

航空機 工業技術 育成方向

姜 渭 勳 (空十教授・工博)

머 리 말

航空工業振興法이 1978년 11월 14일 國會에서 통과되었으며 이 法의 提案說明요지를 보면 “航空機의 國內生産 기반을 구축하고 航空工業의 合理的인 振興을 도모하기 위하여 現行 항공기 제조사업법을 폐지 흡수하여 航空機工業을 효율적으로 支援육성하려는 것임”이라고 되어 있다.¹⁾

이 기회에 航空機 工業技術에 관하여 一考하여 畚이 政策立案者, 技術者 및 使用者간에 有機的인 연관을 맺는데 중요한 意味를 갖을 것으로 생각된다.

航空機 生産은 先進國이 이루어 놓은 技術을 도입하여 製作技術 축적에 力點을 두는 技術導入生産과 設計, 製作, 비행시험평가 및 量産을 포함하는 自體設計製作의 두가지 類型으로 크게 나누어 질 수 있다.

前者의 경우 技術증여국과 技術導入國間 工業技術 수준의 차이가 있을때 라이선스 生産이건 部分製作을 共同으로 하는 Coproduction이건간에 共同生産이란 用語보다 技術導入이란 말이 더 적절하리라고 본다.

自體設計製作이라 하더라도 완전 자체 생산보다는 既存 엔진을 선정하여 기체개발 生産의 경우가 많다.

飛行機 開發은 대체적으로 그 요구가 國防上 戰略的 필요성과 政治的인 獨立性, 즉 國家의 위신과 經濟的 이익의 세가지 理由에서 오는 것으로 一般的 해석이 되고 있으므로²⁾ 그 經路가 어떠한 궁극적으로는 自體設計에 의한 航空機工業이 육성되어야 하리라고 본다.

技術導入生産은 어느정도 工業기반 위에서 기술 증여국과의 계약조건에 따라 가능하지만 自體設計 製作은 다음과 같은 能力을 전제로 한다.

첫째, 航空機體系를 정확히 정의할 수 있어야 한다. 航空機를 開發하는 데는 5~8년이 걸리고 항공기 수명을 10년으로 볼 때 적어도 15년 앞에 사용될 항공기 체계에 대한 판단능력을 가지고 있어야 할 것이다.

둘째, 기술능력을 保有하고 있어야 한다. 航空力學, 航空動力장치, 항공기 구조를 포함하는 豫備設計 및 詳細設計能力과 특수재료의 개발 및 정교한 製作能力이 갖추어져야 하고 設計初 要求性能의 만족도를 測定하는 비행시험평가 能力이 구비되어야 할 것이다.

셋째, 經濟性 즉 낮은 生産單位와 넓은 市場性이 있어야 할 것이다. 항공기공업은 기술집약적이고 노동집약적일 뿐아니라 종합적 고도의 기술을 요하므로 기술의 우위성과 價格面에서 높은 차원의 경쟁이 예상되는 分野이다.

外國의 航空機工業 發展例

航空工學은 美國에서 1920年代 出發이 되었으며 航空機 製作會社가 安全한 企業으로서 자리를 굳히게 된 것은 1930年代 B-17 Project가 시작되면서 부터이고 B-17은 그 후 2次大戰에서 大量生産이 되었다.³⁾ 차차 시행착오적인 과정을 지나 航空機 개발 및 製作方法이 어느정도 표준화 되었으며 美國, 英國, 프랑스 등과 같은 先進國이 이루어 놓은 개발方法이나 技術들을 여러나라들이 유사한 方法으로 받아들여 왔으므로 이를 살펴보는 것이 가장 좋은 간접적 經驗이라고 생각된다.

西獨과 日本은 1970年代에 들어서면서 이미 先進諸國과 航空技術面에서 경쟁할 수 있는 能力을 가지게 되었고 이스라엘, 印度, 自由中國 및 싱가포르 등이 最近에 航空工業을 시작한 나라들이라고 볼 수 있다.⁴⁾

西獨은 勿論 잠재적 能力을 가지고 있었지만 2次大戰後 1956년까지 政治的인 理由로 10여년간 航空공업이 금지되어 왔으므로 제트항공기 개발이 한창인 소위 Jettomic Age의 空白기간으로 말미암아 1970年代 중반 선진국과 경쟁대열에 올라서기까지 10餘年の 기간이 걸렸으므로 우리에게 어느 정도 참고가 되리라고 본다.

西獨은 현재 機體會社로는 MBB, Dornier 및 VFW-Fokker 등 3개의 큰 會社가 있고 엔진을 MTU 및 KHD가 주로 담당하고 있으며 代表的 항공기로는 MRCA, Alpha Jet 및 Air Bus가 있는데 이들 모두 유럽 여러나라끼리 대등한 기술 제휴인 合作投資에 의한 것이다.

美國의 F-104 G형 및 F-4 기술도입 生産과 병행하여 西獨은 1968년 亞音速 근접지원용 및 고등훈련기인 Alpha Jet 개발을 시작하였으며 별도로 1969년부터는 초음속 다목적 전투기 MRCA 개발을 시작하였다.

代表的으로 Alpha Jet 개발⁵⁾에 대한 단계를 살펴보면 Alpha Jet는 西獨과 프랑스의 合作投資로 최초 프랑스의 Dassault-Brequet와 서독의 Dornier 會社가 한팀이 되고 또 다른 팀인 프랑스의 Aerospatiale 및 西獨의 MBB가 경쟁이 되어 2년(1968~1969)에 걸친 예비검토 끝에 Dassault-Brequet/Dornier팀이 지정되었다.

개발과정은 대략 7개 단계로 나눌 수 있는바 이를 간략하게 열거하기로 하겠다.

1. 豫備검토단계(1968~1969 : 2년)

가. 개략적 요구의 決定

(근접지원용 및 연습용으로 요구 결정)

나. 7개의 예비설계 외형결정

7개의 외형에 대한 이론계산과 12개 모형에 대한 풍동시험(표 1 참조)을 통하여 각각의 특성을 비교검토(그림 1 참조)하였다.

2. 立札경쟁단계(Concept phase)(1/2년)

가. 정확한 요구

나. 주계약 업체선정

3. 定義단계(1970. 11~1971. 9 : 10/12년)

가. 책임부서의 결정

나. 하청업자(주계약자의)의 결정

4. 개발단계(1972. 3~1976. 5 : 4년)

가. 설계 및 지상시험

나. 시호기(01, 02, 03, 04)제작

다. 개발 비행시험 및 평가

5. 量産 준비단계(1974. 1~1976. 10 : 2년) (개발단계와 중첩)

가. 계약

나. 도면의 재조정

다. 자재의 구입 등

6. 조달단계(1975. 1~1980. 2)

가. 계약, 기타

7. 사용단계(1979. 1~1989)

日本 역시 西獨과 마찬가지로 2次大戰 前부터 항공기 공업의 잠재능력을 가지고 있었으나 패전 후 Jet 時代에 휴식으로 말미암아 50년 중반부터 출발하여 10餘年이란 세월이 걸려 오늘날 선진항공 공업국과 경쟁을 할수 있는 능력을 가지게 되었으며 最近 西獨과 合作投資에 대한 생각이 태동되고 있는 것으로 보도되고 있다.(6~12)

50年代는 주로 한국전쟁에 사용된 美軍 항공기의 Over haul이었고 62~67년간에 미쓰비시重工業이 F-104 DJ 190대를 生産함과 同時에 T-6 대체기 T-1(복자 Jet 훈련기)을 自體設計製作하였다.

뒤이어 1967년부터는 T-2 개발을 시작하였으며 1975년에 完成이 되어 日本 항공자위대가 사용하기에 이르렀고 1969년부터 F-4 DJ형을 기술도입 생산함으로써 설계, 제작 및 비행시험 평가의 종합적인 航空機 工業能力을 保有하게 되었으며 1972년부터는 T-2를 部分개조하여 근접지원용 전투기 F-1으로 사용할 계획이다.




勿論 日本은 敗戰후에도 T-1 및 T-2 이외에 PS-2 STOL, C-1, YS-11 등 自體개발 항공기들을 가지고 있으며 개발양식은 西獨과 유사한 과정을

<표 1>

예비검토용 풍동시험 모형치수 및 측정내용

단 계	풍 동 모 형	축 소 비 (스팬길이)	측 정 내 용	풍 동 사 용 장 소
경쟁 단계	저속—전체모형	$\frac{1}{6}$ (1.6m)	중안정성, 방향안정성, 조종성, 제트시뮬레이션, 스피니컬 시험	Dornier
	Spin 모형	$\frac{1}{20}$ (0.45m)		Lille
정의단계 1	저속—전체모형	$\frac{1}{6}$ (1.6m)	중안정성, 방향안정성, 조종성 제트시뮬레이션	Breguet, Gottingen, Dornier
정의단계 2	저속—전체모형	$\frac{1}{5}$ (1.8m)	중안정성, 방향안정성, 플랩작동, 조종성, 승강타일 시험, 지상효과, 고속비행 성능	Gottingen, Chalais, Bregust, Dornier.
	저속—반 모형	$\frac{1}{2.5}$ (3.6m)	중안정성, 플랩작동, 조종성	Modane, Toulouse
	고속—전체모형	$\frac{1}{10}$ (0.9m)	중안정성	Amsterdam, Modane
	Spin 모형	$\frac{1}{20}$ (0.45m)	스핀 시험	Lille
정의단계 3	저속—전체모형	$\frac{1}{5}$ (1.80m)	중안정성, 방향안정성, 조종성, Set시뮬레이션, 지상효과, Configuration 승강타일 시험	Gottingen Dornier
	저속—반 모형	$\frac{1}{2.5}$ (3.6m)	중안정성, 조종성, 플랩작동	Modane, Toulouse
	저속/고속—diffuser 모형	$\frac{1}{3}$ (3.0m)	압력분포 측정, 보조 diffuser 시험	Modane, Braunschweig
	고속—전체모형	$\frac{1}{10}$ (0.9m)	diffuser 장착 시험	Amsterdam, Modane
	저속—전체모형	$\frac{1}{5}$ (1.8m)	중안정성, 제트시뮬레이션, Buffeting, wing drooping 공기브레이크 고속비행 성능	Chalais.
	고속—전체모형	$\frac{1}{20}$ (0.45m)	동안정微係數	Sigua 4 St. Cyr
	고속—Flutter 모형	$\frac{1}{8}$ (1.15m)	Flutter 시험	Modane

<그림 1> 7개의 외형설계 비교

외형	최대 속도 착륙 속도	구조중량	스핀특성	Pitch-up	Deep stall	트립 변화
	790kts	機體重量過重	불량	양호	양호	양호
	양호	양호	양호	양호	양호	양호
	양호	양호	양호	pitch-up	deep stall	양호
	790kts	機體重量過重	불량	양호	양호	양호
	양호	양호	양호	pitch-up	양호	양호
	790kts	양호	양호	양호	양호	jet engine에 의한 간접영향과다
	양호	양호	양호	pitch-up	deep stall	양호

〈표 2〉

T-2 개 발 계 획 표

구분	연도	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
기술 본 부 담 당	위탁	기본설계		세부설계						
	제작		1:1 모형	제작	01 1 2호기	FCS 최초비행 7/20		02호기		
	지상 시험		풍동 시험	부분구조 시험	탈출장치 시험	전체기체	지상무장 시험	강도시험		피로시험 스핀시험
	비행 시험				FCS 시험		비행시험 (개발)			
항공자위 대 담당				실용시험기 제작(3 4호기)		비행실험 (실용)	시험운용	양산 1차 계획	양산 2차 계약	

밝았으나 대표적으로 T-2 개발계획이을 살펴보기로 하겠다. T-2의 설계는 Ikeda Kenji 박사 주도하에 이루어졌으며 개발은 표 2의 유통도에 의하여 이루어졌다.

4차年度の 실용시험기 製作부터가 기술도입 생산시 과정으로 볼 수 있으며 기본설계, 지상시험 및 개발비행시험 평가능력을 얻기 위해서 라이선스 생산과 병행하여 自體設計 능력을 배양하였으며, 이는 기술인력훈련 등 라이선스 生産時 계약에 따라 간접적으로 기술축적이 이루어졌다.

표 2와 같은 계획은 최초, 미쓰비시重工業과 富士重工業, 川崎重工業 및 日本 飛行機 3개 회사로 이루어진 그룹으로부터 開發계획서, 開發日程,

〈표 3〉 T-2 제작분담

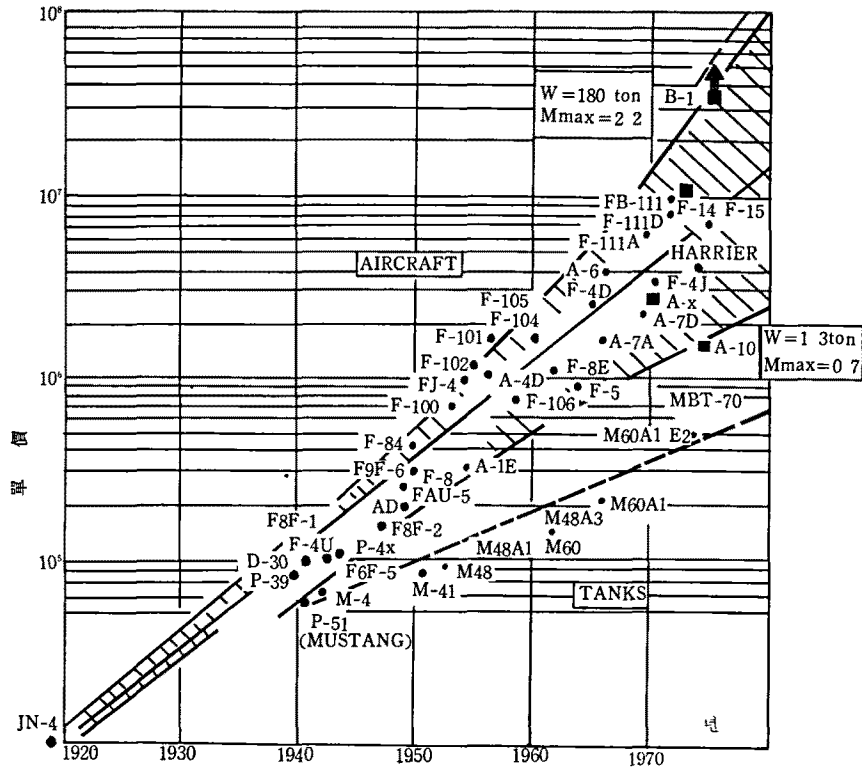
회사명	제조분담
三菱重工業	몸체 앞부분 및 가운데 部分, 최종 조립 및 비행시험
富士重工業	주익
川崎重工業	몸체 뒷부분 및 이익
日本비행기	과일론 란차 및 기타장비
新明和工業	연료탱크

〈표 4〉 개발경비

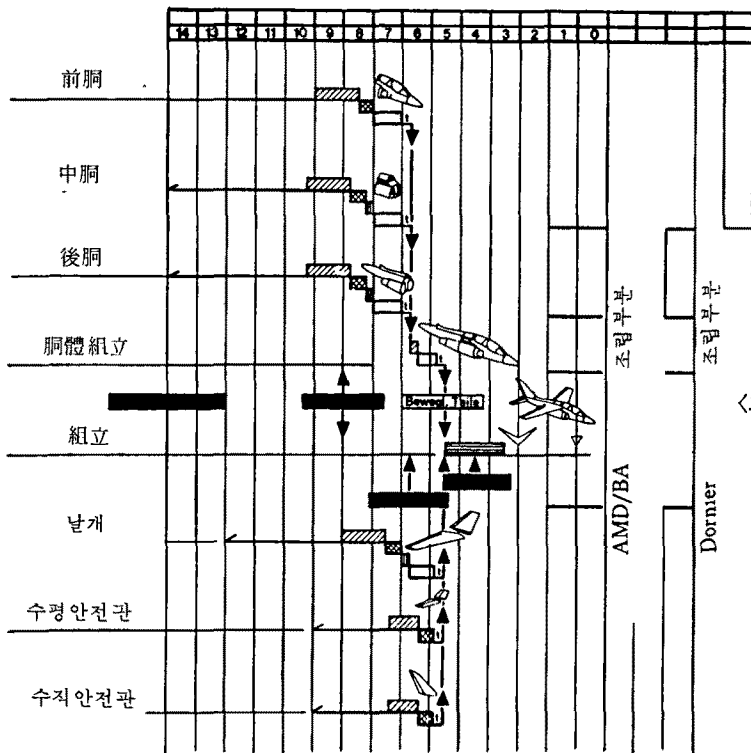
기 관	項 目	금액(억엔 : 일화)
기술본부	위탁비	22
	시작비	46
	개발시험비	10
	소 계	78
航空막료부	항공기 구입비	25
	기재비	9
	시험평가	8
	소 계	42
총 계		120

개발항공기성능, 生産設備계획, 기술요원계획, 개발비 및 生産單價와 品質관리계획 등을 면밀히 검토한 후 미쓰비시重工業이 업체지정되었고 국가적인 견지에서 표 3과 같이 製造分擔이 되었으며 개발비는 표 4와 같다.

개발계획을 관리 총괄하고 전문기술자를 효과적으로 활용하며 관계기관간의 협조를 효율화 하기 위하여 C-1 개발시와 마찬가지로 航空機 담당 기술개발관 중심으로 연구소, 岐阜비행시험소, 航空

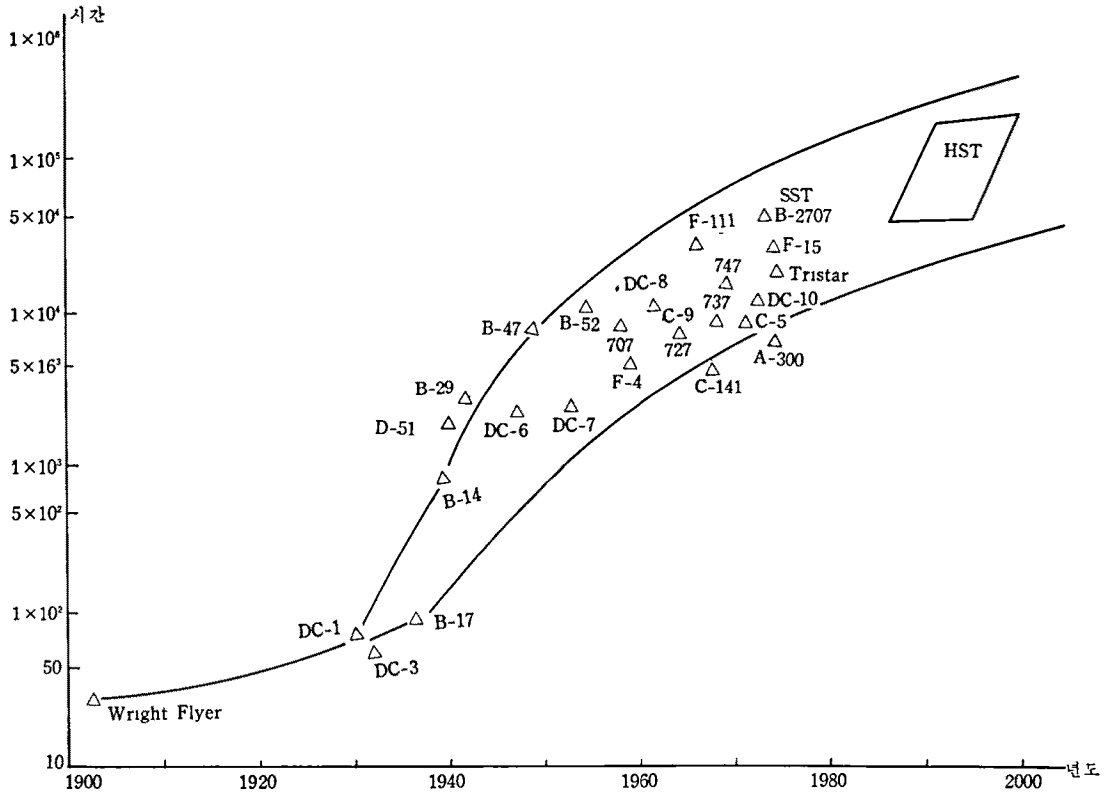


〈그림 2〉 가격 증가추세



〈그림 3〉 Alpha-jet 제작조립과정

- 기호설명
- △ 部品生産
 - ▨ Jig조립
 - ▩ Jig 사용하지 않는 조립
 - Sealing
 - 장 비
 - 수 송
 - ▨ 최종조립
 - ▽ 정적 진동시험
 - ▽ 1차비행



〈그림 4〉 개발에 필요한 풍동소요시간

自衛隊 및 主契約會社인 미쓰비시重工業 관계자들로 초음속 고등연습기 개발팀을 구성하여 그 취하에 (1) 총괄, (2) 항공역학, 安定性 및 조정성, (3) 구조재료, (4) 동력장치, (5) 기타 장비(무장 포함), (6) 전자장비(Avionics), (7) 신뢰성 및 경비성, (8) 비행시험, (9) 계측계획分科委員會를 두어 협동체제를 구축한후 개발이 진행되었다.

西獨의 Alpha Jet 개발과 比較하여 특이한 것은 지상풍동시험시간이 Alpha Jet는 4,000시간임에 비하여 T-2는 13,000餘시간으로 초음속과 亞音速간의 기술적 난이도를 보여주고 있으며 일반적으로 근간 개발에 필요한 풍동소요시간은(그림 4 참조) 50年代 아음속 개발에서 5×10^3 時間 정도이고 60年代 초음속개발시 3×10^4 시간 정도다.¹³⁾ 앞으로 극초음속(M75) 航空機 개발에는 1×10^6 時間 정도의 풍동소요시간이 예상되며, 이는 기술의 고도성에 의한 航空機 생산단가의 증가를 시사해 주는 것이다.¹⁴⁾

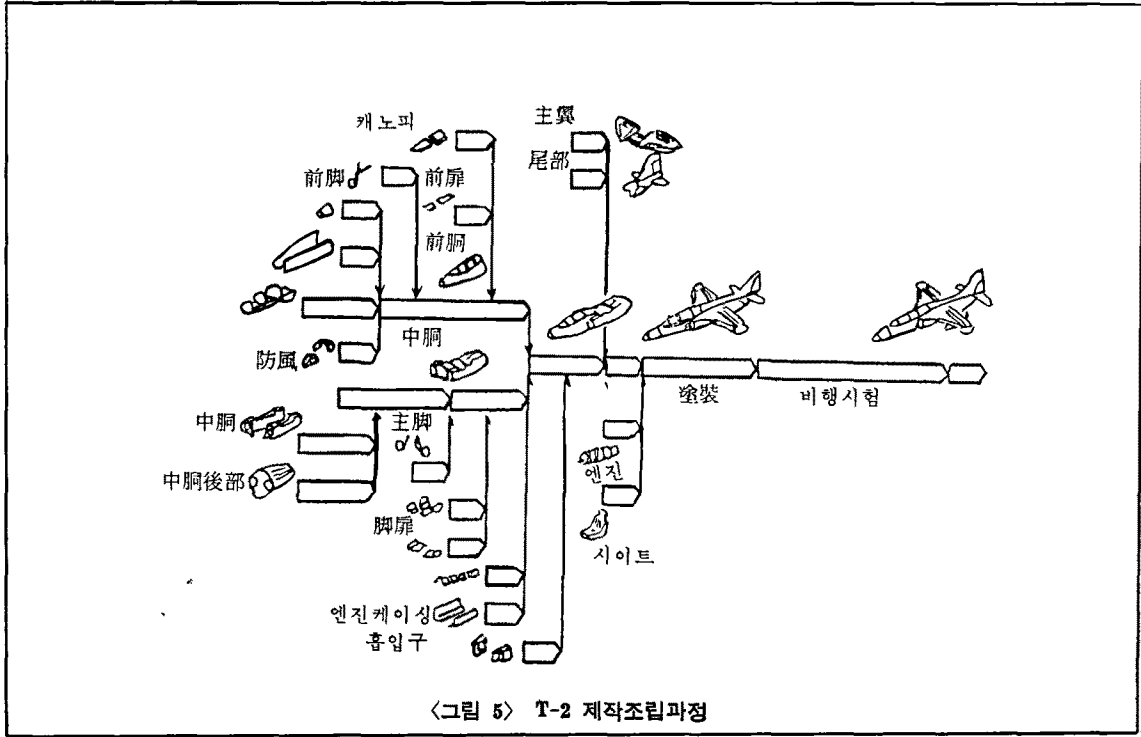
이와같은 技術의 고도화에 따른 價格의 증가추세는 經濟性의 문제이지만 그 추세를 보기 위하여

그림 2에 표시하여 보았다.

제작조립과정은 그림 3 및 그림 5와 같이 Alpha Jet와 T-2가 유사하며 이는 어느정도 표준화된 제작조립 방법이라고 말할 수 있다.

위에서 본 바와같이 西獨과 日本은 技術적으로 유사한 方法을 통하여 오늘날 先進 航空공업국으로 발돋움 하였으며 自由中國은 국영체제인 AIDC (Aero Industry Development Center) 중심이 되어 LIH-1H 헬리콥터 조립생산과 병행하여 1968년 소형항공기 PL-1을 개발제작한 것을 필두로 1970년 T-28 후속기로 Turbo-prop인 T-CH*IB 복좌 혼련기 設計에 착수하여 1976년까지 개발기 30대를 製作함으로써 量産能力을 가지게 되었으며 F-5E 기술도입 生産과 병행하여, 1973년부터는 C-2 수송기 設計를 시작하여 今年까지 量産能力을 保有할 터 하고 있고, 最近 고등제트혼련기 自體設計製作을 진행하려 하고 있어 日本이나 西獨과 똑같은 方法으로 航空機 공업기술능력을 향상시키고 있다.

印度나 이스라엘은 自由中國보다 좀 수준이 높은 상태로 제트기까지 設計製作한 경험을 가지고



있다.

역시 印度도 국영체제로 HAL(Hindustan Aeronautics Limited)이 1964년에 設立이 되었지만 그 前身인 AIL(Aeronautics India Limited)가 1940年代부터 항공기에 손을 대기 시작하였다. MIG-21도 기술 도입 생산하였고, 1956년에 Dr. Kurt Tank 주도하에 設計가 시작되어 62년에 1호기가 나왔으며 1971년 파키스탄戰에 有效하게 사용하였고 1976년까지 116대를 製作하였을 뿐 아니라 앞으로 M=2.0의 초음속기로 개조개발할 계획을 하고 있다.

이스라엘은 印度보다 航空공업을 훨씬 뒤에 시작하였으나 航空공업이 발전한 나라이다. 75년 Paris pair Show 및 74년 Hannover Air Show에서 筆者가 본 사실이지만 東洋에서는 日本과 이스라엘이 航空機工業展示會에 出品을 하고 있었다.

이스라엘도 국영체제로 IAI(Israel Aero Industry) 산하에 기술부, 제작부 등 11개의 Division이 있어 대표적으로 ARAVA Turbprop 수송기 및 미라지 5 개조형 M=2.2의 KFIR이다.

미라지를 프랑스에서 사드리면서 KFIR 이전에 Egle를 중간단계로(미라지 III-CJ 전투기) 만들어

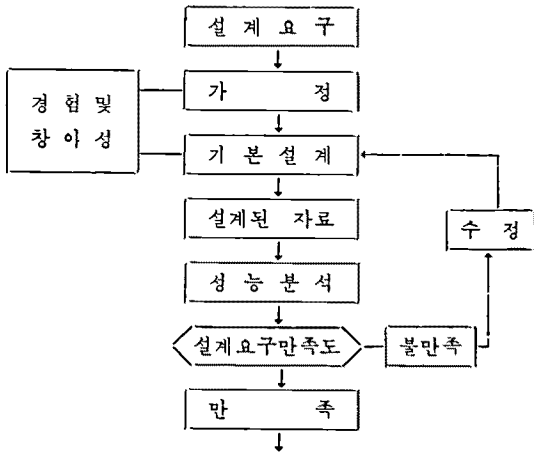
기술적 확신을 가진후 KFIR를 만들었다. 이는 機體는 미라지와 거의 유사하고 Evhine은 J-79를 改造하였다.

近間 싱가포르도 1970년 시작된 LASS 중심으로 McDonnel Douglas의 A-4 技術導入生産과 병행하여 戰鬪機 개조작업을 하고 있으며 인도네시아는 獨逸의 MBB가 개발한 BO-105 헬리콥터 기술 제휴생산을 계획하고 있다.

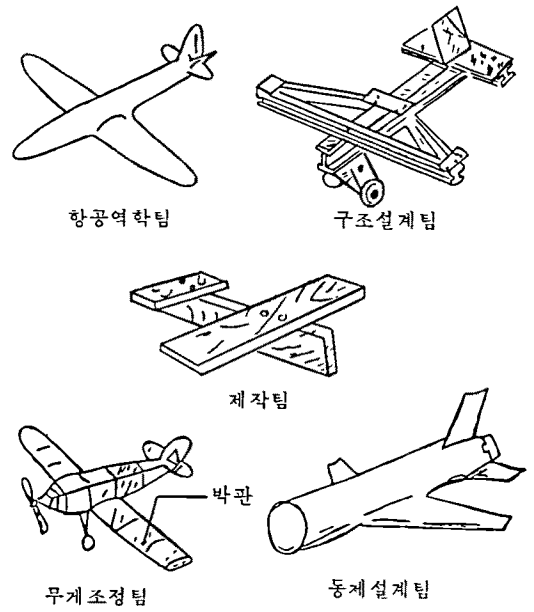
이미 言及한 바와같이 航空機 公업기술은 설계 제작 및 개발시험평가로 크게 나눌 수 있는바, 技術導入生産은 주로 제작기술을 향상시키나 계약조건 및 기술수용국의 준비자세에 따라 설계 및 시험평가의 기술을 一部 이전시켜 토착화 할수 있으므로 技術導入生産과 自體設計를 병행하는 것이 가장 적절한 方法이라 할수 있다.

亞音速 航空機와 초음속 항공기의 기술적 差異點에 對하여 간략하게 考察하여 보기로 하겠다.

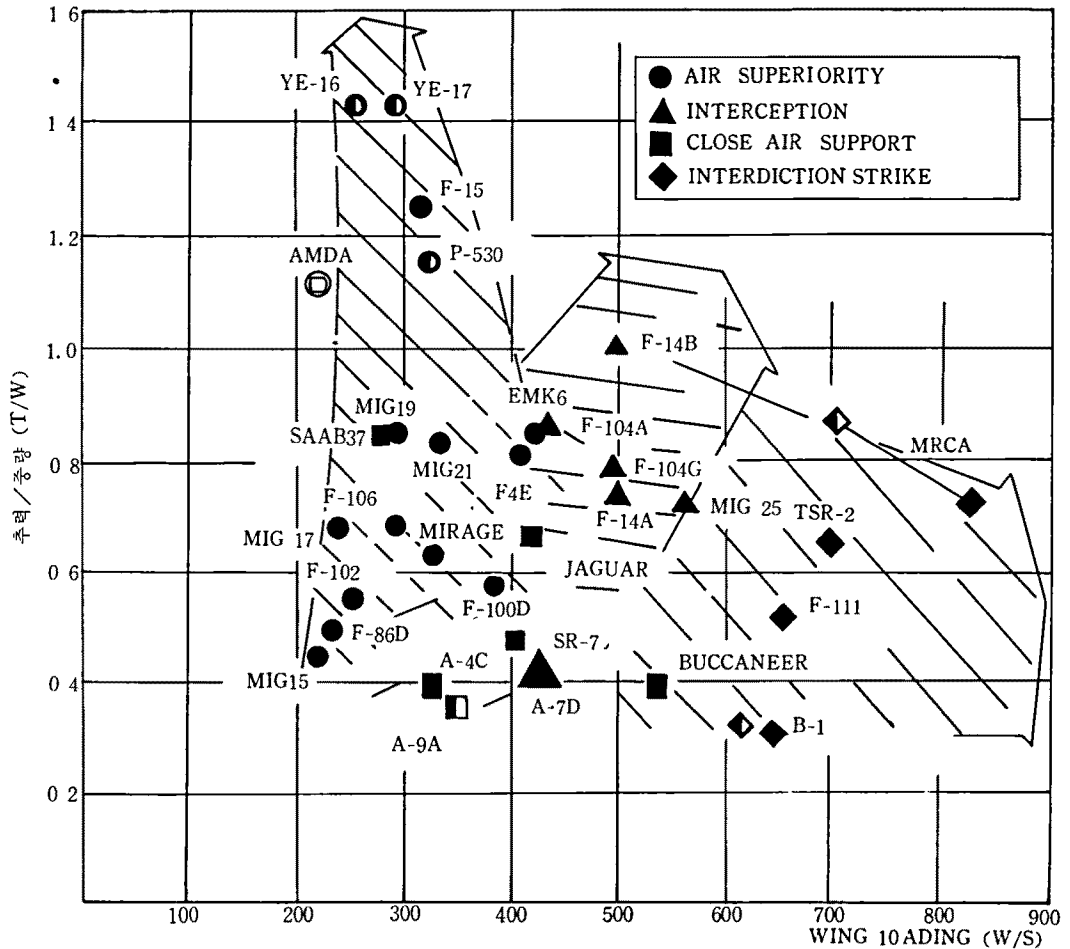
航空機는 간략하게 그림 6과 같은 유통도에 의하여 經驗과 창의성을 발휘하여 設計하는 바 항공역학, 항공기 구조해석, 제작 및 무게 조정집단간의 그림 7과 같은 생각을 상호 조정하여 실제 航空機가 된다.¹⁵⁾



〈그림 6〉 설계 유통도



〈그림 7〉 공상적 비행기



〈그림 8〉 추력대 무게비의 변화경향

맺 음 말

속도증가가 성능개선의 生命인 것처럼 1950年代 까지 미·소가 軍用機面에서 경쟁하여온 產物로서 美國은 1950年初 F-100을, 소련은 1년쯤 뒤에 Mig-19를 내놓음으로써 초음속 時代가 되었다.

초음속 항공기는 추력의 증가를 Reheat 및 可變 노즐로 달성하였고 활주로의 제한된 거리 등 그림 8과 같은 $M=2.0$ 영역의 초음속 항공기의 추력대 총무게의 比가 매우 커야 함으로 가볍고 추력이 큰 개발에 고차적인 技術을 요하게 된다.^{16,17)}

둘째, 초음속에서 항공역학적 비행특성에 관한 연구는 先進國에서도 계속중으로 어렵고, 經濟的 부담이 加重될 뿐아니라 핵심적 技術論文들은 비밀로 되어 있는 것이 많아 亞音速항공역학 기술자료에 비하여 얻기가 어려운 점이 많다.

하나의 예로서 F-5A 超音속 영역이 Buffet Flight Testing만 하는데도 20여회의 飛行試驗을 하였는데 이는 단적으로 經濟的 부담과 기술의 어려움을 보여주는 것이다.

셋째, 勿論 音속의 突破는 추력의 증가와 초음속에서 항공역학적 우수성을 가진 후퇴익의 사용과 날개 두께를 감소시켰지만 얇은 날개(그림 9 참조)로 높은 (W/S) 을 갖이기 위하여 고도의 구조적 최대능력 뿐만 아니라 제작상에서도 더 정교성을 요구하게 되어 亞音速航空機에 比하여 초음속 항공기 技術이 훨씬 어렵다는 것은 自明한 事實이다.¹⁸⁾

外國의 航空工業 經營上 特殊한 點은 先進國에 접근된 西獨이나 日本의 경우는 製作은 民間會社가 맡고 비행시험과 部品製作에 대한 品質管理는 國家가 철저히 관여하고 있는 反面 比較的 最近 항공공업을 시작한 印度, 이스라엘 및 自由中國 등은 모두 설계, 제작, 시험평가를 국가 直營制로 一元化되어 있는 것이다.

外國技術을 도입하여 航空工業을 육성하고 있는 大部分의 나라들이 정비 능력의 강화 및 라이선스 生産과 병행하여 自體設計能力을 同時에 병행하는 發展 추세로 보아 다음과 같은 結論을 내릴 수 있다.

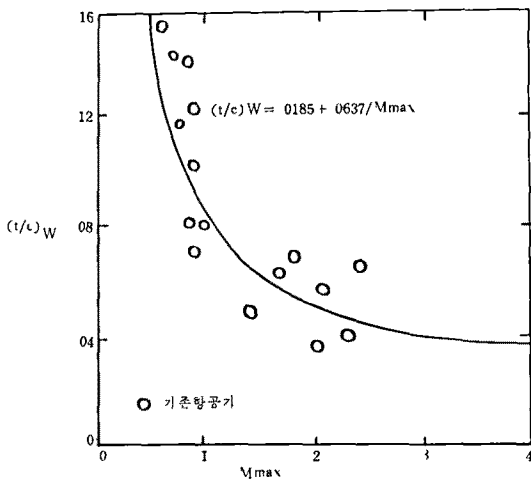
一次的으로 製作能力에 主眼을 두는 라이선스 生産과 병행하여 自體改造 또는 設計能力을 배양하고 극히 제한된 소재 이외는 長期的 개발을 목표로 하는 것이 궁극적 항공기 공업육성을 위하여 가장 효과적인 方法이라고 생각되며, 自體設計는 技術的 난이도 및 經濟的 부담으로 보아 Turbo-prop 또는 亞音速 제트기 정도가 타당할 것이다.

이와같은 Project를 효율적으로 완수하기 위하여 제한된 特殊人力(항공기 연구개발 및 제작에 참여하는 人力)의 집중과 軍, 官, 民 협동체제를 구축하여야 할 것이다.

치밀한 계획과 효율적인 운영이 이루어지면 지상에 발표된 80年代 중반의 항공기 製作生産은 무난할 것이며 自體設計能力도 同時에 배양되어 80年末이면 獨白的 航空機 工業能力을 갖이게 되어 周邊 航空기 공업국들과 유럽式的 合作投資도 可能할 것이다.

參 考 文 獻

- 1 韓國航空宇宙學會誌, 6권 2호, pp 60, 1978 12 30
- 2 "Fighters and Middle East Politics," Aviation Weeks & Space Technology, July, 10, 1978.
- 3 Horace N Gilbert, "A History of the Aircraft Manufacturing Industry with Comments on Significant Economic Factors" A Lecture in the Dept of Aerospace Engr. Sciences Seminar Series, Univ of Colorado, Boulder, CoLo
- 4 Jane's All the World A/C, 1974-1975, 1976-1977
5. "Alpha-Jet," Dornier



〈그림 9〉 속도증가에 따른 날개 두께의 감소경향

- 6 日高堅次郎 et al "超音速高等訓練機(XT-2)の開発" 日本航空宇宙學會誌 第26卷 第694號(1978年 7月)
- 7 油井一, et al "國産中型ジェット輸送機の開發", 日本航空宇宙學會誌, 第20卷 第224號(1972年 9月)
8. Cecil Brownlow, "Japan spurs Asian Aviation Surge," AW & ST, Jan 12, 1970
- 9 Cecil Brownlow, "Direction of Aerospace Industry Studied by Japan," AW & ST, Jan 19, 1970
- 10 "わが國航空工業の現状と展望調査" 別冊 I, わが國航空工業の産業組織 分析. 1978 3 31 日本航空宇宙工業會
- 11 "わが國航空工業の現状の展望調査" 別冊 II, わが國航空工業の産業組織 分析, 1978 3 31. 日本航空宇宙工業會
- 12 "わが國航空工業の現状と展望" 調査報告書, 1978 3. 日本航空宇宙工業會
- 13 Hannes Ross, "Optimierung der Konstruktion unter geforderten Einsatzbedingungen oder Aufgaben und Probleme der Flugzeug Zellen-Entwicklung," Fa MBB, UB Flugzeuge, Ottobrunn, Okt, 1974.
- 14 G.O. Madelung "Characteristics of Fighter Aircraft," J of Aircraft, Vol 15, No. 3, Mar 1978
- 15 L.M. Nicolai "Fundamentals of Aircraft Design," Aerospace Engr, Univ of Dayton, Ohio, Dayton
- 16 Donald P. Hearth and Col. Albest E Preyss, USAF, "Hypersonic Technology Approach to an Expanded Program," Astronautics & Aeronautics, Dec 1976.
- 17 K. Ahrensdoerf, "Fatigue Design Practice," AGRAD Structures and Material Panel," Labor für Festigkeit, Konstruktion und Werkstoffe, Industrieanlagen-Betriebs Gesellschaft, München-Ottobrunn, W. Germany.
- 18 D J Hull and J L. McDowell "Program Fighter," Dept. of Aerospace Engr. and Engr. Mechanics Univ of Texas.

◇兵器短信◇

◇ITAV(個人戰術飛行機)◇

美國의 Aerospace General社에서 개발된 ITAV (Individual Tactical Air Vehicle 個人戰術飛行機)는 초小型飛行機로서 回轉翼 날개 및 끝에 있는 2개의 小型 過酸化水素 로켓모터에 의해 추진된다. 이 2개의 로켓모터를 사용함으로써 在來式 回轉翼 航空機의 機械的, 構造的, 電氣的 構成品의 약 70%를 감소시킬 수 있다.

로켓모터는 90% 過酸化水素液이 銀鍍金膜觸媒를 지나간다. 이때 연속으로 발생되는 發熱反應이 過熱蒸氣와 遊離酸素를 발생시켜 小型노즐을 통해 방출시킨다.

야간에 위치를 알려주는 불꽃이 조금도 생기지 않는 長點이 있다 또한 ITAV는 날개의 回轉에 의한 雜音을 일으키는 構造용돌이가 제

트에 의해 소멸되므로 매우 조용하다고 주장하고 있다.

최소한의 教育을 받으면 一般兵士(操縱士가 아닌 兵士)라도 비행할 수 있도록 설계된 ITAV는 使用者가 선택한 進路方向으로 單一操縱臺에 의해 飛行操縱을 할 수 있다. 巡航速度 145km/H, 航續距離(豫備距離 10% 加算) 400km, 自己 무게 75kg, 總 무게 275kg이다.

機體內에 실려있는 工具를 사용하여 使用者가 充分히 操縱할 수 있게 간단한 구조로 되어 있다.

ITAV의 임무에는 對戰車戰, 飛行場 및 其他 主要地點의 奇襲, 사진정찰, 정찰 및 구조, 폭동진압 등이다. ITAV에는 輕對車誘導彈, 輕量爆彈, 榴彈發射器, 輕機關銃 또는 地雷散布器 등으로 무장할 수 있다.

ITAV의 販賣社인 Donlyn社와 Associates社는 價格이 軍用 輕트럭보다 싸다고 말하고 있으며 이스

라엘에서 관심을 갖고 있다고 전한다.

(International Defense Review
5/1978 p 781)



個人戰術航空機(ITAV)