



# 세계의 항공우주산업(4) - 인도

인도하면 공업기술이나 삶의 질 면에서는 후진국이라는 것이 일반적인 인식이지만, 실제로는 값싸고도 우수한 인력을 대거 동원해 항공산업을 비롯한 첨단산업 부문에서 대단히 우수한 경쟁력을 보이고 있다.



# India

| 글 • 임상민(ETRI, <http://www.aerospace.pe.kr>) |

## 개요 및 발전과정 ● ● ●

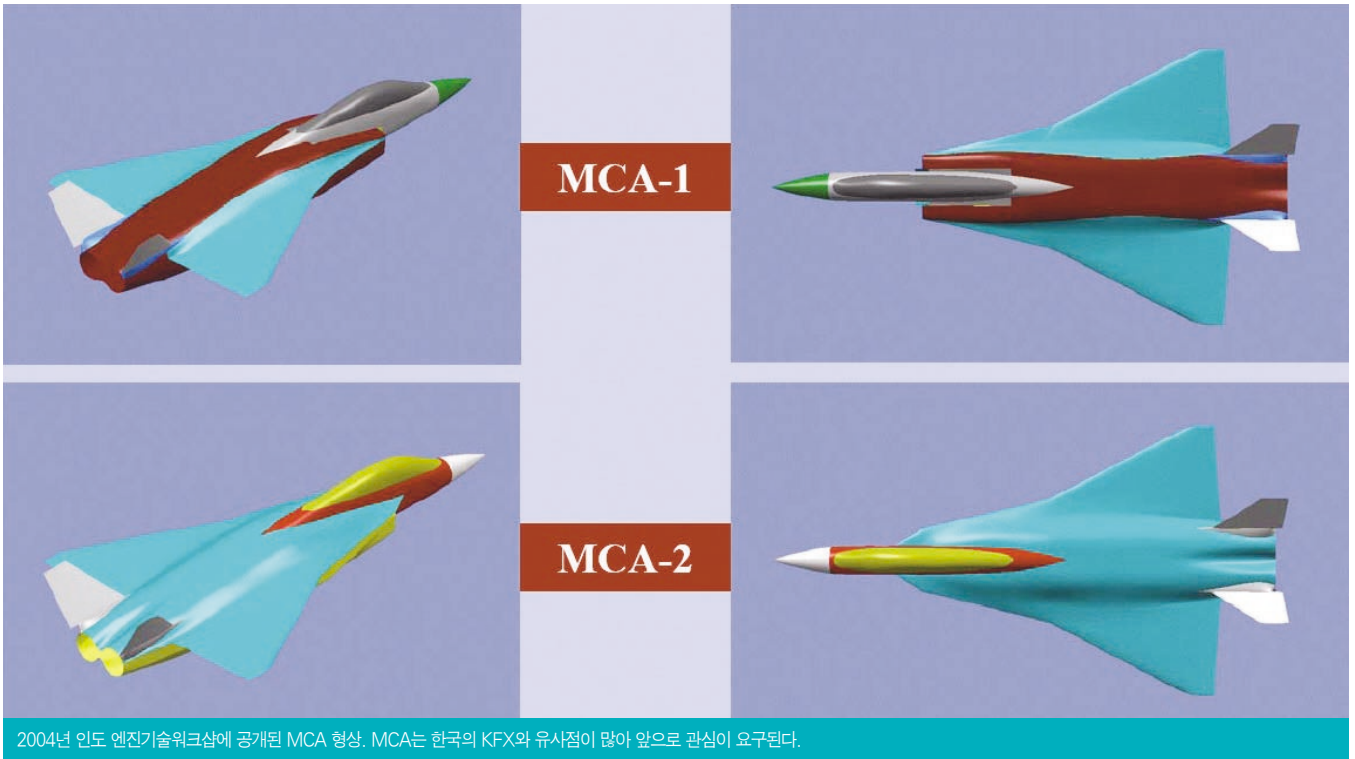
국가에 대한 낙후된 이미지와는 달리 인도의 첨단산업 경쟁력은 의외로 높은 편이다. IT와 항공우주산업 등의 고부가가치 첨단 산업에서 인도의 기술경쟁력은 상당히 높은 수준으로, 인적자원이 우수하여 향후 발전 잠재력도 큰 것으로 평가받고 있다.

인도는 현재 LCA 테자스(Tejas) 초음속 전투기 개발에 많은 기대를 걸고 있다. 아시아 국가에서 개발된 초음속 전투기라면 일본의 F-1, F-2, 중국의 J-8II, 대만의 IDF 등을 예로 들 수 있으며, 인도의 LCA가 그 뒤를 잇고 있다.

인도는 비록 저성능이지만 훈련기에서부터 전투기까지 독자개발에 많은 노력을 아끼지 않고 있다. 이는 강력한 군사력을 갖추기 위해서는 항공우주산업이 필수적이라는 인도 정부의 인식에 따라 1960년대부터 일관되게 지속되어오고 있다.

인도의 항공우주산업은 여타 항공우주 중진국들과 달리 다양한 항공우주 선진국들로부터 기술을 도입하여 산업을 발전시켰다. 식민지 역사 때문에 전통적으로 관계가 깊은 영국의 지원에 각종 군용기를 면허생산하며 항공기 제작이 시작되었고, 구 소련의 MiG 전투기를 면허생산하는 등 기술도입선을 다원화하는 데 노력을 게을리하지 않았다.

뿐만 아니라 1990년대에 들어 인도는 영국과 프랑스가 공동으로 개발한 재규어 전투기, 독일의 지원하에 개발된 ALH 헬리콥터 생산을 통해 유럽의 각 선진국으로부터 다양한 첨단기술을 받아들였다. 인도는 유럽 각국과 러시아 외에도 LCA 전투기, ALH 헬기 개발에 미국제 엔진을 도입하면서 미국과도 관계를 맺었다. 이와 같이 다양한 국제협력 체계를 유지하며 산업을 발전시킨 것이 인도 항공우주산업의 역사적인 특징이다.



2004년 인도 엔진기술위크샵에 공개된 MCA 형상. MCA는 한국의 KFX와 유사점이 많아 앞으로 관심이 요구된다.

## 항공기 산업 ● ● ●

인도의 항공우주산업은 국영기업인 HAL을 중심으로 발전하였고, 시스템 개발의 주무부처는 항공개발청(ADA: Aeronautical Development Agency)이 존재한다. 국영기업인 HAL의 특징과 실적은 다음과 같다.

1940년에 설립된 HAL(Hindustan Aeronautics Limited)은 인도를 대표하는 항공기 제작기업이다. 2001년도 매출액은 5억 6천만 달러로 전년대비 11.5%의 성장률을 보였다. 생산분야는 고정익부터 회전익까지 항공기 전분야에 걸쳐있으며, 오랜 독자개발 경험을 갖고 있어 기술적 수준은 높은 편이다.

현재까지 HAL은 약 3,000대의 항공기를 생산하였으며, 이중 95%가 인도 공군이 발주한 생산분이다. 인도는 강력한 군사력을 갖추고 있어 인도 공군의 수요는 비교적 안정적인 편이다. 이러한 안정적인 수요를 바탕으로 HAL은 군수부문 위주의 성장을 거듭하고 있다.

인도가 독자적으로 설계하고 개발한 항공기는 HT-2, 크리삭, 마루트 HF-24 전투기/훈련기, 키란, 아지트 훈련기, HPT-32, PTT-34 등이며, 영국으로부터 뱀파이어, 나트, 재규어(영/불 합작), HS-748 항공기를 면허생산하였다. 그 외에 프랑스로부터 각종 헬리콥터와 구 소련으로부터 MiG-21, 27을 생산한 바 있다. 현재의 HAL이 개발과 판매에 주력하고 있는 사업은 LCA 테자스

전투기 개발과 ALH 헬리콥터 생산, Su-30MKI 면허생산이다.

LCA(Light Combat Aircraft)라는 명칭이 내포하듯이 소형전투기를 지향하고 있다. LCA 테자스의 개발은 1983년부터 시작되었다. 인도 공군은 사고율이 높고 대량으로 운용중인 MiG-21을 대체할 전투기로 LCA를 독자개발한다는 방침은 정했지만 개발은 상당히 느린 속도로 진행되었다. 1990년대에 들어와 LCA의 개발은 가속화되어 시제기가 1995년 11월에 몰아웃하고, 처녀비행은 2001년 1월에 실시되었다. LCA는 2008년부터 소수를 선행양산하여 인도 공군에 배치하고, 본격적인 양산과 배치는 2010년 이후에 시작한다는 계획이다.

LCA 테자스 경전투기는 엔진까지 인도가 개발할 정도로 독자개발의 성격이 강한 전투기이다. 인도의 부족한 기술력은 프랑스로부터 지원을 받고 있다. 만약 LCA가 성공하면 인도는 LCA에 적용된 기술을 바탕으로 후속 쌍발 전투기 개발계획인 MCA 전투기를 개발할 계획이다.

MCA(Medium Combat Aircraft)는 인도가 독자 개발한 카베리 엔진을 쌍발로 탑재하는 전투기개념이다. 추력편향제어 기술과 스텔스 기술이 적용된 5세대급 전투기 성능을 추구하고 있는 MCA는 인도 공군이 운용중인 재규어 공격기와 미라지 2000-9 전투기의 대체를 목적으로 2010년대까지 개발을 완료할 계획이다. 성능면에서 MCA는 Su-30MKI 전투기의 부족한 스텔스 성능



인도가 야심차게 개발중인 LCA 경량전투기



Su-27 계열의 다목적 항공기 Su-30MKI



독일의 기술지원으로 개발된 ALH 다목적 헬리콥터

과 LCA 테자스의 부족한 지상공격능력을 보완하게 된다.

KFX 프로젝트를 진행하고 있는 한국 입장에서 인도의 MCA 개발은 주목해야 할 대상이다. MCA는 한국의 KFX와 마찬가지로 2010년대 중반을 실전배치 목표로 추진중이고, 추구하는 성능면에서도 유사한 것이 상당히 많다. 요구조건이 부합한다면 한국 입장에서는 KFX의 개발비를 공동으로 분담할 수 있다는 것과 위험분담(Risk Sharing) 측면에서 인도 공군의 수요가 충분하여 안정적인 개발이 가능하다는 장점이 있을 것이다. 전략적인 측면에서 인도는 중국을 견제하고 있기 때문에 이 또한 한국과 유사한 입장이고, KFX가 향후 추후해야 할 시장전략 측면에서도 MCA는 시너지가 될 요소가 충분히 존재하기 때문에 관심을 기울여야 할 것이다.

ALH 다목적 헬리콥터는 독일의 지원으로 개발되었으며, 외형적으로는 독일 MBB와 일본의 가와사키 중공업이 공동개발한 BK-117과 유사하다. 그리고 러시아로부터 면허생산중인 Su-30MKI 전투기는 서방측 전투기에 뒤지지 않는 고성능 기종으로서 향후 140대가 인도 공군에 납품될 예정이다.

한편, HAL은 인도의 국내수송과 군 수송기로 사용하기 위해 독일의 도르니에 Do228 커뮤터기를 1983년부터 2001년까지 총 76대를 생산한 바 있다. 아울러 유럽의 에어버스와 미국의 보잉과도 부품 협력체계를 갖추고 있으며, A319/320/321/330/340, 보잉 767/777 등의 부품을 하청으로 생산하고 있다.

HAL 제품의 강점은 가격경쟁력에 있다. 숙련된 기술인력을 미국 임금의 약 1/10이라는 저임금으로 사용할 수 있기 때문이다. 안정적인 내수와 높은 가격경쟁력 그리고 인도 정부의 강력한 항공우주산업 육성 의지를 바탕으로 초음속 전투기까지 개발하고 있는 HAL이지만 낮은 생산성은 단점으로 꼽힌다. HAL은 선진 항공우주기업과 비교할 때 생산량에 비해 근로자수가 많은 편이어서 생산성이 매우 낮은 편이다. 이러한 낮은 생산성은 인도의 다른 방위산업체에도 유사하게 발생하고 있는 현상이다.

## 우주산업 ● ● ●

우주분야에서 인도의 활약은 더욱 두드러진다. 아시아에서 위성을 독자발사체로 발사시킬 수 있는 국가는 중국, 일본, 인도에 지나지 않는다. 인도는 1980년에 발사한 SLV-3 발사체를 시작으로 1992년에는 150kg의 위성을 궤도에 진입시킬 수 있는 ASLV 발사체 개발을 완료했다.

이후 개발된 PSLV 발사체와 GSLV 발사체는 각각 1톤과 2.5톤의 위성을 극궤도와 정지궤도에 진입시킬 수 있는 성능을 지닌다. 이들 발사체는 중국과 더불어 저가 우주발사체 시장을 주도하고 있으며, 특히 PSLV 발사체는 '우리별 3호' 위성의 발사체로 사용되기도 하여 우리에게 익숙한 기종이다.

PSLV는 1993년에 개발된 초호기 PSLV-D1을 시작으로 1996년에 PSLV-D3, 1997년에 PSLV-C1을 개발하여 발사에 성공하였다. '우리별 3호'를 발사한 발사체는 뒤이어 개발된 PSLV-C2형이며, 이후 2001년에 PSLV-C3이 3개 위성 동시발사에도 성공하는 실적을 거두었다.

GSLV 발사체는 2001년에 처음으로 발사에 성공했으며, 2003년에는 GSLV 2호기를 사용하여 정지 위성 발사에도 성공을 거두었다. 인도는 4톤의 탑재물을 궤도에 올릴 수 있는 GSLV



1999년 '우리별 3호'를 발사했던 인도의 PSLV 발사체



350km의 사정거리를 보이는 프리트비 전술 미사일

〈표 1〉 인도의 국방비 지출 추이

	Defence Expenditure (billion Rs.)	GDP Current Market Prices (billion Rs.)	Population	Armed Forces (in thousands)	Central Government Expenditure(CGE)
1994/95	232.4	10,378.4	910	1,100	1,669.9
1995/96	268.5	12,179.6	934	1,100	1,852.3
1996/97	295.0	14,098.4	950	1,145	2,112.5
1997/98	352.7	15,635.5	973	1,145	2,326.6
1998/99	398.9	17,668.1	981	1,100	2,819.1
1999/00	456.9	19,788.3	995	1,100	2,838.8
2000/01	570	-	-	-	-
2001/02	650	-	-	-	-

〈표 2〉 인도 주요 항공방위기업 현황

Industry /No. of Units	No. of staff (app.)	Value of Production 1980-1981	Value of Production 1990-1991	Value of Production 2000-2001	Major Production	Defence/Civil Sales in % (1993-1994)
Hindustan Aeronautics Limited/14	45,000	1,580	8,958	26,032	Cheetah, Chetak, Marut, MiGs, LCA, PTA, ALH, etc	94/06
Bharat Electronics Limited/9	19,400	808	7,002	17,875	Sonars, communication systems, electronics	45/55
Bharat Dynamics Limited/1	2,000	404	1,370	2,186	Prithvi missiles Akash, Trishul SAMs, Nag ATGM, INSAS LMG, etc	99/01
Mishra Dhatu Nigam Limited/1	1,500	160	456	1,138	Various alloys, specialised metal plates and others	50/50

MK III를 개발하고 있다.

인도는 1981년에 최초 국산 통신실험위성 APPLE(Ariane Passenger Pay Load Experiment)을 발사하면서 위성분야에도 본격적인 진출을 시도한다. 1982년에는 다목적 위성인 인셋 (Insat)-1 발사에 성공하였고, 이후 인셋-2를 1992년에, 인셋-3를 2000년에 성공적으로 운용하며 독자적인 위성 개발 및 운용능력을 확보하기 시작했다.

통신 방송용으로 사용되는 인셋 시리즈 외에도 인도는 원격탐사 위성 분야에도 진출하였다.

IRS 시리즈로 명명된 인도의 원격탐사 위성은 1988년 IRS-1A를 시작으로 IRS-1B, 1C, 1D 등이 차례로 발사되었다. 이후 해상도가 향상된 IRS-P 시리즈가 발사되었고, IRS-P1부터 P6가 2003년까지 성공적으로 발사된 바 있다.

IRS 시리즈 이후 탐사 위성으로는 리소스샷(ResourceSat)-1과 기술실험 정찰 위성 테스트 이벨류에이션샷(Test Evaluation Sat, 해상도 1m, 고도 500km), 기상학/대기권 연구위성 메가 트로픽스(Megha Tropiques) 등이 등장하여 IRS 시리즈를 대체하

고 있다.

항공기산업과 마찬가지로 인도는 우주산업에 있어서도 활발한 국제협력 체계를 갖추고 있다. 인도와 우주부문에서 협력하고 있는 국가는 20여개국에 이르며, 최근에는 말레이시아와 공동으로 통신위성과 소형 위성 개발도 활발히 진행시킨 바 있다.

### 전 망 과 과 제 ● ● ●

인도정부의 강력한 항공우주산업 육성 의지와 다양한 선진국으로부터의 기술이전을 통해 인도의 항공우주산업은 선진국 수준의 도약을 눈앞에 두고 있다. 하지만 내수 위주의 공급구조와 기업의 저생산성에 말미암아 인도 항공우주산업의 국제경쟁력은 선진 기업에 비해 낮은 편이다. HAL을 비롯한 인도의 항공우주기업이 저생산성에 의한 경쟁력 약화를 극복하기 위해서는 품질관리와 인력감축을 수반하는 보다 과감한 구조조정이 필요할 것이며, 이러한 구조조정을 통해 인도의 항공우주산업은 선진국 수준으로 발전할 수 있을 것이다. ☺