

RAFALE (France) (VR)

- 항공기명 : RAFALE
- 닉 네 임 :
- 전 폭 : 10.90 m
- 전 장 : 15.30 m
- 전 고 : 5.34 m
- 자 중 : 19,977 kg
- 최대속도 : M2.0
- 항속거리 :
- 탑승인원 : 1
- 개 발 사 : Dassault (France)



프랑스가 EFA(유럽 차기 전투기 개발 계획)에서 이탈하여 프랑스 해, 공군의 차기 전투기로 공대공, 공대지 (해), 핵 공격 등 다중임무를 수행할 수 있는 다목적 전투기로 개발되었다.

라팔은 21세기의 프랑스 공, 해군의 주력 단좌전투기로서 개발이 진행된 기체로서 우수한 기동성, 다양한 탑재 병기 스텔스성을 함께 갖춘 신세대의 전투기이다.

라팔은 스텔스성과 우방국과의 공통성, 저가격화, 다목적화 등을 최대로 추구한 전투기로서 제공전투, 요격, 대지공격, 정찰, 핵 공격 등 모든 임무를 무리 없이 수행할 수 있도록 만들어졌다. 또한 소형 전투기임에도 불구하고 보조연료 탱크와 핵병기를 장착했을 때에는 폭격형인 미라주 2000N 까지도 능가하는 위력을 발휘한다.

비행 조종 장치는 4채널 플라이 바이 와이어이고, 파일럿은 헬멧에 장착된 표시장치를 이용할 수 있다. 탐지 수단으로는 RBE 2 액티브 페이즈드어레이 레이더와 함께 OSF 통합 적외선 추적 장치도 갖추고 있다. 라팔의 레이더는 뛰어난 동시 다 목표 처리능력을 가짐과 동시에 저공, 고공침투 시 지형추적 / 회피기능을 발휘할 수 있다.

라팔은 최대 8기의 병기를 탑재할 수 있는데, 주력병기는MICA공대공 미사일과 아파치 미사일이다. MICA는 미국의 M-120에 필적하는 FIRE AND FORGET기능을 가진 고기동 BVR미사일이며, 아파치는 일종의 단거리 순항 미사일로서 다양한 탄두를 장착하여 여러 가지종류의 공대지 임무를 거의 완벽하게 수행할 수 있다.

S-37 Berkt

- 항공기명 : S-37
- 닉 네 임 : Berkt
- 전 폭 : 16.7 m
- 전 장 : 22.6 m
- 전 고 : 6.4 m
- 자 중 : 25,670 kg
- 최대속도 : 2,200 km/h
- 항속거리 : 3,300 km
- 탑승인원 : 1
- 개 발 사 : Sukhoi (Russia)



MIG & Sukhoi

거의 모라토리움 상태의 러시아의 현재의 경제적 위기는 많은 러시아국민을 고통스럽게 하고 있지만, 구소련 당시와 비교해서 가장 형편없을 정도로 추락한 집단은 역시 러시아군과 관련 집단이다.

러시아군의 사정은 정말 형편없는 것으로 보인다. 제대로 먹고, 입는 문제

도 제대로 해결하기가 어려운 형국으로, 세계를 양분하여 막강 위세를 떨치던 모습은 이제 어디에도 남아 있지 않은 것 같다.

오죽하면 민스크나 노보로시스크 같은 건조 된지 20년 남짓한 키예프級 항공모함을 고철가격으로 한국업자에게 팔아 치웠을까! 아마 옛 소련이 건재했다면 Su-37의 트러스트 벡터링 기동은 단지 놀라움의 대상이 아니라 공포의 대상이 되었을 것이며 F-22 랩터의 양산 배치를 몇 년은 앞당기게 했을 것이다.

이런 러시아 경제의 어려움은 각종 신무기 개발에도 깊은 타격을 주었다. 특히 이는 구소련의 대표적 전투기 제조사로서 MIG-15, MIG-17, MIG-19, MIG-21, MIG-23, MIG-25, MIG-29, MIG-31등을 구소련 공군 및 해군 그리고 과거 소련의 동맹국들에 공급해왔던 전통의 MIG설계국은 역설적으로 Sukhoi에 비해 상대적으로 거대한 조직체를 보유한 탓에 Sukhoi보다 상대적으로 더 큰 고통을 겪고 있는 것 같다.

이와는 대조적으로 ANTK Sukhoi는 Su-27을 필두로 Su-30, Su-33, Su-35, Su-37등 Su-27 패밀리를 지속적으로 개발하는 동시에 세계 각국에서 개최된 에어쇼에서 트러스트벡터링 기동에 의한 수만 명의 관람객들의 심장을 멎게 할 만큼 인상적인 아크로바틱 수준의 비

행시범을 선보이면서 기술력을 과시 Sukhoi를 세계적 항공업체로 부각시키는데 성공했다. 이것은 곧바로 수출시장에서의 성공으로 이어져 중국에 대한 Su-27과 인도에 대한 Su-30MKI의 수출을 성사시키는데 성공했으며, 향후 두 나라로부터의 Su-37에 대한 추가 주문도 기대되는 등 수호이의 앞날은 MIG-29이후 이렇다 할 양산기종을 선보이지 못하면서 미코얀과 그레비치라는 두 항공기 엔지니어의 이름을 따서 설립된 이후 최대의 위기를 겪고 있는 MIG에 비해 비교적 낙관적이라고 할 수 있다.

제5세대 전투기의 개발

이미 1980년대부터 진행되어온 러시아의 제5세대 전투기 (MFI:Mnogofunktsionalny Frontovoi Istrebitel - Multifunctional Frontline Fighter) 개발은 S-37은 소비에트연방 때부터 개발계획이 수립되어 그 연장선상에서 개발 중인 최후의 프로젝트가 될 것이다.

애초 제5세대 전투기로 개발 중인 Sukhoi의 S-37과 MIG의 1.42 프로젝트는 함께 모스크바 에어쇼 스페이스 살롱(MAKS'97)에 정체를 드러낼 것으로 예고되었으나, 두 전투기 모두 러시아 국방성의 결정으로 일반에게 미 공개된 상태로 남겨 지게 되었다.

대신 두 제5세대전투기종은 에어쇼의 마지막 날 체르노미딘 수상에게 선보여 졌다.

두 전투기의 공개는 Sukhoi社가 1997년 9월 25일 수호이의 수석 테스트 파일럿인 Igor Votintsev의 조종으로 前進翼(Forwarding Swept Wing : FSW)機 형태로 제작된 S-37에 대한 공개 시험비행을 쥬코프스키(Zhukovsky)공항에서 실시하면서 스타트를 끊었으며, MIG가 16개월 후인 1999년 1월 12일 프로젝트 1.42기체를 기자들에게 공개하여 뒤를 이었다.

수호이의 제5세대 전투기는 미그의 1.42보다 더 낮은 가격에 제공될 것으로 보여 진다. 수호이의 S-37은 우선 미그의 1.42보다 더 작은 기체를 갖게 될 가능성이 높다.

그 대신 기체 디자인은 대단히 혁신적이며 기술적으로는 완전한 5세대 전투기라기 보단 현재의 S-37로는 4.8세대(Su-37을 4.5세대로 분류한다면) 전투기정도로 분류 할 수 있을 것 같다.

러시아의 국방장관 이고르 세르게예프(Igor Sergeev)에 의해 최근에 진술된바와 같이 현재 러시아는 6가지 종류의 전투기를 개발 중에 있다. 그러나 러시아의 극심한 재정난으로 러시아 국방성은 MAPO MIG와 ANTK Sukhoi에 의해 진행 중인 전투기개발에 자금을 지원할 수 없는 형편이다.

수호이의 경우 그간 중국과 인도에 대한 상당량의 Su-27과 Su-30MKI의 수출로 마련된 자금으로 어떻게 하든 S-37로 알려진 수호이의 제5세대 전투기 개발계획을 완료하고 결국은 극심한 자금난에 시달리는 MAPO MIG가 개발 중인 1.42를 누르고 러시아의 제5세대 전투기 공급권자가 될 수 있을 것으로 보인다. 그러나 Sukhoi조차도 내부적으로는 Sukhoi가 제5세대 전투기의 공급권자가 된다고 해도 현재의 파산상황인 러시아의 재정난으로 인해 그간 MIG의 1.42에 비해 상대적으로 싼 가격으로 공급될 것으로 예측되어온 S-37조차도 실제로 러시아 공군에 전투기를 양산 공급 할 수 있게 되는 상황은 기대하기 힘들 것으로 예측하고 있는 것 같다.

대신 Sukhoi는 S-37이 현재까지 공급된 Su-27의 대체기로 혹은 천문학적인 가격대에 판매 될 것으로 여겨지는 F-22에 대한 더 싼 가격의 동등한 성능을 가진 경쟁기로 수출시장에서 판매되기를 희망하고 있는 것 같다.

기체특성

S-37이전에도 전진익기들은 존재했었다. 가까운 예로 F-16의 전진익기 시험용 모델이 시제품 생산된 적이 있으며, 생각 외로 전진익기의 역사는 오래전까지 거슬러 올라간다.

1945년 나치독일은 JU-287 폭격기를 전진익기 형태로 제작하여 처녀비행을 실시하였으며, 미국에서도 노스아메리카社の RD-1410이 1946년, Conner社の XB-53이 1948년에 각각 제작되었다.

또 Hansa로 명명된 HFB-300 실험기가 1963년, Dentreiner로 명명된 RFB 실험기가 전진익기 형태로 독일에서 제작되었다.

미국에서의 전진익기에 대한 지속적인 이론적 연구는 그루만社에 의해서 X29A 시험기를 내놓는 수준까지 발전하여 X29A 시험기는 1984년부터 1989년까지 수백 시간의 시험 비행을 실시했으며, 15000미터 상공에서 마하 1.6의 속도를 내는데 성공했으며, 최고 6.4g의 압력까지 도달하였다.

그러나 미국이외의 다른 나라에서는 전진익기에 대한 연구가 지속되고 있었음에도 불구하고 미국은 X29A의 테스트비행을 중단했다.

그 당시의 과학적 기술적 수준으로는 전진익기의 태생적인 문제점인 주익의 일탈성과 불안전성으로 인해 야기될 수 있는 문제점들 - 고속비행시의 기계적 변형으로 인한 분해 등을 해결 할 수 없었던 것이다.

무엇보다도 당시 초음속기체질의 주류를 이루던 알루미늄 계열의 재질로는 고속비행시에 가해지는 물리적 부담을 견디게 할 수 없었다.

S-37은 이와 같은 전 세계 항공제작사들이 전진익기를 개발하면서 얻은 경험과 항공역학 분야·비행 컨트롤 시스템·구조재분야에서의 최신기술의 도입을 통해 완성된 것이다.

S-37의 뛰어난 우수성은 특히 초음속 비행시에 기존의 후퇴익기에 대비해서 기류에 대한 더 높은 융화성으로 고속비행시 필연적으로 수반되는 기체뒷부분에서의 공기와류로 인한 끌어당김 현상을 감소시키는 것으로 나타난다.

이것은 결론적으로 항공기의 조종성능을 좋게 하며, 스펀 현상을 감소시키고, 항속능력을 증대시킨다.

전진익기에서 얻을 수 있는 장점들이 기존의 Su-37에 더해진다면 그야말로 아크로바틱 수준의 기동성은 더욱더 진가를 발휘할 수 있을 것이다.

처음 모델과의 차이점

먼저 공개된 S-37과 1997년 9월 25일 시험비행시 공개된 S-37의 모습은 많은 차이점이 있다. 가장 특기할 사항은 전진익기의 Trailing Edge(Leading Edge의 반대개념으로 날개의

뒤쪽라인을 말한다.)를 동체후부까지 연장시키게 하면서 제거되었던 수평미익이 다시 장착되고 대신 주익의 뒤쪽 라인도 앞으로 이동되었다.

카나트 역시 보다 더 날렵한 모습으로 변경되었으며, 수직미익은 안쪽으로 기울어져 있던 것이 F-22와 같이 뒷부분이 바깥쪽으로 벌어진 타입으로 변경되었다.

즉 당초의 모습보다는 Su-37의 Triplane 형태와 더 비슷해졌다고 할 수 있다.

참고로 서방세계에서 흔히 카나드라고 하는 보조날개는 러시아에서는 PGO(Perednee Gorizonta^lnoe Operenie - Forward Horizontal Stabilizers)라고 부른다.

Sukhoi는 4.5세대 전투기로 분류되는 Su-34, Su-32FN, Su-35, Su-37과 5세대 전투기인 S-37에 PGO를 장착하고 있다.

스텔스성

S-37에는 Su-37에 없던 스텔스기능이 보태진 것으로 알려지고 있다. 특히 전방으로부터의 레이더 탐색에 대해 복합재질의 확대사용·취어진 형상의 공기흡입구의 채용·F-22와 같은 내부 무장적재 채택·특수도료의 채택 등으로 낮은 레이더파 반사성을 가지게 했다.

무장적재의 경우에는 내부적재만 제공되는 것은 아니고 선택적으로 외부파일론에 의해서도 가능하도록 설계되었다.

스텔스성을 극대화하기 위해서는 덜 조여진 나사, 기체에 발생한 스크래치, 완벽치 못하게 부착된 판넬의 발생문제를 최소화하여야 한다.

F-117A와 B-2에서 보여줬듯이 스텔스성을 제대로 이루기 위해서는 투입된 모든 기술을 일거에 못쓰게 만들 수 있는 문제를 방지하기 위한 특별한 유지관리가 필요한 것이다.

즉, 스텔스기는 획득비용만 비싼 것이 아니라 유지보수비용의 상승도 가져오게 되는 것을 뜻한다.

무장

S-37은 무장면에서는 MIG의 1.42의空空 미사일 무장대가 K-37 장거리 미사일을 장착할 수 있는 것과는 달리 S-37은 장착하지 못할 것으로 보인다.

그러나 AA-12 Adder의 램젯버전과 R-77PD(RVV-AE-PD)은 장착할 수 있을 것으로 보여진다.

정확한 내부무장 적재대의 CAPA는 알려지지 않았다. 다만 외부 하드포인트의 수는 최대 14개 정도까지 될 것으로 예측하고 있다.

락핏&에이비오닉스

S-37에는 적어도 Su-35와 Su-37과 같은 4.5세대 전투기에 장착된 에이비오닉스가 장착될 것으로 보인다. 많은 것이 베일에 싸여있고 아직 완전양산화에 이르지 못한 S-37의 에이비오닉스 장비에 대해서 논하는 것은 어려운 일이지만, 확실한 것은 컬러액정 Multi-Function Display와 廣角 헤드업디스플레이(HUD)가 부착될 것이라는 점이다.

가장 궁금한 것은 기수부의 직경이 Su-27 시리즈보다 작은 관계로 어떤 레이더가 장착 될 것인가 하는 점이다.

이밖에 F-16에서 볼 수 있는 것과 같은 High-G에서 조종사가 잘 견디도록 하기 위해 경사 지게 설계된 좌석은 Su-37에서와 마찬가지로 적용될 것이며, 조종 장치도 대부분 Su-37의 것과 같아질 것으로 예상된다.

엔진

현재의 S-37 시험기에는 MIG-31에서 사용된 두개의 D-30F6 터보팬 엔진이 장착되지만, 향후 신세대의 엔진이 장착될 예정이다.

현재의 S-37에는 모르겠지만, 러시아의 제5세대 전투기에는 F-22와 같은 "슈퍼크루징" 기능이 더해질 것으로 예상된다. 아마 이 기능은 D-30F6이후에 장착될 엔진에 의해서 구현될 것으로 보인다.

S-37이란 명칭에 대해서

수호이는 내부적으로 항공기를 개발할 때 S-1, T-1식으로 명칭을 붙인다. S는 러시아어 "Strelovidnoe krylo"의 첫 글자로 영어의 "Swept"와 같은 뜻으로 후퇴익기와 전진익기에 붙인다. T는 러시아어 "Treugol noe krylo"의 첫 글자로 영어의 "Delta"와 같은 뜻으로 라펠이나 그리펜, EF2000 타이푼과 같은 삼각날개를 한 기종에 붙인다.

즉, S-37이란 Swept Wing을 한 수호이의 시험기라는 뜻으로 결국 양산화 시에는 정식 제식명칭인 Su 명칭이 붙게 될 것이다.

그러나 수호이가 발표한 후퇴익의 제5세대 전투기에 대한 명칭은 아직 S-32와 S-37로 혼용되고 있는 듯하다. 더구나 S-32는 후에 Su-17기가 된 기종의 시작기의 시험기 명칭과 겹치고, S-37은 Su-37의 명칭과 헷갈려 혼선을 더하고 있다.

대부분의 매체와 전문가들은 S-37이라고 표기하고 있으나, 일부에서는 S-37은 1994년 개발이 중단된 델타익 단발 전투기의 시험기 명칭이고, S-32가 맞다고 하나 이것도 확실치는 않다.

한편 S-37은 "Berkut"이라는 닉네임으로도 불리 운다. "Berkut"은 러시아어로 "Golden Eagle"이라는 뜻이라고 한다.

참고로 작년(1998년) 몇 개 언론사에서는 S-37의 사진과 함께 러시아가 제5세대 전투기인 수호이의 Su-37전투기를 공개했다는 보도를 내서 헷갈리게 한 적이 있다. 그것은 우리언론의 비전문성을 드러내주는 것 중의 하나로 생각된다.

그러나 비전문성이 우리언론의 모자라는 모습이라면 "라펠"전투기를 소개하는 사진으로 널리 알려져 있는 3개의 보조연료탱크와 두개의 스톱새도우 크루즈미사일을 장착하고 비행하는 사진을 마치 우리나라 성남비행장 상공에서 곡예비행하는 모습으로 기사를 내보낸 사기성 기사는 우리언론의 못된 버릇이라고 할 수 있겠다. 社示 등에 한결같이 정의와 워 어찌고 하면서 한국의 민주발전과 사회정의는 다 자기네들이 이룩한 것처럼 떠들면서 한편으로는 사기나 치는 대한민국 언론의 왜곡된 모습을 "라펠"전투기 보도를 통해서도 다시 한번 드러낸 것이라고 할 수 있겠다.

BAE SYSTEMS SEA HARRIER

- 항공기명 : SEA HARRIER
- 닉 네 임 :
- 전 폭 : 7.70 m
- 전 장 : 14.1 m
- 전 고 : 3.71 m
- 자 중 : 5,500 kg
- 최대속도 : 1,185 km/h(저공)
- 항속거리 :
- 탑승인원 : 1
- 개 발 사 : BAE SYSTEMS(UK)



해리어 해군형은 단순한 함재기가 아니라 용도에 맞게 대폭적인 재설계를 하였으며 시 해리어는 함대 방공, 제공, 대함 공격, 정찰 등 육상형보다 폭넓은 임무를 맡고 있다. 이에 따라 대공/대수상 겸용 블루 폭스 레이더, HUD/WAC, 도플러 항법 레이더를 장비하고 있으며 전기 및 유압계통도 변경되었다.

시 해리어의 동체는 조종석이 0.4m 높아졌으며 물방울형 캐노피를 채택하여 시계가 우수하다. 엔진은 페가수스 Mk 104로 추력을 975kg으로 강화하고 염분 부식을 방지하였다. 다만 주익은 종전의 해리어와 같다. 시 해리어는 영국해군의 경 함모 인빈시블 급에서 운용하도록 개발되었으며 스키점프대를 이용하여 단거리 발함을 하고 귀환 시 수직으로 착함하는 STOYL 운용법을 확립하였다. 시 해리어 FRS 1은 1975년에 영국해군으로부터 발주 받아 1978년 8월에 3대의 시작기 중 1호기가 첫 비행을 하였다.

생산형은 45대가 발주되어 1979년 9월에 취역하였으며 포클랜드 전쟁에 투입된 바 있다. 수출형인 시 해리어 FRS.5은 1983년 이후 인도해군에 23대가 인도되었다.

1982년 5월에 일어난 포클랜드 전쟁 당시 함모 인빈시블과 허미즈에 소속된 800, 801 비행대의 시 해리어 29대가 전개하여 (영국공군의 해리어 GR.3도 허미즈에 전개) 절대적인 수적 열세에도 불구하고 아르헨티나공군/해군기를 상대로 손실 없이 22대를 격추하는 전과를 올렸다. 전과의 대부분은 AIM-9L에 의한 것이었으며 수평 비행중의 추력 편향 기술은 실제로 한번도 사용하지 않았다.

1908년 9월 19일에는 시 해리어 FA.2 의 시작기가 첫 비행하였으며 1993~96 년 중에 12

대의 FRS.1이 FA.2로 개조되었다. FA.2는 펄스 도플러 방식을 사용하여 수색 중 추적이 가능한 블루 빅센 레이더로 교체하여 레이더의 크기가 커졌다. 또한 조종석도 바뀌어 전자 장비는 MIL-STD-1553B 디지털 데이터 버스에 연결되어있다. 무장은 사이드와인더 이외에 레이더 유도 AIM-120 양람을 운용하여 공대공 전투능력이 이전과는 비교할 수 없이 향상되었다.

시 해리어 FA.2는 현재 미 해병대가 사용 중인 해리어 II+형과 같은 수준의 기체 고 차기 전투공격기 JSF가 배치되기 전까지 영국해의 주전 전투공격기로 운용 될 것이다.

SU-27 / -30 Flanker

- 항공기명 : SU-27 / -30
- 닉 네 임 : Flanker
- 전 폭 : 14.70 m
- 전 장 : 21.94 m
- 전 고 : 5.93 m
- 자 중 : 16,300 kg
- 최대속도 : M2.35
- 항속거리 : 4,000 km
- 탑승인원 : 1
- 개 발 사 : Sukhoi (Russia)



SU-27의 원형기인 T-10은 1977년 5월에 첫 비행하였다. T-10 플랭커A는 현재의 SU-27(플랭커B)에 비해서 주의 끝부분이 곡선으로 되어 있으며, 앞전 플랩을 가지고 있고, 수직미익이 엔진 나셀의 위에 위치하였다. 또한 노즈 랜딩기어가 보다 앞쪽에 설치되었고, 메인 랜딩기어 커버를 에어 브레이크로 같이 사용하는 등 다른 점이 많다. 원형기의 비행 특성상 문제점을 해결

하기 위하여 대대적인 설계변경이 실시되었으며 이에 따라 개발이 지연되어 1981년 4월 20일에야 생산형 규격 SU-27(T-10S)이 첫 비행하였다. 부대배치는 MIG-29보다 늦은 1984년부터 시작되었으며 러시아공군의 전선 항공부대와 방공부대에 500대 가량이 배치되어 있다. SU-27은 러시아 이외에 우크라이나, 중국, 베트남에서도 사용 중이며 중국에서는 J-11이란 명칭을 붙이고 있다.

러시아의 전선 항공부대와 방공부대가 사용하는 기체는 탑재전자장비에 차이가 있으며 각각 SU-27S, SU-27P로 구분한다. SU-27의 기본형태는 같은 시기에 개발된 MIG-29와 비슷하며, 이는 TSAGI(중앙 유체역학 연구소)에서 연구한 차세대 전투기의 기본 형태에 따라 각 설계국이 설계를 담당하였기 때문이다.

기본형태는 비슷하지만 기체의 크기는 다르며, MIG-29가 전선용 제공 전투기인 것과 달리 SU-27은 방공/장거리 요격 전투기로서 F-15를 능가하는 성능을 추구한 나머지 극히 대형의 기체가 되어 버렸다.

기체의 대형화에 따라 러시아로서는 처음으로 플라이 바이 와이어(기계식을 백업으로 설치)를 채택하였다. 주익은 MIG-29와 같은 42도의 앞전 후퇴각을 가지며, 애스펙트비는 3:5이다. 공기흡입구는 가변 면적방식이며 지상 활주 시 이물질 흡입을 방지하는 그물망이 설치되었다.

엔진은 새로 개발된 AL-31F 터보팬 엔진으로 MIG-29의 RD-33보다 바이패스비가 크며 (0.57), 12.5t의 강력한 추력을 발휘한다.

기수의 지름이 커진 만큼 SU-27은 MIG-29보다 강력한 레이더를 장비하고 있다. 레이더 FCS는 MIG-29의 N-019(슬로트 백)과 같은 계열이지만 대형 레이돔에 맞추어 안테나의 지름이 커지고 출력도 증가되어 탐지거리 240km, 추적거리 185km에 달한다고 한다. 또한 레이더 이외에도 적외선 탐지 장치, 레이저 거리 측정에 헬멧 마운티드 사이트가 통합시스템을 이루며 MIG-29와 마찬가지로 콕핏 계기판은 구형 아날로그 방식이다.

무장은 오른쪽 스트레이크에 30mm 기관포를 수송하며, 미사일은 동체 중심선에 앞뒤로 2발, 엔진나셀의 아래쪽에 각 1발, 주익 아래에 각 2발, 주익 끝에 각 1발로 모두 10발이나 탑재가 가능하다. 장착하는 미사일의 종류로는 중거리용으로 R-27(AA-10 알라모 적외선 유도 및 SARH 방식), 단거리 R-60(AA-8 아피드)과 R-37(A-11 아처)를 사용한다.

현재 SU-27은 복수목표 동시 공격 능력이 없지만 R-27을 대신하여 액티브 레이더 유도방식을 사용하는 R-77을 장착하여 동시 공격 능력을 획득한다. 또한 SU-27S는 폭탄과 로켓탄을 탑재할 수 있으며 주익 끝에는 미사일 대신 ECM포드를 장착할 수 있다.

강력한 무장과 함께 SU-27의 특징은 항속고리가 길다는 점으로 MIG-29가 주익에 연료 탱크를 설치하지 않는 것과 달리 SU-27은 인테그럴 탱크를 설치하여 기내 연료탑재량이 무려 9.4t에 달한다. 그러나 SU-27은 보조탱크를 사용할 수 없고 공중급유장치도 없다. 하지만 수출형 SU-27MK는 주익 내부 탱크의 용량을 증가시키고, 주익아래에 2개의 보조탱크를 탑재할 수 있으며 공중급유장치도 있다. SMK형은 전자장비도 개선하여 공대공 전투 능력과 공대지 공격 능력을 강화하였다. SU-27이 보조탱크를 사용하지 않는 것은 미사일의 탑재량을 최대한 늘리고 기내 연료용량을 최대한 하여, 고속 및 가속, 상승능력을 높이기 위한 것이다. 전투 능력을 보유한 복좌의 전환 훈련기인 SU-27UB 플랜커 C에 공중 급유장치를 장비한 형은 SU-29PU라고 하며 1988년에 첫 비행하였고, 1992년부터는 SU-30의 명칭으로 소수가 생산되었다. SU-30은 단좌형과 같은 공중전 능력과 지상공격 능력을 지니며 레이더도 2개의 목표를 동시에 공격할 수 있는 방공 전투기이다. SU-30K(구명칭 SU-30MK)는 유도폭탄 및 공대지 미사일을 운용할 수 있도록 전자 장비를 개량한 형으로 주익의 하드 포인트를 각1군데씩 늘려 최대무장 탑재량을 8으로 높였다. 현재 러시아공군은 채택하고 있지 않으나 해외 판매에 적극적으로 나서고 있으며 인도가 40대를 채택하였다. 인도 공군용 기체중 후기형은 SU-37과 같은 캐나다와 추력변환장치를 부착할 예정이다. 한편 SU-30MK라고 하는 기내 연료용량을 늘리고 보조탱크 2개를 장착할 수 있는 개량형도 제안중이다. SU-27시리즈는 함상형 SU-33(플랜커D), 성능향상형 SU-35, SU-37, 조종석을 병렬 복좌로 바꾼 전투폭격기형 SU-32/34 등이 있다.

SU-33 / -35 / -37 Flanker

- 항공기명 : SU-33 / -35 / -37
- 닉 네 임 : Flanker
- 전 폭 : 14.70 m
- 전 장 : 22.10 m
- 전 고 : 6.32 m
- 자 중 : 18,400 kg
- 최대속도 : M2.35
- 항속거리 : 4,000 km
- 탑승인원 : 1
- 개 발 사 : Sukhoi (Russia)



SU-27에서 발전한 함상형인 SU-33과 성능 향상형인 SU-35는 주익 스트레이크 부분을 확대하고 카나드를 추가한 점이 특징이다.

카나드는 좌우를 동시에 움직여 피치(종방향) 컨트롤을 할 수 있으며 착륙시 비행특성 및 운동성능을 향상시켜주는 효과가 있다. 카나드 장착은 SU-27을 개조한 실험기(T-10-24)를 이용

하여 1985년 5월부터 비행 테스트를 실시하였다.

당초 SU-27K(T-10K)라고 불린 SU-33은 구소련이 건조한 쿠즈네초프급 대형 함모 탑재 목적으로 카나드 추가, 고양력 장치 강화, 주익과 수평미익을 접히도록 하고 착함 후크를 장비하고 있다. 또한 공중 급유장치를 추가하고, 하드포인트를 주익 아래에 각 1군데씩 추가하여 모두 12군데로 늘어났으며 각종 공대공 미사일, 공대함 미사일, 폭탄 등을 장착할 수 있다.

원형기(T-10K)는 1987년 8월 17일에 첫 비행을 하였으며 1989년 11월에는 함모 이함/착함 테스트가 시작되었고 생산형은 1991년부터 인도가 시작되었다. 소련 붕괴이후 함모 건조계획이 대폭 축소되면서 쿠즈네초프 1척만을 보유하게 되자, SU-33의 생산수량도 예비기와 훈련용기를 포함하여 50대 정도로 줄어들었다.

SU-27M(T-10M)이라는 명칭으로 개발이 시작된 공군용 성능향상형인 SU-35는 정밀 유도 무기를 사용한 지상공격능력을 보유한 본격적인 다목적 전투기로서, 1988년 6월 28일에 1호기가 첫 비행하였다. SU-35는 10대 정도의 테스트기가 제작되었으며 SU-27과 다른점은 카나드와 공중급유 장치의 추가, 파워업한 AL-35F(AL-31FM) 엔진의 탑재, 복수목표 동시

공격능력을 지닌 신형 레이더, 콕피트의 CRT 디스플레이 적용 등으로 플라이바이 와이어 시스템도 종전의 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 개량하였다.

구조도 경량화를 위해 일부에 알루미늄-티타늄 합금을 사용하고, 복합재료의 사용량을 늘렸다. 하드포인트의 수는 모두 12군데이다. 1996년 4월 2일에 첫 비행한 SU-27은 SU-35에 추력변향노즐을 추가한 형으로 일반적인 전투기와는 차원이 다른 기동성이 있다.

SU-37은 1996년 서울에어쇼에서 공개되어 큰 반응을 불러일으킨 바 있다. 여기서 얻은 기술을 이용하여 러시아공군에는 채택되고 있지 못하나 인도에 공급하는 SU-30K의 일부기체에 추력변향 노즐을 장착한다.

TORNADO (Britain, Germany, Italy)

- 항공기명 : TORNADO
- 닉 네 임 :
- 전 폭 : 후퇴시 : 8.6 m 전진시 : 13.9 m
- 전 장 : 16.72 m
- 전 고 : 5.15 m
- 자 중 : 14,091 kg
- 최대속도 : M 2.2
- 항속거리 : 3,890 km
- 탑승인원 : 2
- 개 발 사 : Panavia사 (영국, 독일 , 이탈리아 합작)



TORNADO는 "돌풍"이라는 의미를 가진 말로서, 영국, 서독 및 이탈리아가 공동으로 개발한 다목적 전투기에 붙여진 명칭이다. 이 명칭을 부여받게 된 배경은 이 항공기가 200ft의 저고도를 고속비행하면서 확산탄을 사용하여 폭풍과 같이 폭격을 하는데서 비롯되었다.

TORNADO는 NATO 가맹국들이 적의 위협에 공동으로 대처하기 위하여 국

가별로 운용되는 군수 장비를 표준화해서 운용한다는 전통적인 개념 하에서 개발된 항공기이다. NATO 회원국인 영국, 서독 및 이탈리아 3국은 1969년 3월 전투기 합작 개발 생산에 합의하고 영국의 BAe사, 서독의 MBB사 및 이탈리아의 Aeritalia사 등 유럽의 우수한 항공사들의 합자회사 형태로 서독의 뮌헨에 Panavia 항공사를 설립하고 TORNADO 생산에 대한 개발시험 및 생산에 관한 관리와 통제를 수행토록 하였다.

TORNADO를 생산 관리하기 위해 설립된 파나비아사의 주식 지분율은 BAe와 MBB가 각각 42.5%, Aeritalia사가 15%였다. Panavia사는 3국정부와 협상하는 단일창구 역할 및 생산에 참여하는 3개국 업체의 대표자로 구성된 회사로 TORNADO생산판매에 관련되는 주요업무를 총괄하여 수행하는 임무를 담당한다.

TORNADO 생산에는 이들 3개회사 산하에 500여 개의 계열사가 참여하고 있으며, 약 7만 명의 종업원이 고용되어 있다. 회사별 작업분담은 Aeritalia사가 주익을 생산하고 BAe사는 전방 및 후방동체를, 그리고 MBB사는 중앙동체에 대한 생산에 책임을 지도록 하였다.

TORNADO는 개발 때부터 다목적 전투기를 목적으로 하여 장거리 침투, 근접지원, 대항공

격, 전술정찰 및 방공까지의 모든 전술작전 임무에 사용할 수 있도록 설계되었는데 당시 3국은 자국이 보유한 공격무기 중 적당한 것은 무엇이든 MRCA에 탑재하도록 요구하였다. 그리고 이 항공기가 유럽의 악천후 기상에서도 운용될 수 있도록 성능설계 시에 여러 가지 고려사항을 반영하였다.

TORNADO는 1969년부터 연구개발이 진행되어 1974년 8월에 최초의 시제기가 시험비행을 실시하였으며, 1976년 6월 3개국은 총 800여대의 TORNADO생산을 계약하고 국가별로 생산에 착수하여 1979년 영국과 서독에서 제작한 완제기가 각각 최초의 비행에 성공하였다.

TORNADO는 임무에 따라 대지공격형인 IDS(Interdictor Strike), 방공형인 ADV(Air Defence Variant) 및 전자전/정찰형인 ECR(Electronic Combat/Reconnaissance)로 분류되는데, IDS계열은 1979년 말에 최초로 영국공군이 인수하였고 서독과 이탈리아 공군은 1981년 말과 1982년 중반에 각각 인수하였다. 한편 ADV계열은 1985년 최초로 인도를 시작하였으며 ECR계열을 1986년 개발에 착수하여 1990년 인도를 시작하였다.

다목적 전투기인 TORNADO는 유럽의 3개 일류 전투기 제작회사의 최고 전문기술이 결합된 전투기로서 국제협력의 획기적 작품으로 평가되고 있다.

NATO군의 제1선 전투기로 운용되고 있는 TORNADO는 공대공, 공대지 공격 및 전자전 능력을 겸비한 전천후 다목적 전투기로서 승무원은 전방석의 조종사와 항법장비 및 레이더를 조종하는 후방석의 무기통제사 등 2명이며 쌍발의 터보팬 엔진을 장착한 가변익기이다.

TORNADO 개발의 핵심은 기본적으로 미국의 F-111과 유사한 개념의 강력한 대지공격기로서, 레이더에 포착되지 않도록 초저공으로 적지를 고속침투하여 비행장, 전차부대 및 물자 저장소를 집중 폭격할 수 있는 능력에 두었다.

주익은 가변익(Variable Geometry Wing)으로 필요에 따라 후퇴각 25도, 45도 및 67도의 3단계로 수동 조작되며, 후퇴각을 변형시킴으로써 이륙, 순항 및 기동 등의 요구에 가장 알맞은 날개형태를 유지한다. 또한 날개의 각도를 변경하더라도 무장 장착대(Pylon)를 기체의 종축과 일치되도록 축을 중심으로 회전하게 함으로써 공기저항이 증가하지 않도록 설계하였다.

비행조종 계통의 작동은 3중 Fly-B으로서y-Wire체계를 채용하였으며, 3개의 3중 자중 자이로(Gyro)와 2개의 컴퓨터로 구성된 조종 및 안정 보강체계(CSAS:Comand and Stability Augmentation System)에 의해 통제된다.

CSAS의 두 대의 컴퓨터는 각각 피치(Pitch)와 롤(Roll)운동을 제어 하는데, 비행통제 및 기타 조종사의 조작에 의해 요구되는 각도와 기체의 진행방향을 상호 비교 분석하여 비행오차를 수정한다. 이러한 계통의 작동은 비행속도, 날개의 상태, 폭탄 적재량 및 기타 어떠한 악조건의 기상상태에서도 적절히 진행된다.

전방조종석에는 비행 및 공격에 필요한 정보를 지시하는 전방시현장치(HUD)가 장착되어 있으며, 항공기의 현 위치와 항로 및 지면의 상황을 볼 수 있는 영상지도 화면이 있다.

또한 지형 추적 장치와 레이더 경보수신기(RWR: Radar Warning Receiver)도 장착되었다.

후방석에는 주컴퓨터와 연계되어 각종 비행 및 공격정보를 나타내는 2대의9인치 TV화면이

장착되어 있다.

엔진은 최대추력 17,900lb의 Turbo Union RB199-34R 터보팬 엔진 2대를 장착하고 있다. 이 엔진은 단거리 이착륙 및 초음속 비행과 전투기동시 적절한 추진력을 발생하며 착륙거리 단축을 위해 역추진 장치도 부착되어 있다.

해면고도로부터 최대 상승률은 초당 600ft(200m)를 초과하며 3만 3천ft의 고도에서 최대 Mack2.2이상으로 비행가능 하다. 또한 TORNADO는 고도의 연료절약형 엔진을 장착, 최대 4.5시간까지 체공이 가능하다.

탐재장비로는 저고도 고속비행을 위해 기수에 지면탐지 레이더(GMR: Ground Mapping Radar)와 지형추적 레이더(TFR : Terrain Following Radar)를 장착하였다. GMR은 항법비행이나 표적공격, 지형회피 및 기타 항공기의 탐지에 사용되고 TFR은 항로의 전방에 위치한 지면의 윤곽을 탐지하여 자동 비행 장치에 의한 항로를 결정함으로써 해당 지형 상공에서 미리 결정한 일정한 고도로 고속 비행을 가능케 한다.

자동 비행 추적 비행에 의해 토네이도는 350knots(kcas)와 Mack 1.1 사이에서 자동으로 무장을 투하할 수 있으며, 지표고도 200~1,500ft 사이에서 고도를 선택하여 비행할 수 있다. 그밖에 주요 항공 전자 장비로는 3축 디지털 관성 항법 장치, 거리측정/표적식별기 및 72형 도플러 레이더가 장착되어 있다.

무장능력으로는 IWKA 27m 마유샤(Mauser)기관포 2문을 장착하며 방공형 (ADV 1문 장착) 동체하부 3개소 및 주익하부 4개 등 7개의 무장장착대가 마련되어 최대 19,800lbs의 각종 무장을 탑재할 수 있다.

탑재무장의 종류는 AIM-9L 사이드와인더(Sidwinder), 스카이 플래시(Sky Flash), AIM-7 스페로우(Sparrow) 공대공 미사일, 씨 이글(Sea Eagle), AS 30, AGM-65 매버릭(Maverick) 공대지 미사일 또는 HARM, ALARM 등 대레이더 미사일 등이 장착되며 BL-755 확산탄, MW-1 폭탄 살포기, JP-233 활주로 파괴 폭탄 및 기타 레이저 유도무기와 일반 폭탄을 장착할 수 있다.

이 중 영국 공군의 TORNADO에 장착 운용되고 있는 JP-233 활주로 파괴 폭탄에는 활주로 파괴용 소폭탄 30발 및 파괴된 활주로 보수요원 접근거부용 지뢰 215발이 장착되고, 이탈리아 및 서독공군이 운용하고 있는 MW-1폭탄 살포기에는 활주로 전차, 격납고, 파괴 또는 병력 살상 등의 요구에 따라 6가지의 종류 소폭탄을 선택 운용할 수 있다. MW-1의 파괴효과는 목표상공을 200ft 저고도로 비행하면서 발사하며 좌우 양측으로 224개의 소폭탄이 투하되어 폭 185m, 길이 500m의 넓은 지역을 웅단 폭격할 수 있다.

TORNADO IDS는 근접 지원, 후방차단 및 해상공격 등 전천후 공대지 공격능력 향상을 위해 저고도 고속 장거리 비행에 적합한 엔진을 장착하였고, 표적을 정확하게 포착할 수 있는 정밀 항법 시스템과 표적 상공을 단 1회 저공비행 통과로 정밀 폭격할 수 있는 무장 시스템을 갖췄다. 이를 위해 자동 지형 추적 장치 및 적 공격에 대한 생존성 향상을 위해 ECM 시스템을 장착하고 있으며, 적외선 전방 탐지 장치(FLIR)를 장비하고 있다.

무장능력으로는 자체 방어용 27mm 마유샤 기관포 2문 및 AIM-9L 사이드와인더 2기를 장

착하고 있으며, HARM 대레이더 미사일 공격체계를 갖추고 있다.

주 임무는 추방차단, 지상군 직접 지원, 저공 침투 정밀폭격 및 대함공격 등이다.

TORNADO ADV (영국 공군 명칭--TORNADO F.MK2 또는 MK3)

방공용 전투기로서 IDS와 동일한 기체와 엔진 및 항공기 시스템을 사용하고, 다만 레이더, 항공전자 및 무장체계 등에서 10% 정도의 차이가 있다.

ADV는 방공요격능력 향상을 위해 IDS의 전자 장비를 개선하여 레이더 유도미사일을 운용할 수 있으며, 요격레이더의 성능을 개선함으로써 100nm의 가시거리의 표적을 포착할 수 있고 다중 목표물에 대한 동시 탐색추적(Track-While-Scan) 능력도 갖추었다.

TORNADO는 기체의 크기에 비해 비교적 다량의 연료를 적재하는데, 최대연료 적재량은 24,100lbs로써 내부연료는 동체나 주익 및 수직 꼬리날개에 적재되며, 외부연료는 동체하부 및 주익하부에 장착되는 연료탱크(Drop Tank) 4개에 적재된다.

기타 특성으로 TORNADO는 2,000ft 이하의 짧은 이·착륙 성능을 갖고 있어 급조된 임시 활주로나 부분적으로 파괴된 활주로에서도 작전이 가능하며, 자체 보조동력장비(APU)를 적재하여 항공기 자체 기능점검 및 재시동에 이용된다. 또한 공중 재급유용 수유관을 장비하고 있으며, 정비유지를 용이하게 하기 위하여 각종 부분품을 모듈화 해서 부대급 정비개념에 부합되도록 하였고 기체 외부 표면의 45%가 점검창으로 되어 있어 부품의 장, 탈착 및 교환작업이 용이하도록 배려되었다.

TORNADO는 다목적 전투기로서 대지공격용 IDS(Interdictor Strike)와 방공용 ADV(Air Defence Variant) 및 전자전/정찰형 ECR(Electronic Combat/Reconnaissance)로 개발되어 각각 생산 운용되고 있다.

ADV는 스카이 플래시 및 사이드와인더를 대체하여 AIM-120 AMRAAM(Advanced Medium Range Air-to-Air Missile) 중거리 공대공 미사일 및 ASRAAM(Advanced Short Range Air-to-Air Missile), 단거리 공대공 미사일 장착이 추진되고 있다.

장거리 요격레이더와 다양한 공대공 무장탑재 및 대량 연료적재가 가능한 ADV는 엔진의 효율도 우수하여 탁월한 전천후 방공전투기로 평가되고 있다.

TORNADO ECR은 대공제압 임무를 수행하고 있는 F-4G의 대체용으로 서독정부의 요구에 의해 개조된 항공기로서 주, 야간, 전천후 조건하에서 적지에 침투하여 전술적 공중 정찰 및 방공망 방해 또는 격파하는 대공제압(SEAD : Suppression of Enemy Air Defence)과 적의 지휘, 통제 및 통신(C31) 체계를 제압하는 것이 주 임무이다. 또한 거의 실시간에 데이터 링크 송·수신 수단을 이용하여 이미 비행중인 후속공격 편대에게 정찰 및 표적포착 정보를 제공하기 한다.

이러한 TORNADO ECR의 능력은 지상, 해상 및 공중작전을 수행함에 있어 야군의 공격기를 보호하고 궁극적으로 공중우세를 확보하는 주요한 요소가 된다.

IDS와의 주요 차이점은 기수부의 마우사(Mauser) 기총을 제거하였으며, 적의 레이더 전파 발사체를 정확히 포착하여 확인 식별하고 이를 표시해 주는 전파 발사체 위치 탐지 시스템(ELS : Emitter Location System)과 주, 야간 전천후 정찰을 위한 적외선 영상 시스템(IIS :

Infra-red Imaging System)을 장착하였다. 또한 후속 폭격기와 지상 관제본부에 거의 실시간에 목표 및 위협 정보를 송신하는 디지털 데이터 인터페이스(Digital Data Interface)시스템인 ODIN(Operation Data Interface)과 HARM 고성능 대 레이더 미사일 체계도 장비되어 있다.

1979년 영국공군에서 운용을 시작한 이래 TORNADO는 1991년 1월까지 약 900대가 생산 배치되었으며, 1990년부터 전자전 및 정찰형인 ECR도 인도를 시작하였다.

TORNADO는 유럽 최대의 항공기 생산계획으로서 영국, 이탈리아 및 독일공군에서 운용되고 있으며, 사우디아라비아로 수출되고 있다.

IDS는 영국, 독일, 이탈리아 및 사우디아라비아에서 약 700대가 운용되고 있으며, ADV는 영국 및 사우디아라비아 공군이 약 200대를 운용하고, ECR은 92년 7월에 독일 및 이태리 공군에 인도될 계획이다.

TORNADO가 실전에 참전한 것은 1991년 1월에 발발된 걸프전이 최초로서 다국적군의 일원인 영국, 이탈리아 및 사우디 공군의 TORNADO IDS 및 ADV가 130여대 참전하였다.

TORNADO는 단일기종으로 저고도 공중차단, 중고도 정밀폭격, 대공제압(SEAD), 저고도 전투 공중초계(Combat Air Patrol) 및 전투기 영호 등 실로 다양하고 융통성 있는 작전임무를 수행하였다. 전쟁기간 중 약 3,400소트를 비행하여, 이중 50%는 야간 전천후 저고도 침투 임무를 담당하였으며, 전투손실은 8대로서 0.24%의 전투손실률을 기록하였다.

TORNADO의 손실률은 다국적군 전투기중 최고를 기록하였는데 이는 배당된 임무가 고 위협 지역에 대한 야간 및 악천후 하에서의 저고도 침투로서 대공포에 의한 손실이 대부분이었다.

사용된 주요무장은 ALARM 대레이더 미사일, JP-233 및 MW-1 활주로 파괴폭탄, 정밀폭격용 페이브웨이(Pave Way-II) 등이며, 영호 및 공중초계용으로 스카이 플래시 등이 사용되었다.

총 계약대수 중 1991년 1월 현재 약 900대의 TORNADO 가 생산되어 영국, 서독, 이탈리아 및 사우디아라비아 공군에서 운용되고 있으며, 1992년 말까지 나머지 100여대가 생산이 완료됨으로써 TORNADO의 생산은 종료될 전망이다.

그러나 영국의 BAe사는 사우디아라비아와 약 50대의 구매협상을 진행하고 있으며 추가적인 판매대상국을 찾고 있으므로 이들 협상이 타결될 경우, 1994년 말까지 생산라인이 가동될 것으로 보인다.