



FS-X 개발 경과와 일정

일본기술의 정수 모은 차기 지원전투기의 전모

서 병 홍 <본지편집직원>

일본이 국가적 위신을 걸고 개발중인 차세대 지원전투기 사업인 FS-X사업은 그동안 미국과 공동개발이나, 순수 일본만의 독자 개발이나를 두고 밀었다 댕겼다 한 끝에 미국 F-16C형의 개량형으로 일본에서 독자 개발한 여러가지를 가미한다는 형식으로 추진되어 지난 1월12일 미쓰비시중공업(三菱重工業) 고마키 남공장에서 시제 1호기가 출고되어 방금 지상 시험을 실시중에 있다.

첫비행이 9월로 예정된 가운데 다시 3-4년후의 취역을 앞두고 그간의 개발 경과와 출고식 장면 그리고 앞으로의 개발일정등을 정리하여 우리의 국산기 개발에 참고로 삼을까한다. <편집자주>

FS-X 제원

전폭 : 11.1m
 전장 : 15.5m
 전고 : 5.0m
 주날개면적 : 34.8㎡
 엔진 : F-118-GE 129
 추력 : 13,980kg
 최대이륙중량 : 약 22톤
 최대속도 : 마하 1.0전후
 전투행동반경 : 830km
 승무원 : 1~2인

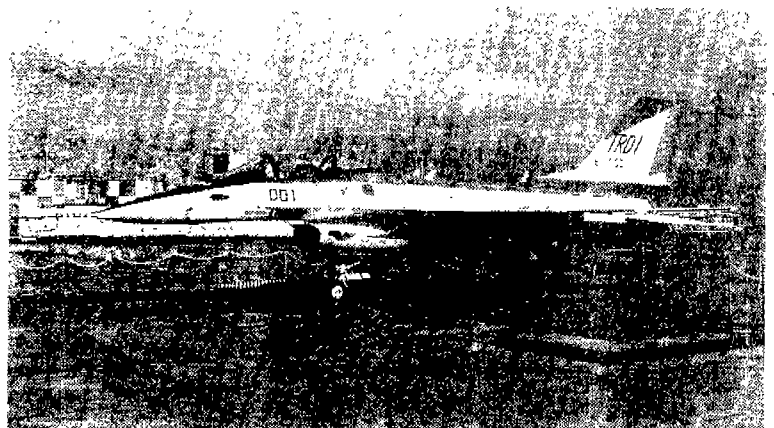
헤이세이 제로센의 기대

일본은 2차대전 당시 제로센이라는 우수한 전투기를 제작하여 세계 항공기 산업계에 하나의 이정표를 세운바가 있고 전후 50년이 되는 금년에 미국에서 소장하고 있던 비교

적 상치가 적은 제로센 1대를 수리 보강하여 자력으로 일본까지 날아오는 "제로센 귀환계획"도 방금 한창 진행중이다.

이 제로센을 만든 미쓰비시중공업에 의하여 일본 자위대용의 독자 전투기가 개발 된다는 것도 하나의 큰 이벤트임에 틀림 없다. 미쓰비시중공업의 기후공장에는 일찌기 2차대전때 용명을 떨친 제로센이 전시되어 있고 그 옆에서 새로운 전투기 FS-X의 시험제작이 진행되고 있는 것이다.

일본이 미국 전투기의 면허생산을 벗어나 독자적인 일본형 전투기



출고 전시된 FS-X 시제 1호기의 외모

를 개발하려는 계획은 일찍부터 있었다. 그러나 미국의 입김에 의해 번번히 늦추어 오다가 1987년에야 드디어 독자개발의 단안을 내리고 자위대 예산에 개발비를 계상하고 본격 추진에 나섰다. 여기서 다시 일본의 독자 개발이나, 미국과의 공동개발이나를 놓고 밀었다 댕겼다하는 협의과정을 거쳐 결국 미국의 F-16C형을 기초로하여 여기에 일본 독자로 개량한 신형을 미·일공동으로 개발한다는 절충안이 1987년 10월에 채택되고 주계약자에 미쓰비시 중공업이 나서고 여기에 Lockheed Fort Worth Co.가 기술원조 및 기술이전사로 등장하는 동시에 가와사끼중공업(川崎重工業), 후지중공업(富士重工業) 그리고 록히드포트워드의 3사가 협력업체로 되어 기체 개발및 제작에 나서게 되었다. 또한 미쓰비시전기(三菱電機)가 항공전자 장비 부분에 협력업체로 되고 미국의 GE사가 엔진을 제공하는 것으로 진용이 짜여져 1987년에 설계에 들어 갔다. 이어 1992년에 목업이 완성되고 이에 따른 시제 1호기가 만들어져 지난 1월에 드디어 출고 되었고 이어 2,3,4호기가 순차로 출고 되면 여러가지기술, 실지 시험을 거쳐 1998년에 개발을 끝내면서 양산에 들어가 1999년에는 실전배치의 신형전투기비행단이 창설 취역할 예정인 것이다.

일본 자위대는 물론 정부나 민간이 아울러 전투기에 거는 기대는 자

못 대단한바 있다.

출고식 전후

FS-X 시제 1호기의 출고식은 항공관련 잡지의 기사를 종합해 보면 일본 국교인 신도(神道)에 의하여 신관(神官)이 집전하는 의식절차에 이어 미·일 양국 관계자를 비롯한 정부 고위 관리 등이 참석하여 출고식을 거행한 뒤 하오에는 시제1호기가 전시된 격납고에서 축하연이 벌어져 관계자 일동이 축하를 들고 환담한 것으로 되어 있다.

여러 기사를 간추려 그 대강의 경과를 보면 시제1호기의 출고식은 1995년 1월 12일 상오10시에 미쓰비시중공업 고마끼 항공우주공장 사료관에서 약간 떨어진 제4격납고 안에서 거행되었다. 시제기는 하늘색 장막 앞에 놓여져 흰 바탕에 붉은색 선이 그려진 기체가 한층 돋보이게 해 놓았고 이 기체의 정면 반대편에 제단을 마련하고 신관이 고유 복장으로 서 있게했다. 이 제단을 중심으로 우측에는 제작측인 미쓰비시중공업과 미국 록히드사대표 및 가와사끼, 후지등 각사의 임원, 기사등이 도열하고 좌측에는 일본 방위청장관을 비롯해 항공자위대 고위간부, 미공군 대표등과 통합막료회의의장등이 화려하게 도열하여 일본 국가 제창에 이은 식전 순서에 따라 진행되었다.

약 1시간여에 걸친 출고식을 마친

뒤 일동은 시제 1호기를 돌아 보면서 설계자의 설명을 들었다. 그후 일단 퇴장했다가 12시부터 같은 제4격납고내에 마련된 기념 리셉션에 다시 참석해 축하를 들면서 환담했다.

이날의 식전을 주최한 미쓰비시중공업측은 과거 2차대전 당시의 제로센 메이커라는 영광을 되찾는 자리이기도 했고 또 일본 자위대 창설 후 훈련기 T-2, 면허생산, 전투기 F-1등을 만든 뒤 실로 23년만에 독자적인 전투기를 선보이는 자리여서 긴장과 축하 무드가 함께 느껴지는 분위기였다고 한다.

일본기자의 표현을 빌면 이 자리에서 FS-X 설계팀의 초대 팀장이었던 간다(神田)씨는 "F-16C형의 개조라고는 하지만 이 전투기는 신규개발이나 다름 없습니다."라고 고심의 토로와 아울러 자랑스러움을 나타냈다.

이들 기술자들이 하고 싶은 말은 하나같이 미국의 록히드측과 보조를 맞추는데 겪은 어려움이라는 것이었다고 쓰고있다. 록히드는 제작 계약사로는 미쓰비시 다음의 서브 컨트랙터에 불과하지만 다른 한편에서는 기술을 제공하는 라이선서이기도 한 두 얼굴을 가지고 있어 그들의 자존심을 건드리지 않고 일본의 목적을 관철 한다는데 어려움이 많았다고 한다.

이들 일본 기술자들은 "헤이세이 제로센"이라고 FS-X를 표현하는데

그들의 기분을 알것 같다.

앞으로의 일정

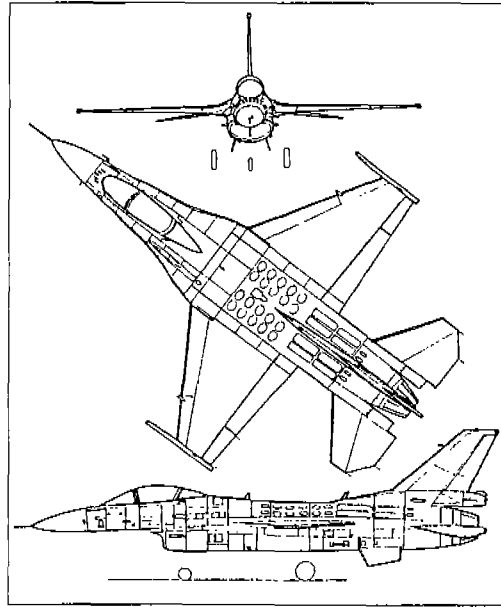
출고후에 닥쳐올 가장 큰 행사는 초도 비행이다. 출고된 FS-X시제기는 방금 첫비행을 위해 각종 시험과 체크를 받고 있다. 여기에는 엔진의 시운전과 각종 슈미레이터에 의한 각종 조작시험이 행해지고 그런 시험 검사 점검이 일단락 되면 드디어 날아도 좋은 것으로 판정 되면 날게 되는데 이 검사 기간이 약 8개월 걸리니까 시제1호기의 초도비행은 금년 9월에 가야 실현될 모양이다. 이 1호기에는 레이더등 일부 전자장비는 탑재 되지 않기 때문에 그런 기기의 시험은 나중에 한다. 초도비행에 성공하면 미쓰비시 공장에서 사내 비행 시험을 계속하는데 여기서 문제가 지적되면 다시 손을 보아 그런 과정이 끝나면 1996년 2~3월경에 방위청에 납품된다.

납품을 받은 항공자위대는 기후 기지에 있는 비행개발실험단에 의해 기술 및 실용시험을 하게 되며 이 시험들이 끝나야만 실용가능 전투기로 인정 받게 된다.

FS-X전투기의 시험제작기는 4기가 이미 발주되어 제작 중에 있는데 12호기는 1인승의 단좌이고 3,4호기는 2인승의 복좌기로 만든다.

따라서 비행개발 실험단에 의한 비행시험은 4기 전부를 인수하는 1996년 8월 이후에 본격화할 예정이

며 1998년도말까지 시험을 계속하여 손볼곳을 고친뒤 방위청장관의 부대 사용승인을 얻어 99년초부터 실전부대에 배치될 예정이다. 2-4호기의 제작 스케줄은 다음과 같다.



FS-X의 3면도

▲2호기=95년중반 완성, 지상시험과 비행시험을 95년도중에 끝내고 96년 4월에 납품

▲3호기=95년 하반기에 완성, 96년 상반기 까지 시험을 끝내고 96년 7월에 납품

▲4호기=같은 95년 하반기에 완성, 96년 상반기까지 시험을 끝내고 96년 8월에 납품

비행개발실험단에 의한 기술·실용시험은 우선 기술시험에 중점이 두어진다.

이 시험은 비행특성과 비행성능 프러터, 스핀, 엔진의 특성과 성능등

이 조사되고 어딘가 문제점이 있으면 곧 수정 된다. 특히 1호기와 3호기가 중점적으로 시험된다. 기술시험에 문제가 없다면 실용시험에 들어 가는데 FS-X가 지원전투기로

서 요구되는 작전능력이 있는지에 대하여 시험된다. 전자기거나 무장까지를 포함하여 시스템의 기능, 전자전 기능, 임무적합성 등이 시험된다. 이때 탑재한 무장의 발사나 투하물의 투하시험도 당연히 시험된다. 이런 시험에는 도합 1천회 정도의 비행이 예정되어 있다. 그리고 이런 시험의 테스트 파일럿은 모두 12명이 선발되어 있다.

이런 여러가지 시험은 명확히 기간을 나누어

엄격하게 나누어 하는것이 아니라 통털어서 1998년까지 시험을 끝내도록 예정되어 있다.

참고로 1-4호기의 시험 요목을 열거해 보면 다음과 같다.

▲1호기=비행성능, 특성, 엔진, 프러터

▲2호기=비행특성, 비행하중, 전자전, 임무적합성, 시스템 기능

▲3호기=비행성능, 스핀, 시스템 기능, 통신/항법/식별 기능, 임무적합성

▲4호기=사격·폭격 성능, 투

하·투기 성능, 화기관제, 전자전 성능, 시스템기능, 임무적합성

이번에 새로 개발되는 전자 기기에 대하여는 이미 개발시험 작업이 추진중에 있다.

항공기 개발에서는 비행시험 외에 지상에서의 강도시험도 해야하게 되어있다. FS-X에서는 이런 시험용으로 2기를 쓰기로하고 0-1호기, 0-2호기로 부르는 2기가 이미 발주되어 제작중에 있다. 0-1호기는 94년 2·4분기부터 조립이 시작되었고 95년 3월까지의 방위청에 납품될 예정이라고 한다.

또 0-2호기는 94년도3·4분기에 조립을 시작하여 95년도 6월말에 납품되도록 예정되어 있다. 시험은 0-1호기가 전기강도 시험용인데 항공기에 한계까지의 하중을 주어 기체의 강도를 확인하려는 시험으로 기체가 설계상의 강도와 맞는가하는 확인과 얼마나 하중을 주면 파괴되는지에 대해 시험한다.

이에 대하여 전기피로강도시험은 기체가 실제의 임무수행에서 얼마나 빨리 파괴하며 어느부분이 먼저 파괴하고 파괴되는지를 시험하는 것으로 양시험을 합하여 98년까지 시험이 계속되어 자료를 수집한다.

FS-X는 미국의 F-16을 바탕으로 설계된것이어서 기체구조에는 유사한 곳도 적지 않지만 크기가 대형화한데다 첨단재료와 선진구조기술을 구사한 곳이 많아 이런 개량에 대한 시험도 물론 동시에 시행되어 첨단

기술의 실용성을 알아 보게 된다.

최신 자재로 개량

FS-X에 쓰인 첨단재료에는 베타 타타늄과 각종 복합소재가 사용되어 종래의 재료 보다 약300kg 이나 기체를 가볍게하고 있는데 이런 재료의 강도나 피로시험도 행해진다.

FS-X가 F-16에 비해 개량된 점은 다음과 같다.

① 주날개 면적의 증대 : 일체 성형 복합재료기술을 주날개 제조에 응용해 약 35%의 면적이 늘었으며 이로 인하여 선회성능이 향상되고 날개 아래에 폭탄등의 탑재능력을 증대했다.

② 기체를 가볍게 하기 위해 동체와 꼬리 날개에 첨단재료와 선진 복합재 구조를 사용했다.

③ 엔진을 추력증가형으로 개량: 아프트버너 사용시 최대추력 2만9천 파운드의 GE 110에서 GE 129로 바꾸었다. 이로 인하여 비행성능과 이륙성능이 2배 향상했다.

④ 스텔스성 향상을 위해 주날개의 앞 가장자리에 전파 흡수제 사용

⑤ 화기관제능력등 향상을 위해 첨단 전자기기 탑재

⑥ 신형레이더 탑재를 위해 기수 부분개조

⑦ 연료탑재증가를 위해 동체길이 약간 길게 했다.

⑧ 착륙성능 향상을 위해 더러슈트장비 모든 시험을 끝내고 결점이

보완된뒤 양산에 들어가면 2년에 1개 비행대 정도씩 기존의 F-1과 대체될 예정이다. 최초의 비행대가 기종개량을 하는 때는 1999년도로 2천년에 끝날 계획이다.

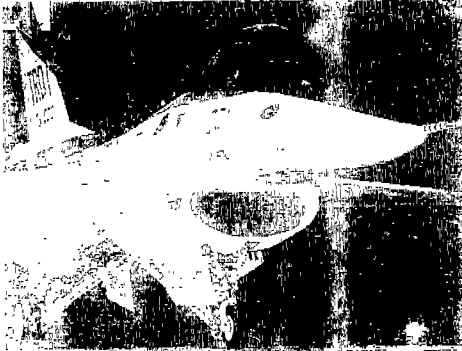
첨단장비와 무장

일본 항공자위대의 “희망의 별”로 일컬어지는 FS-X에는 화기관제는 물론 통합전자전 시스템을 갖추고 최고의 무장을 자랑하고 있다. 물론 공식 발표된 성능은 아니지만 FS-X의 이런 첨단장비와 무장에 대하여 알아 본다.

◇ 화기관제 레이더

화기관제 레이더(FCR)은 Active faced alley방식이라는 FS-X최대의 첨단장비로 미국서도 이 장비에 큰 관심을 보이고 있다고 전한다. 물론 일본이 특허를 얻은 것도 아니고 미국서도 차기 주력 전투기인 YF-22에 이방식의 장비를 실을 계획으로 있다고한다.

이방식은 종래의 레이더 처럼 기계작동식의 안테나가 아니라 약800개의 소형 송신 모듈로 되어 각 소자가 일정한 위상으로 전파를 발사하는 식으로 전파빔은 컴퓨터로 제어되고 광범한 고속주사에 의해 고속으로 이동하는 목표를 탐지하고 복수의 다른 모드도 사용할 수 있다. 여기에는 공대공, 공대지(함) 또는 항법의 여러 모드로 작용하도록 만들어진것으로 미쓰비시전기가 개



앞에서 본 FS-X의 표현한 모습

발 제조한 것이다.

◇ 통합전자전 시스템(IEWS)

역시 미쓰비시 전기가 FS-X용으로 신규개발한 것으로 전자전 환경하에서 생존성을 높이기 위해 active와 Passive의 두기능을, 통합한 시스템으로 위협경계, 식별기능, 목표/위협평가기능, 위협대항실시기능등을 일원화하여 신속하고도 효과적으로

방해, 대항 하도록 만든 것이다.

IEWS의 구성은 레이더 경계검 전자측정장치(ESM), 전파방해장치(ECM) 처프 프레어 디스펜서(CMD)의 세부분으로 되어 있고 이것을 전자전 조정장치(EWC)로 일원적으로 자동화한 것이다.

◇ 탑재무장

지원전투기의 요건은 항공전자작전과 육해작전 직접지원(근접 항공지원)외에 상황에 따라 방공 전투에 참가해야하는 등의 여러 기능이 요구된다. FS-X에 탑재되는 무장은 이런 기능을 고려하여 용도별로 실고 다니게 되어있다.

▲항공저지작전 : 적 해군의 침입

을 저지 하기 위한 ASM-1, ASM-2 공대함 미사일 각4기 500파운드 폭탄6개

▲육해작전 직접지원 = 500파운드 유도폭탄 500파운드 및 340kg 보통폭탄, CBU-87/B크라스터 폭탄, JLAU-3/A 및 RL-4(70, 127mm)로켓탄

▲방공작전 = AIM, AAM 단거리 공대공미사일, AIM-7F 중거리 공대공미사일.

위의 탑재 무장을 탑재할 수 있는 장치가 주날개 밑동에 13개소 마련되어 있고 600가론과 300가론의 연료탱크를 실을 수 있게 되어 있다.

그리고 앞으로 항공관련의 무장이 개량 되거나 실전에서 요구되는 무장을 더 추가 탑재 투하 할 수 있게 될 것이다.

4월호에 게재된 정책 논문
‘중형항공기 개발에 따른 품질인증체재의 확립’(이종희)
 본문중 13Page (그림 3)을 다음과 같이 정정합니다.

<p>정정합니다</p> <p>Aircraft, Engine, Propeller (Part, Material, Appliances, Components, System Sub-Ass'y, Ass'y)</p> <p>Major Equipment (주요장비품) 기술표준품 (TSO) & 기타 장비품</p> <p>Parts for Replacement & Modification</p> <p>Standard Parts</p> <p>Material</p>	<p>Type Certificate Noise Certification 항공법 §17조, §16조, 기술기준 (Airworthiness Standards) Ref. FAR Part 21, 25, 33, 36 Advisory Circulars, Orders</p> <p>예비품 증명 항공법 제 20조</p> <p>수리개조 검사 항공법 제 19조</p>	<p>Production Approval 항공우주산업개발촉진법 제 10조 Ref. Production Certificate</p> <p>Ref. TSOA (Technical Standard Ordef Authorization)</p> <p>Ref. PMA (Parts Manufacturer Approval)</p> <p>KS 규격 Ref. SAE, NAS, MS, AN MIL-Spec., ISO Ref. MIL-HDBK-5(금속소재) MIL-HDBK-17(복합재)</p>
--	---	---