 적국이면서 종전후 알파젯트 고등훈련기와 민항의 에어버스 공동개발을 통하여 경제적으로나 국가안보면에서 지체로운 협력의 출발을 이루고 있다고 생각한다.

넷째로 핵심기술투자 분위기 조성이다. 단기적 경제성 이론으로 항공산업은 결코 육성될 수 없다고 본다. 당장 항공기 산업의 총 매출규모가 전체 제조업의 02%에 불과하여 국민경제에 미치는 요소가 미미하지만 선진국으로의 진입과 비전사업으로 자리를 굳히기 위해서는 핵심기술투자를 통하여 일관성있는 기술집단의 육성이 반드시 필요하다. 시설투자등 기반도 이루어지기 전에 많은 결과를 기대하여 투자 자체가 이루어지지 못할 때 항공산업은 선진국형으로 정착될 수 없으며, 모든 선진국이 가지고 있는 항공산업 능력없이 선진국 행세를 할 수 없을 것이다.

그러한 능력확보의 첩경은 핵심기술 투자의 종합화인 체계관리기술 향상과 사업성의 정확한 점검을 위한 실험시제기 개념을 도입하여 고성능 항공기의 실험시제기를 개발하는 것이다. 미국의 YF계열이나 영국의 EFA의 실험시제기 EAP 등이 그 예이고 독일의 V/STOL기, 일본의 YS-II도 그러한 개념으로 이해되어야 할 것이다. 이러한 과정없이 기술의 도약을 논의한다는 것은 탁상공론이 될 가능성이 많다.

20세기에는 일본을 포함한 동남아 지역국이 항공우주 분야의 중요한 역할보다 끌려가는 역할을 하여 왔지만 21세기의 동북아 3국은 세계를 리드하게 될 것이라는 견해가 많은 학자들의 전망이다. 이러한 것이 이루어지려면 동북아 3국간에 반목과 힘의 충돌의 역사도 있었지만 일부 문화유산을 공유하고 있으므로 협력과 상부상조의 분위기가 조성되어야 할 것이며, 선의의 경쟁속에 협력하기 위한 대비가 지금부터 이루어져야 할 것이다.

8. 결 어

일본이 지난 40년동안 배일속에 항공산업을 육성하여

온 개략적 요약과 군용기와 민용기를 병행개발하면서 명실공히 선진기술을 개발확보하였으나 아직도 세계를 향한 상흔은 충분히 발휘하고 있지 못하고 있다. 우리나라의 항공산업은 신경제 계획속에 2000년대 10위권 진입을 목표로 하고 있으며, 이 목표달성을 위한 구체적 추진은 KTX-II와 중형항공기 등 중요한 사업이 본격적 개발을 통하여 효율적으로, 소요충족과 기술기반 축적의 두마리 토끼를 잡는 것이 유일한 관건이 될것이라고 생각되므로 지난날 일본의 역사가 우리에게 맞는 체제 선택에 도움이 되리라고 생각한다.

현실적으로 경쟁산업체간이나 국가출연 연구기관과 산업체와의 관계등 매우 민감한 부분이 많지만 중·장기적 사업성 및 기술확보의 목표설정과 추진체제의 정립등은 범국가적 목표속에 개별사업들도 추진이 되어야 할 것이며, 일본의 과거와 현재를 보면서 우리가 얻을수 있는것 중의 하나는 항공기 개발생산관리는 민간주도만으로는 어렵고 국가출연기관의 계속적 기술집단육성이 필요하며, 실험시제기 사업에서 보는 바와 같이 과감한 저변기술확대를 위한 국가적 투자가 꼭 생산 상품화가 아닌 사전준비를 위하여 핵심기술분야에 이루어져야 한다는 점이다.

많은 사람들이 걱정하는 여러 과제의 동시수행 가능성도 범국가적 종합계획이 잘 이루어지면 항공기개발은 장기성일뿐만 아니라 필요한 비용도 사업진척상황에 따라 기복이 있으므로 적절한 조정도 가능할 것이며, 큰 사업들이 국내에서경쟁성 입장에서 상호보완의 역할이 되어야 한다고 생각한다.

참고 문헌

1. 김위훈 "일본의 항공기 개발생산관리", 국방과 기술, 1995. 9.
2. 김위훈 "항공산업육성과 군용기개발생산", 항공산업연구, 세종 대학, 1994. 10.
3. "저소음 STOL 실험기 기체개발종합보고서", 일본 항공우주기술연구소, 1994.
4. 일본 항공자위대 장비년감, 1994.
5. Aviation Week and Space Technology, 1993. 5. 31. pp 20-22.
6. Aviation Week and Space Technology, 1995. 6. pp 16.