

세계의 신형 항공기(15)

F-22 RAPTOR

F-22A 랩터(Raptor)는 2005년 12월부터 본격적으로 미 공군에서 운용되기 시작한 현존하는 세계 최강의 전투기. 현재 개발 중인 F-35 라이트닝II와 함께 세계에서 유일한 5세대 전투기다.

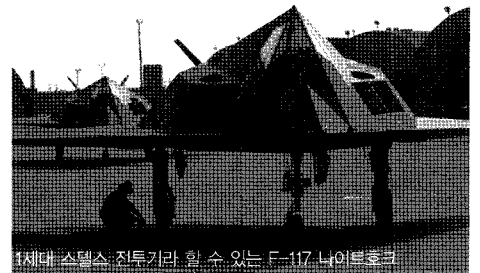
▶1980년대 ATF 사업으로 개발

F-22가 처음 모습을 드러낸 것은 1997년이지만, 실제 개발사는 1981년까지 거슬러 올라간다. 당시 미·소 양 강대국의 냉전은 막판으로 치달아가고 있었는데, 특히 공군력에서 MiG-29, MiG-31, Su-27 등 구소련이 1970년대 후반~1980년대 초중반에 걸쳐 개발한 전투기들은 미 공군과 해군의 F-14, F-15, F-16, F/A-18 등과 거의 대등한 성능을 갖고 있었다. 이에 위기감을 느낀 미국은 1970년대 후반부터 ATF(Advanced Tactical Fighter)라는 사업으로 이들 소련 전투기들을 완전히 제압할 수 있는 최첨단 제공전투기의 개발을 서두르기 시작한다.

1981년에 그 구체적인 제안요구서가 발행되었고, 록히드, 보잉, 제너럴다이내믹스, 그라만, 맥도넬 더글러스, 노스롭, 로크웰 등 6개사가 개념실증연구에 돌입했다. 미 공군이 각 개발사에 요구한 차세대 전투기의 성능으로 가장 먼저 생존성을 최대한 높이기 위해 스텔스 성능을 기본적으로 갖추고 있어야 했다. 물론 1981년 당시에도 F-117 스텔스 전투기가 비밀리에 실전배치 중이었으나, 제1세대 스텔스기라 할 수 있는 F-117의 개발 당시에는 스텔스성

을 유지하였지만 전투기로서 필요한 빠른 속도와 우수한 기동능력을 동시에 겸비할 수 있을 만한 공기역학적 기술이 뒷받침되지는 못했다.

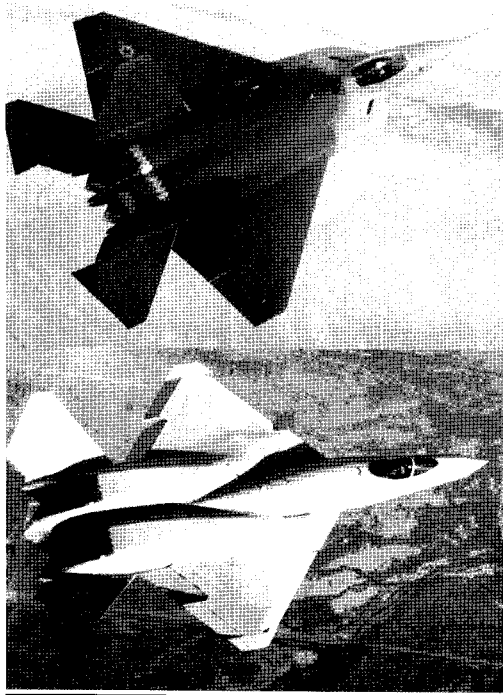
그래서 ATF 사업에서는 스텔스성뿐만 아니라 공대공전투에서 적기를 압도하는 우수한 속도와 기동



1세대 스텔스 전투기라 할 수 있는 F-117 나이트호크

성까지 겸비한 항공기를 필요로 했다. 개념실증연구에 돌입한 회사 중 록히드(현 록히드마틴)와 노스롭(현 노스롭그루만) 2개 회사의 설계안이 1986년 공군에 의해 채택되어 YF-22(록히드), YF-23(노스롭) 두 프로토타입 항공기와 지상용 항전장비 테스트베드의 제작이 시작된다.

1990년, 기종별로 각 2대씩 프로토타입 항공기 4대가 완성되어 돌아옴. 공중급유, 공중기동, 무장발사 등의 각종 비행시험이 실시됐으며, 그 이듬해 4월까지 이어진 각종 시험결과를 통해 미 공군은 YF-22를 차세대 전투기 F-22로 최종 선정하게 되고, 2002년을 실전배치 목표년도로 정했다. 이에 따라 미 공군은 노후된 F-15를 대체하기 위해 이 항공기 총 750대를 장비하기를 원했고, 미 해군도 F-14의 후계기로 총 550대의 구매를 검토했다.



최종 후보 기종으로 선정된 록히드의 YF-22(위)와 노스롭의 YF-23(아래)

그러나, 1991년 12월 구소련의 붕괴는 ATF 사업에 치명타를 날리고 말았다. 구소련이라는 최강의 가상적국의 위협이 제거된 상황에서 그 집행에 막대한 예산을 필요로 했던 ATF 사업을 비롯해 B-2, A-12, RAH-66 등 당시 진행 중이던 미국의 여러 첨단항공병기 개발계획은 그 존재가치가 심히 의심스러워진 것이 부인할 수 없는 사실이었다. 미 해군에서는 ATF 도입을 아예 포기해 버렸고, 거둬지는 예산삭감으로 인해 원래 750대로 예정되었던 공군의 도입목표도 1993년에는 648대, 1994년에는 442대, 1997년에는 339대, 그리고 올해 최종적으로 187대로 결정됐다.

2002년 미 공군은 F-22 전투기를 공대공 및 공대지 등 다목적 임무를 수행하는 전투기로 운용한다는 목표로 F-22를 F/A-22로 재명명했지만, 2005년 12월 최초운용능력을 획득하면서 다시 F-22로 명명했다.

F-22에 대한 최초운용 시험 및 평가는 2004년 4월부터 시작해 2005년 2월까지 성공적으로 실시됐으며, 저율생산수량인 49대에 이어 2007년 2월 60대를 추가 주문했으며 오는 2011년까지 총 183대가 생산될 예정이다. 당초 미 공군은 381대를 요구했지만, 예산 문제로 생산수량이 줄었으며, 현재까지 122대가 미 공군에 인도됐다.

슈퍼컴퓨터 기술을 이용해 설계된 F-22는 우수한 스텔스성을 추구할 수 있도록 고도로 계산된 유선형을 하고 있다.



미 공군은 당초 F-22를 648대를 도입하려고 했지만, 예산 부족으로 결국 187대를 도입하기로 최종 결정됐다.

첫 F-22 운용부대는 미국 버지니아주에 위치한 랭글리(Langley) 공군기지로 40대의 F-22가 전개했으며, 2007년 8월 두 번째 운용부대가 미국 엘멘도르프(Elmendorf) 및 알래스카(Alaska) 공군기지에 창설됐다. 이후 2008년 6월에는 뉴 멕시코주에 위치한 홀로만(Holloman) 공군기지에 세 번째 F-22 운용부대가 창설됐으며, 향후 하와이에 위치한 Hickam 공군기지에도 전개할 예정이다.

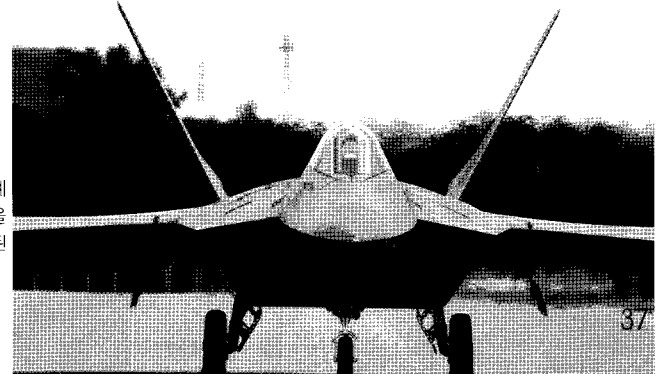
2007년 2월부터 5월까지 12대의 F-22 전투기가 일본 가네다(Kadena) 공군기지에 전개, 운용에 들어간 이후 처음으로 미 본토를 벗어나 해외에 전개하기도 했다. 이 기간 동안 F-22는 애프터버너를 사용하지 않은 상태에서 마하 1.5 속도를 유지하는 등의 비행시험을 실시하기도 했다.



일본 가네다 공군기지에 전개한 F-22

▶형상

스텔스 성능에 가장 큰 영향을 미치는 기체 형상은 그 동안 진보를 거듭한 슈퍼 컴퓨터 기술을 통해 공기역학적인 효율성과 함께 우수한 스텔스성을 추구할 수 있도록 고도로 계산된 유선형으로 만들어졌다. 이와 함께 구성 성분이 극비로 취급되는 스텔스 도료가 칠해진다. 이러한 스텔스 성능 추구로 인해 램터의 레이더 반사면적은 구슬 하나 정도 크기에 불과한 것으로 알려졌다.

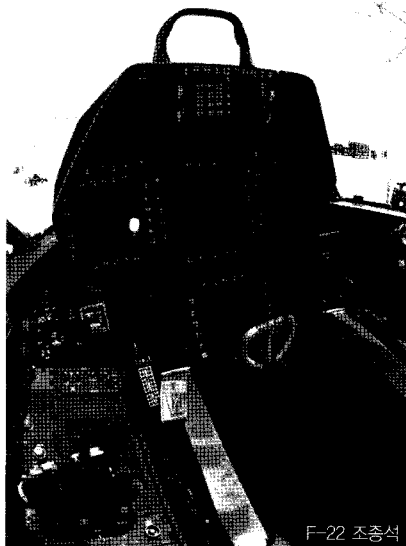


F-22 기체는 티타늄 39%, 복합재 24%, 알루미늄 16%, 그리고 열가소성수지 1% 등으로 구성됐다. 이 중 티타늄은 벌크헤드, 내열성이 요구되는 부분 등 높은 강도 대 중량비(strength-to-weight ratio)가 필요한 부분에 사용된다. 복합소재인 탄소섬유는 동체 프레임 및 도어, 날개 내부 중간 스파, 그리고 표면 패널의 하니콤 샌드위치 제작에 사용된다.

F-22 조종석은 기본적으로 일체형 조종간(Hands-On Throttle And Stick, HOTAS)이 적용됐으며, 계기판에는 3개의 주 디스플레이와 3개의 부 디스플레이로 구성된 6개의 LCD 모니터가 장착돼 있다. 특히 주 다기능 디스플레이(Primary Multi-function Display)에는 위협식별, 우선 위협 표적 및 추적 정보 등 공지전술상황 등이 시현되며, 통신 및 항법, 식별, 비행정보 등도 시현된다. 그리고 나머지 3개 부 디스플레이에서는 공지 위협, 무장관리, 공중위협정보 등이 시현된다. BAE 시스템스가 제작한 전방시현기(Head-Up Display; HUD)에는 표적 및 무장 상황, 조준 상태 등이 시현되며, 비행 후 분석을 위해 전방시현기 화면은 기록 저장장치에 녹화된다.

▶ 조종석

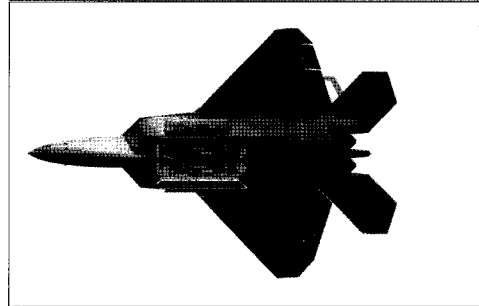
F-22 조종석은 기본적으로 일체형 조종간(Hands-On Throttle And Stick, HOTAS)이 적용됐으며, 계기판에는 3개의 주 디스플레이와 3개의 부 디스플레이로 구성된 6개의 LCD 모니터가 장착돼 있다. 특히 주 다기능 디스플레이(Primary Multi-function Display)에는 위협식별, 우선 위협 표적 및 추적 정보 등 공지전술상황 등이 시현되며, 통신 및 항법, 식별, 비행정보 등도 시현된다. 그리고 나머지 3개 부 디스플레이에서는 공지 위협, 무장관리, 공중위협정보 등이 시현된다. BAE 시스템스가 제작한 전방시현기(Head-Up Display; HUD)에는 표적 및 무장 상황, 조준 상태 등이 시현되며, 비행 후 분석을 위해 전방시현기 화면은 기록 저장장치에 녹화된다.



F-22 조종석

▶ 무장

F-22 무장은 기본적으로 M61A2 20mm 기총이 오른쪽 공기흡입구 내부 상단에 설치돼 있으며, 주날개에는 무장을 장착할 수 있는 무장장착대 4개가 설치돼 있다. 이 곳에는 AIM-120A AMRAAM 또는 외부연료탱크 등 약 2,270kg의 무장을 장착할 수 있다. 특히 F-22에는 스텔스 성능을 유지하기 위해 3개소의 내부 무장고가 설치돼 있다. 이 중 주무장고(Main Weapons Bay)



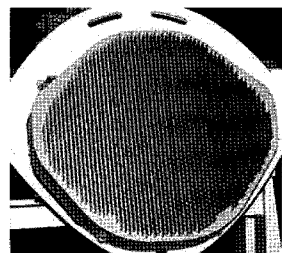
F-22에는 스텔스 성능을 유지하기 위해 무장고 기체 내부에 설치돼 있다.

100km인 AIM-120C AMRAAM 6발 또는 AMRAAM 2발 및 1,000lb GBU-32 JDAM (Joint Direct Attack Munition) 2발을 동시에 탑재할 수 있다.

그리고 측면 무장고(Side Bay)에는 록히드마틴/레이시온의 AIM-9M 또는 전방위 공격이 가능한 AIM-9X 사이드와인더(Sidewinder) 단거리 공대공 미사일이 장착된다. 최근에는 보잉이 개발한 GPS 유도방식의 SDB(Small Diameter Bomb)도 운용할 수 있게 돼 8발의 SDB와 2발의 AMRAAM을 동시에 장착할 수 있다.

▶ 항전장비

F-22에 장착된 레이더는 노스롭그루만과 레이시온이 개발한 AN/APG-77 AESA(Active Electronically Scanned Array) 레이더. F-22를 위해 개발된 AN/APG-77 레이더는 민첩성, 낮은 레이더탐지면적, 그리고 광대역 기능을 가진 2천개 이상의 송수신 모듈 등 현용 전투기 레이더 중 탐지성능 면에서 세계 최고 수준으로 알려져 있으며, 이 레이더의 강력한 성능으로 F-22는 적 레



F-22 항전장비의 핵심인 AN/APG-77 AESA 레이더

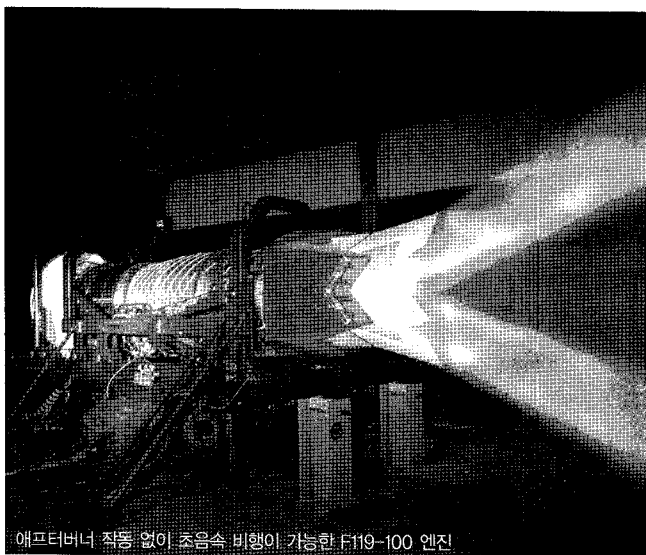
이더파가 도달하기도 전에 적기를 탐지하고, 공격할 수 있다.

F-22의 대항책 장비로 레이더경보수신기(Radar Warning Receiver; RWR), BAE 시스템스의 정보 및 전자전장비(Information & Electronic Warfare Systems; IEWS) 등이 장착돼 있다.

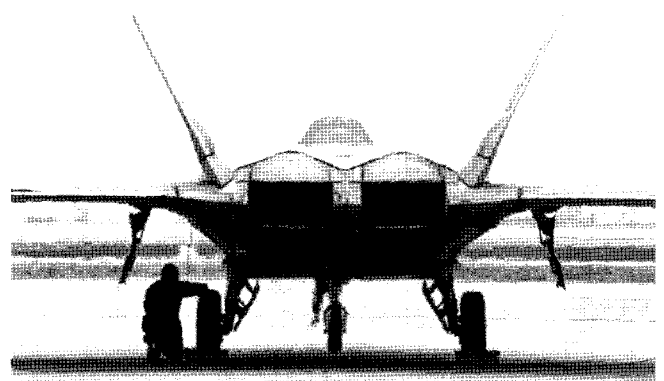
TRW의 CNI(Communications/Navigation/Identification)는 편대간/편대내 데이터링크(Inter/Intra-Flight Data Link; IFDL), 통합전술정보분배시스템(Joint Tactical Information Distribution System; JTIDS), 적아식별기(IFF) 장비 등으로 구성된다. 이 중 IFDL을 통해 랩터 편대장기는 요기나 다른 편대 랩터기의 연료?무장잔량, 표적조준상태 등도 파악할 수 있다. 이것은 여러 대의 항공기들이 한꺼번에 합동작전을 벌일 때 대단히 유용한 기능인 것이다. 파트너 업체로 보잉은 임무소프트웨어와 항공전자장비 통합을 맡고 있으며 노스롭그루만은 LTN-100G 관성항법장치 및 GPS, 마이크로웨이브 착륙시스템 제작을 맡고 있다.

▶엔진

F-22에 장착되는 프랫 앤드 휘트니의 F119-100 엔진은 애프터버너가 가능한 저바이패스 터보팬 엔진으로 156kN의 추력을 자랑한다. 아직까지 지구상에 존재했던 제트 항공기들 중에 평시보다 4배 이상의 연료를 소모하는 애프터버너를 사용하지 않은 초음속 비행(슈퍼크루징)이 가능한 항공기는 SR-71과 F-22뿐이다. F-22는 밀리터리 파워(추력 100%) 상태에서도 마하 1.58의 속도로 초음속 비행이 가능한데, 이러한 힘의 원동력은 F-22와 동시에 개발이 추진된 프랫 앤 휘트니사의 F119-PW-100 엔진(최대 추력 35,000파운드, 2기 장비)이다. 참고로 현재 우리 공군의 주력기종 중 하나인 F-4 팬텀에 장착된 J79 터보제트 엔진의 최대 추력이 18,730파운드인 것을 감안하면 F-22의 추력 규모를 가늠할 수 있다. 초음속으로 순항비행이 가능하다는 것 자체가 벌써 적



애프터버너 작동 없이 초음속 비행이 가능한 F119-100 엔진



F-22의 엔진 배기구를 뜨거운 엔진배기를 적외선 유도 미사일로부터 은폐할 수 있도록 설계되어 항공기의 생존성 증대에 기여하고 있다.

에 대한 신속한 접근과 회피가 가능하여 그만큼 공중전에서 유리한 고지를 차지할 수 있다.

이렇게 강력한 엔진에 더해 엔진에서 발생하는 배기가스를 원하는 방향으로(상하좌우 약 20도씩) 분출할 수 있는 추력편향노즐 기술은 실용항공기로는 F-22에서 처음으로 완벽히 적용된 것이며, 적보다 신속하고 경쾌한 기동을 가능하게 해 준다. 전투기의 속도와 기동성은 공중전, 특히 근접공중전에서 대단히 중요한 요소로서, F-22가 BVR (Beyond Visual Range) 상황뿐만 아니라 근접공중전에서도 철저히 싸워 이길 수 있도록 설계된 항공기라는 점을 반영하는 것이다. 추력편향노즐은 또한 뜨거운 엔진배기를 적외선 유도 미사일로부터 은폐할 수 있도록 설계되어 항공기의 생존성 증대에 기여하고 있다. ⑥

랩터 제원 및 성능	
길이/높이/날개너비	: 18.9/5.08/13.56m
중량	: 14,365kg
최대이륙중량	: 27,216kg
최대무장탑재량	: 22,700kg
엔진	: F119-PW-100 엔진(최대추력 35,000파운드)×2
순항속도	: 마하 1.58
최대속도	: 마하 1.7
실용상승한도	: 50,000ft
G내구능력	: +9G 이상
무장	: 고정무장 M61A2 기관포×1 AIM-9X, AIM-120C 등 공대공미사일 JDAM, SDB 등 정밀유도폭탄