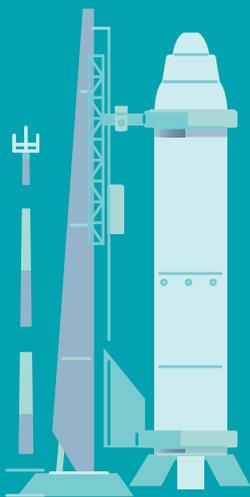


브라질

항공우주시장

진출 전략



01

브라질 항공 우주 산업 개요

가. 브라질 항공 우주 산업 역사	6
나. 브라질 항공 우주 산업 주요 정책	9
다. 브라질 항공 우주 산업 관련 부처 및 연구소	13

02

브라질 항공 우주 산업의 주요 회사들

가. 엠브라에르	20
나. 그 외 주요 기업 현황	27
다. 브라질 항공 산업 협회 (AIAB: Associacao das Industrias Aeroespaciais do Brasil)	31
라. 브라질 항공 산업 클러스터	33

03

한국 항공 우주 산업의 주요 회사들

가. 한국항공우주산업주식회사	40
나. 그 외 주요 기업 현황	49
다. 한국항공우주산업진흥협회 (KAIA: Korea Aerospace Industries Association)	54
라. 한국 항공 산업 클러스터	56

04

한국-브라질 항공 우주 산업 간 매치메이킹

가. 한국-브라질 항공 산업 협력 사례	59
나. 브라질 항공 산업의 한국 진출 사례	60
다. 한국-브라질 우주 산업 협력 사례	61
라. 한국-브라질 항공 우주 산업체 간 매치메이킹	61

05

브라질 항공 우주 산업 진출 확대 전략

가. 민수 분야	67
나. 군수 분야	72
다. 우주 분야	75

06

브라질 항공 우주 산업 진출 확대 시 주요국 경쟁 동향

가. 민수 분야	78
나. 군수 분야	85
다. 우주 분야	89

07

그 밖의 양국 항공 우주 산업 시너지 분야

가. 민수 분야	92
나. 군수 분야	99
다. 우주 분야	101



01 브라질 항공 우주 산업 개요

01

브라질 항공 우주 산업 개요

가. 브라질 항공 우주 산업 역사

1) 민수 및 군수 부문

브라질 항공 우주 산업 개발의 역사는 산투스 두몽(Alberto Santos Dumont)의 비행기 개발이 시초이다. 1939년 리우데자네이루(Rio de Janeiro)에 위치한 국방부 산하 군 기술학교에 항공 공학에 특화된 전문 과정이 개설되었다. 본 교과 과정은 브라질 최초의 항공 관련 고등 교육 기관이다. 1945년 브라질 국방부 산하 연구 센터인 항공우주기술센터(CTA: Centro Tecnológico Aeroespacial) 설립을 시작으로, 1947년 브라질 항공우주기술센터 산하 항공기술학교(ITA: Instituto Tecnológico de Aeronautica)를 설립하였다. 1954년 항공우주기술센터 내에 연구개발원(IPD: Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento)을 조직, 항공 산업 자립과 기술 기반 강화를 위한 기초를 닦았다. 그 후 항공기술학교(ITA)는 연구개발원(IPD)에 흡수된다. 이러한 기초적인 연구 체계와 생산 시설을 갖추게 된 브라질 정부는 막대한 자금이 소요되는 항공 산업 육성을 위해 1969년에 정부 출자 89%의 브라질 국영 항공사 엠브라에르(Embraer)사를 설립한다.

1970년대 브라질 정부는 항공 산업 육성 정책을 강력히 추진하였다. 정부 구매 및 민간 수요를 창출하는 등 안정적인 내수 기반을 만들고 항공 산업에 대한 재정적 지원 및 항공기 제작을 위한 부품 수입에 대한 무관세 정책들은 엠브라에르 항공기의 경쟁력을 높이는 데 크게 기여하였다. 브라질 정부의 강력한 항공 산업 육성 정책은 이후 엠브라에르가 독자 모델 개발 성공과 더불어 수출 단계로 도약하게 되는 계기가 되었다. 특히, 연구 개발원 조직 내에 항공기술학교 출신이 핵심이 되어 엠브라에르에서 제작된 최초 4개의 항공기 중 3개(반데이란치(여객 및 수송용 항공기): *Bandeirante*, 이파네마(농업용 항공기): *Ipanema* 및 우루페마(활공기): *Urupema*)를 설계한다. 당시 엠브라에르의 주된 조직은 CTA 출신 중 국방 관련 연구원과 ITA 출신들로 구성되었다.

2009년 CTA는 명칭을 항공과학기술부(DCTA: *Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial*)로 변경하였으며, 브라질 항공 산업에 대한 연구를 담당하고 있다.

브라질 항공 우주 산업의 역사는 국방의 관점에서 시작하였으나 주된 항공 산업은 민수용에 집중되었다. 브라질은 세계에서 다섯 번째로 광대한 영토를 가지고 있으며 육상 교통이 어려운 내륙 지역이 많아 전통적으로 항공 산업 육성의 필요성이 높았기 때문이다. 이후 브라질 당국은 민수에 개발된 항공기 기술을 바탕으로 군 수송용 항공기 및 저속 통제기를 개발하였다.

2) 우주 부문

브라질의 우주 사업은 타 국가들과 유사하게 정부 기관 주도의 개발 사업으로 시작하였다. 1961년 브라질은 우주 활동에 관한 국가 위원회 조직(COGNAE)을 창설하고, 현재 브라질 국립우주연구소의 기틀을 마련했다. 본 조직은 우주 관련 분야의 연구를 촉진, 조정 및 지원하는 한편, 우주 분야의 인력을 양성하고 우주 분야 주요 국가와 협력 관계를 구축하는 활동을 시작했다. 1971년, 본 조직은 국가 연구 위원회(CNPq)에 종속되어 국립 우주 연구소(INPE)로 명명되었다. 70년대 중반까지 INPE가 수행한 주요 프로젝트는 기상, 통신 및 지구 관측 위성 등이 있다.

1970년대 말 이후 브라질 정부는 거대한 무인 지역이 있는 대륙 차원의, 국가에 필수적인 특정 요구에 부합하기 위한 우주 기술 개발을 착수하였다. 특히 1980년대 주목할 우선순위 프로그램은 다음과 같다.

- ✓ **브라질인의 우주 임무(MECB)**
- ✓ **중국-브라질 지구 자원 위성 프로그램(CBERS)**
- ✓ **아마존 연구 프로그램(AMZ)**
- ✓ **일기 예보 및 기후 연구 센터(CPTEC)**

또한 우주 분야에서 타 국가의 연구를 추적하여 협력 및 파트너십을 촉진했다. 이 기간 동안 브라질 우주 프로그램에 필수적인 고도로 전문화된 활동을 개발하는 통합 및 테스트 연구소(LIT)도 설립했고, 1993년 최초의 브라질 위성(SCD-1)이 발사되었다. 1994년 신설된 브라질 우주국(AEB: Agência Espacial Brasileira)은 군부 산하 기관에서 민간으로 전환되었으며, 브라질의 우주 프로그램을 담당하고 있으며, SCD-1 이후 현재까지 다수의 인공위성을 운용 중에 있다.

인공위성을 우주에 안착하기 위한 발사체 사업(VLS-1) 또한 정부 기관 주도로 개발되었다. 특히 적도에 매우 가까운 브라질 북서부 마한하오주의 알칸타라에 발사 센터(CLA)를 구축하였으며, 현재까지 다수의 발사체 시험 발사를 수행하였으나 실패하였고, 2016년 VLS-1의 4번째 버전 이후 잠정적으로 중단된 상태이다.

나. 브라질 항공 우주 산업 주요 정책

1) 민수 부문

브라질 항공 산업의 민수 부문은 광대한 영토 및 내륙 지역 특성으로, 육상 교통의 대체 역할을 수행한다. 특히 지역적 특성으로 대형 여객기보다는 국내 거점 도시를 이어주는 중형기 위주의 항공기 개발 사업을 수행한다.

가) 민영화 정책

- 1969년 정부 출자의 브라질 국영 항공사 엠브라에르사 설립.
- 1990년 이후 재정 위기로 인해 1994년 엠브라에르의 민영화 단행.

나) 민간 항공기 인증 센터

- 과거 브라질 영공에서 항공기의 운항 허가를 위해 다수의 정부 산하 부처에 혼재되어 있었음.
- 2005년 국토개발부 산하 민간 항공기의 운항 허가를 위한 인증 센터(ANAC) 설립.
- 국제민간항공기구(ICAO)와 긴밀히 소통하며 국내 항공기 인증 업무 담당함.

2) 군수 부문

브라질 국방의 공군 관련 정책은 주로 비행 조종사 양성을 위한 프로펠러기 및 군 수송을 위한 수송기 개발 사업에 집중되었고 그 외 전투기는 주로 해외 구매를 통한 도입 사업으로 전개되었다.

가) 경공격기 개발 사업 정책

- 비행 조종사 양성을 위한 국산 항공기 개발 필요성 대두. 1995년 엠브라에르(Embraer)사와 프로펠러 추진 소형 항공기(A-29 Super Tucano) 개발 추진. 1996년 처녀비행 수행.
- 1999년 성능이 향상된 후속기(Super Tucano) 개발. 후속기는 엔진 성능 향상을 통한 항공기 적재 하중 증가를 도모함. 특히, 항공기 무장을 통해 폭탄, 미사일 및 총포류 등을 탑재할 수 있으며, 이로 인해 저속 경공격기(T-29 Super Tucano) 역할을 담당함.
- 2010년 A-29 Super Tucano 비행 시뮬레이터 개발을 통한 운용 극대화 추진.

나) 수송기 개발 사업 정책

- 1987년 C-97 개발. 엠브라에르사에서 프로펠러 추진 중형기로 개발된 항공기(E-120)를 군 수송기 용도로 개량.
- 1996년 C-99 개발. 엠브라에르사에서 비즈니스 제트기로 개발된 항공기(EMB-145)를 군 수송기 용도로 개량, 원거리 센싱 및 군 수송 등 특수 목적에 부합하기 위한 성능 개량 사업 추진.

- 2014년 C-390 Millennium 개발. 민수용 항공기의 군수 목적 개량 사업이 아닌 군용 수송기에 특화된 사업임. 엠브라에르사에서 개발되었으며 2019년 브라질 공군에 납품, 군 현대화에 기여함.

다) 초음속 전투기 도입 사업 정책

- 2013년 브라질 F-X사업 공식화. 2014년 스웨덴 Saab에서 개발된 초음속 전투기 Gripen을 최종 선정함.
- 2026년까지 총 36대의 전투기가 인도되며 계약 당시 초음속 전투기 관련 기술 전수도 포함됨.

이외 브라질 국방을 위한 항공 산업의 경쟁력 강화를 위해 2009년부터 2030년까지 예산을 배정, 관련 프로젝트를 수행 중.

3) 우주 부문

브라질의 국가 우주 정책은 교육 및 과학용 인공위성과 발사체의 기술 촉진에 역점을 두고 있다. 우주를 개발하고자 하는 노력을 꾸준히 제고하여 대학과 전문 연구 기관의 참여가 증대되고 있다. 특히, 브라질의 우주 개발은 독자 위성 발사 능력의 획득 및 천연자원의 탐사와 광대한 국토의 개발 추진을 주 목적으로 한다.

가) 인공위성 주요 정책

- 1972년에 국립우주연구소(INPE)가 쿠아바에 랜드셋(Landsat) 지상국을 설치.

이로써 브라질은 미국 및 캐나다에 뒤를 잇는 3번째 원격 탐사 위성 데이터 운용국이 되었음.

- MECB를 토대로 하는 최초의 위성인 환경 데이터 수집 위성 SCD-1은 1993년에 VLS 로켓이 아닌, 미국의 페가수스 로켓으로 발사되었음.
- 1998년 브라질 우주청(AEB)은 NASA와의 두 나라 간 협정을 토대로, 국제 우주 스테이션(ISS)에 참가하고, 6개의 컴포넌트를 제공하게 되었음.
- 원격 탐사 기술의 개발을 위하여 1988년부터 중국과 CBERS 위성의 공동 개발을 통하여 기술적 혜택을 받고 있음.
- 2004년 이후 CBERS 원격 탐사 위성 개발을 위한 중국과 공동 프로젝트 수행
- MECB에는 현재 위성 5기(데이터 수집 및 지구 관측용), VLS 로켓의 개발, 알칸타라 발사장의 건설, 그리고 두 개의 지상 시설(위성 인티그레이션-시험 센터와 위성 추적·관제 센터)의 건설이 포함되어 있음.
- 2003년부터 2031년까지 군용 통신 위성 사업 수행 중.

나) 발사체 사업 주요 정책

- 우주에 독자 진입을 위한 발사체 개발 프로그램 총력 수행.
- 1978년에 승인된 브라질 우주 개발 종합 계획(MECB)을 토대로 VLS 로켓의 개발에 몰두했지만, 당시 브라질은 미사일 관련 기술 수출 규제(MTCR)에 관한 국제 협약에 가입하지 않았기 때문에(1995년에 가입), MTCR에 대응하는 국내법의 정비가 진전되지 못하고, 해외에서 필요한 기술을 도입할 수 없었음. 그 때문에 VLS 로켓 개발은 지연될 수밖에 없게 되었음.
- 러시아와 우크라이나와 함께 발사체 개발을 위한 파트너십을 체결하였고 알칸트

라 발사장을 공동으로 활용할 계획임.

- 2003년에는 알칸타라 발사장 사고에 따라 브라질 정부는 독자적인 발사체 개발 능력에 대한 의지를 강화하여 발사체 프로그램을 재조정하였음.
- 재정적인 측면에서 브라질 의회는 VLS 개발의 추가 예산을 승인하였으며 우크라이나 사이클론 4 로켓을 위하여 발사대와 발사장 시설을 재구축하였음.
- 목표 달성 측면에서는 브라질은 자력 로켓 개발에 대한 의지는 축소하고 상업용 발사체를 개발하기 위하여 국제 협력 방안을 모색하고 있음.
- 2004년, 2007년에 VSB-30 관측 로켓이 알칸타라 발사장에서 성공적으로 발사되었고 2005년에 ESA가 해당 관측 로켓을 사용하여 스웨덴에서 성공적인 발사를 수행하였음.
- 2009년에 독일이 제작한 Orion 관측 로켓을 알칸타라 발사장에서 성공적으로 발사하였음.
- 2012년부터 현재까지 우주 발사체 관련 시험 계획을 수립하고 있으나 가시적인 발사 시험은 수행되고 있지 않음.

다. 브라질 항공 우주 산업 관련 부처 및 연구소

1) 민수 부문

가) 국가 민간 항공 관련 조직

(1) 대통령 자문위원회(CONAC)

브라질 민간 항공 정책을 위한 대통령 직속 자문 역할을 담당하고 있음.

(2) 국토개발부(Ministry of Infrastructure)

브라질 민간 항공 관련 공항 운영, 항공기 인증 등 민수기의 운영에 관련된 모든

부분을 총괄 관리하고 있음.

(3) 브라질 민간 항공기 인증 센터(ANAC)

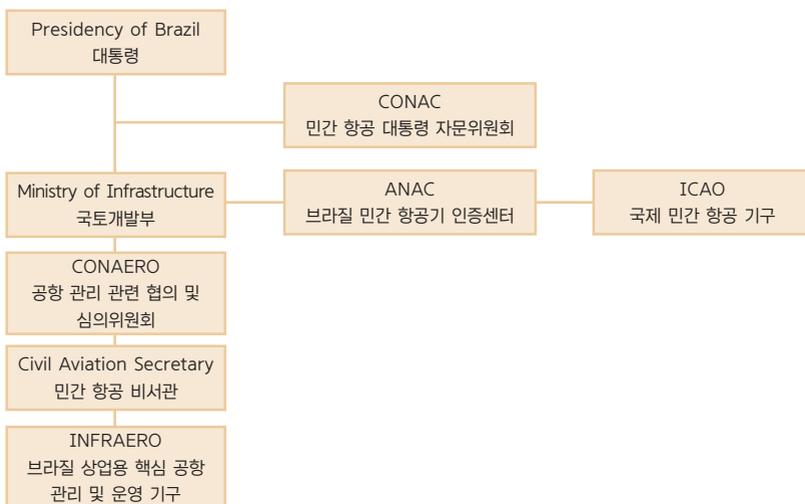
2005년에 창설된 브라질 민간 항공기 인증 센터는 국토개발부 산하 조직이지만 인증을 위한 제반 업무는 국토개발부로부터 독립되어 있음.

국토개발부는 재정적 지원 및 조직장의 확정된 재임 기간을 보장하며 본 인증 센터는 민간 항공기의 브라질 영공 내 운영을 위한 규정 및 인허가 업무 등을 수행함.

브라질 민간 항공기 인증 센터는 국제 민간 항공 기구와 긴밀히 연계되어 국제 항공기 인증 및 운항 등에 대한 표준 규범을 브라질 국내 도입 및 시행에 관여하고 있음.

브라질 민간 항공기 인증 센터는 센터의 허가를 취득하지 못한 항공기에 대해 브라질 영공에서 비행을 금지할 수 있는 권한을 가지고 있음.

2) 군수 부문



가) 국방부 산하 항공 관련 조직

(1) 국방부 자문위원회(CMiD)

브라질 국방 정책(공군 포함)을 위한 국방부 직속 자문 역할을 담당하고 있음.

(2) 국방대학(ESG)

한국의 국방대학교와 유사한 리더십 전문 인력 양성을 위한 특수 목적 대학교. 국방부 내에 조직되어 있으나 육해공군에 소속되어 있지 않고, 독립적으로 운영

(3) 공군(Air Force)

방위 관련 브라질 영공 및 우주 분야에 특화되어 있음. 특히 우주 분야에 있어 공군은 브라질 우주청(AEB)의 방위/안보 분야에 관여함.

(4) 고위급 자문위원회(AFHC & EFSC)

공군의 방위 사업 등에 관련된 직속 자문 역할을 담당하고 있음.

(5) 항공과학기술부(DCTA)

1946년에 설립된 항공우주기술훈센터가 전신이며, 2009년 항공과학기술부(DCTA)로 명칭이 변경됨.

방위 산업 관련 과학 기술에 특화된 연구 개발을 담당하고 있음. 특히, 전략적 특수 목적기 개발, 인공위성 및 발사체 개발에 핵심적인 역할을 수행.

항공과학기술부 산하 7개의 고등 교육 기관이 있으며 특히 군용 관련 항공기 개발과 우주 개발 사업을 위해 항공기술대학교(ITA)와 항공우주대학교(IAE)가 핵심적인 역할을 수행함.

(6) 항공기술대학교(ITA)

1950년에 설립되었으며 교과 과정은 항공 공학 분야에 특화되어 있음.

브라질 대학 교육 시스템 중 유일하게 항공 대학원 과정을 운영. 이는 특정 학교에

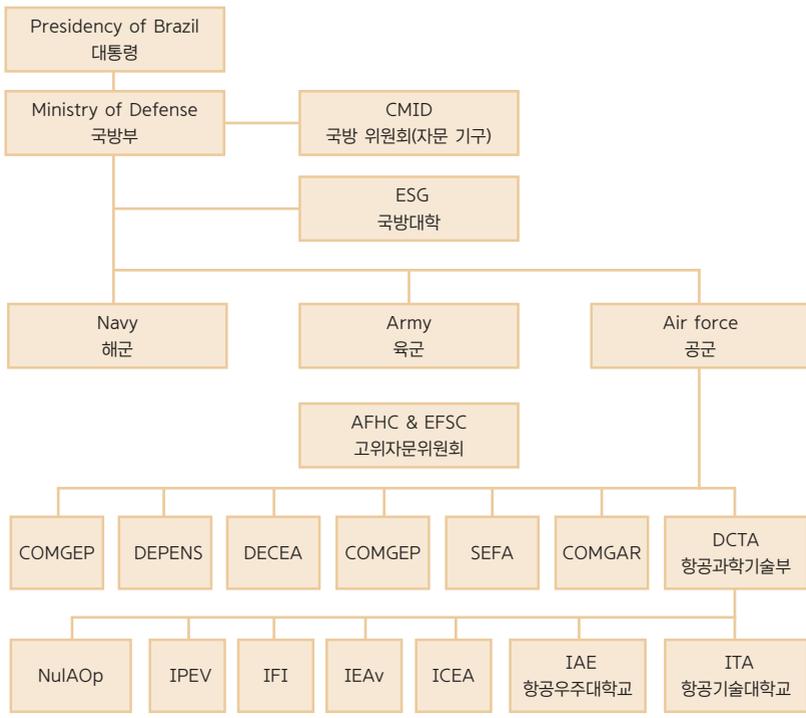
항공 대학원 설립을 법적으로 정당화한 측면에서 특혜의 시비가 있으나, 전문 고급 인력 양성 측면에서 현재까지 브라질 항공 부문의 중추적인 역할을 수행하고 있음.

(7) 항공우주대학교(IAE)

1969년에 설립되었으며 교과 과정은 우주 분야에 특화되어 있음.

특히 국방 관련 우주 개발에 중점을 두고 있으며, 항공기술대학교와 유사한 역할을 수행함.

우주 산업의 특성상, 국방 목적과 민수 목적이 복합적이므로 브라질 국립우주연구소(INPE)와 협력 관계임.



국방부 산하 공군 방위 산업 관련 브라질 정부 조직도

3) 우주 부문

가) 국가 우주 개발 조직

(1) 브라질 우주청(AEB)

1994년에 설립된 AEB는 우주활동위원회(COBAE)의 업무를 인계하여, 브라질의 우주 계획의 기획 및 조정을 담당하고 있음.

브라질 우주청의 활동 보고는 직접 대통령에게 제출됨.

다른 우주 기관은 각각의 감독 관청과의 관계를 유지하면서, AEB 개발 실시 부문으로서 기능을 다하는 역할을 맡고 있음.

(2) 국립우주연구소(INPE)

1961년에 창설된 전국우주개발위원회의 후계 기관으로서 1971년에 설립된 INPE는 과학기술성의 기관이고, 우주 과학, 위성 연구·개발, 미소 중력 연구, 유인 우주 활동을 소장하고 있음.

(3) 항공과학기술부(DCTA)

항공과학기술부(DCTA)는 국방부 산하 공군에 예속된 기관이고, 관측 로켓, 발사 로켓 및 발사장 건설·운용을 소장하고 있음

나) 국가 주요 우주 개발 연구 기관

(1) INPE

지구와 우주를 이용한 과학 기술을 활성화하여 국가에 기여할 수 있는 제품 및 정기 서비스의 제공, 브라질 사회의 질적 향상을 위한 지식의 축진, 관리 및 수요 예측을 통해 우주 및 지구 환경에서 국내외 기준으로서의 역할 수행

우주 및 대기 과학, 기상 예보 및 기후 연구, 우주 기술 개발, 지구 관측 연구, 위성 운용, 조립 시험 연구 등을 수행함.



02

브라질 항공 우주 산업의 주요 회사들

02

브라질 항공 우주 산업의 주요 회사들

브라질 항공 산업의 중심은 엠브라에르사로, 항공기 제작과 관련된 모든 업무를 관장한다. 전체 항공 산업의 80% 이상을 엠브라에르가 차지하여 브라질 항공 우주 산업의 절대적 위치를 점하고 있다. 엠브라에르사를 중심으로 다양한 국적의 기술 협력 업체 각종 부품 업체 등이 하나의 시스템으로 묶여 있는 구조를 형성하고 있다.

이 분야의 영세-중소기업의 매출의 70~80%가 엠브라에르사의 수요로부터 창출된다. 80년대 이러한 영세-중소기업을 포함한 국내 공급망은 100여 개 기업으로 구성되었으나 2002년에는 국내 공급자 수가 절반 이하인 40여 개사로 크게 감소하였다.

아래 표에 제시된 브라질 항공 산업에서 영세-중소기업의 조사에 따르면, 영세-중소기업의 수는 80여 개사로 2002년 대비 100% 정도 성장하였으나 엠브라에르사를 제외한 영세-중소기업의 근무자는 대략 업체당 40여 명 정도이며 100인 이하의 사업장의 비율이 80% 정도로 엠브라에르의 고용률이 타 기업 대비 압도적인 상황이다.

브라질 항공 산업에서 엠브라에르는 브라질을 대표하는 제조업체이며, 타 제조업체와 비교를 해도 엠브라에르사를 제외하고 브라질 제조업을 논하기 어려울 정도로 그 위상이 매우 높다.

<브라질 항공 산업 주요 통계>

연도	브라질 내 엠브라에르사의 고용인 수	총 항공 산업 고용인 수	엠브라에르사의 고용 비율 (%)	총 항공 산업 업체 수	엠브라에르사를 제외한 평균 고용인 수	100인 이하 사업장의 비율 (%)
2009	15,952	17,578	90.7	72	22.9	84.7
2010	16,133	18,884	85.4	80	34.8	83.8
2011	15,989	19,077	83.8	81	38.6	79.0
2012	16,325	19,253	84.8	85	34.9	81.2
2013	17,302	20,556	84.2	89	14.5	80.9
2014	17,094	20,534	83.2	88	39.5	75.0
2015	17,007	20,242	84.0	82	39.9	80.5

출처: 제4회 산업 경제 혁신의 국가적 회의 학술대회 (Conference: IV Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovacao)

저자: Thiago Caliri 및 Marcos Jose Barbieri Ferreira

논문 제목: <브라질 항공 산업 - 공공 정책으로 접근>

발표 연도: 2019년 8월

가. 엠브라에르

1970년대 브라질 정부의 강력한 항공 산업 육성 정책에 따라 정부 구매 및 민간 수요를 창출하는 등 안정적인 내수 기반을 만들고 항공 산업에 대한 재정적 지원 및 항공기 제작을 위한 부품 수입에 대해 무관세 정책을 실시하는 등 엠브라에르 항공기의 경쟁력을 높이는 데 크게 기여하였다. 브라질 정부의 강력한 항공 산업 육성 정책은 이후 엠브라에르가 독자 모델 개발 성공과 더불어 수출 단계로 도약하는 데 밑받침이 되었다. 이후 브라질 정부의 심각한 재정 위기로 인해 1994년 12월 엠브라에르의 민영화를 단행했다.

엠브라에르는 상업용, 군용, 비즈니스용, 농업용 등 항공기를 제작·판매하는 회사로 브라질 보베스파(BOVESPA) 및 미국 뉴욕증권거래소(NYSE)에 상장돼 있다. 또한 엠브라에

르사는 브라질 최대의 비행기 생산 회사이자 보잉, 에어버스에 이어 세계 3위의 상업용 항공기 제조사이다. 브라질 상파울루 주 상조세두스캄푸스(Sao Jose dos Campos)시에 본사가 있으며 인근 도시 가비아우 뻬이소투(Gaviao Peixoto)시에도 생산 단지를 보유하고 있고 미국, 프랑스 및 포르투갈, 중국 및 싱가포르, 호주 등지에 서비스 센터 및 공장, 지사 등을 두고 있다.

현재 엠브라에르사가 주력하고 있는 것은 단·중거리 비행 전용 제트기(Commercial Jets) 생산으로, 주로 중소형 민간 항공기와 비즈니스 제트기 생산에 주력해 왔다. 특히 커뮤니티/리저널 제트기 시장에서 세계적인 경쟁력을 갖고 있는 엠브라에르사는 중소형 여객기를 중심으로, 비즈니스 제트기, 농업용 소형기, 군용기까지 개발하여 국내 수요뿐만 아니라 세계 시장에서 높은 평가를 받고 있다. 점차 군용기 시장에도 본격적으로 뛰어들 준비를 하고 있다.

이 중에서도 민간 항공기는 전체 매출의 78%(2004년 기준)을 차지할 정도로 절대적인 비중을 차지하고 있다. 엠브라에르가 생산하고 있는 30-60인승 제트기의 경우 세계 시장의 47%를 차지하고 있으며, 70-90인승 제트기는 32%, 90-120인승 제트기는 60%를 각각 점유하고 있는 것으로 나타났다.

최근, 2017년 12월 보잉은 엠브라에르 상업용 항공기 부문을 합작 투자로 인수해 리저널 항공기 사업으로 진출하고자 했다. 하지만 2020년 4월 보잉은 보잉과 엠브라에르 ‘민간 항공기 합작 법인’ 설립을 포기한다는 발표를 했다.

그 외 엠브라에르는 방산 부문 자회사로 '엠브라에르 디펜스앤시큐리티(D&S)'를 운영하며 전투기, 수송기, 레이더, 정보 감시 정찰 시스템, 지휘 통제소 등 제품과 솔루션을 개발한다. 엠브라에르는 설립 초기부터 정부에 군용 비행기를 납품했고 1980년대에는 이탈리아의 '아에미치(Aeamacchi)'사와 협력해 AMX 전투기를 개발했다. 이 전투기는 브라질 공군의 주력 전투기로 활동했으며 현재도 운영되고 있다. 엠브라에르는 2007년 군용 수송기 시장에 진출한다고 선언했으며 2009년 브라질 공군과 C-390 개발에 착수했다. 엠브라에르는 브라질형 경공격기(슈퍼투카노)를 개발했고 브라질 공군은 3기를 운용하고 있다.

다양한 민수 및 군수 부문 항공기의 자체 개발을 통해 엠브라에르사는 항공 부품 및 운항 솔루션, 방산 제품 등 항공기의 전반적인 분야에 대한 높은 기술력을 보유하고 있다.

○ 엠브라에르사의 핵심 사업 부문

1) 민수 부문

엠브라에르는 터보팬 엔진 기반 중·단거리용 리저널 항공기 및 비즈니스용 항공기를 주력으로 하는 세계적인 항공기 체계 종합 업체이다. 과거에는 상업용 여객기를 위해 터보프롭 엔진 기반 프로펠러 항공기를 개발하였으나 모두 단종된 상태이며, 현재 개발된 모든 상업용 여객기는 터보팬 엔진 기반 제트 항공기이다.

가) E-JETS E2 시리즈 항공기

E-JETS E2 시리즈 항공기는 E-JETS 시리즈 항공기의 플랫폼을 기반으로 설계된 차세대 항공기이며, E-JETS 시리즈 항공기 대비 최대 적재 하중, 연비 및 소

음 측면에서 향상된 성능을 나타낸다. 또한 E2 시리즈 여객기의 조종성 향상을 위해 FBW(Fly-by-Wire) 기반 첨단 항법 시스템을 독자적으로 개발하였다. E-JETS E2 시리즈에는 최대 탑승객 수에 따라 3종의 항공기가 있으며, 각 항공기의 제원은 다음 표와 같다.

	E-175 E2	E-190 E2	E-195 E2
			
최대 적재 하중	10,600kg (최대 88명)	13,500kg (최대 114명)	16,150kg (최대 144명)
최고 순항 속도	마하 0.82 (고도 10km에서 약 870km/h)		
최대 비행 거리	3,704km	5,278km	4,815km
최대 비행 고도	12.5km		

E-JETS E2 시리즈 항공기 제원

나) E-JETS 시리즈 항공기

E-JETS 시리즈 항공기는 1990년대 말 개발된 항공기이다. 최대 탑승객 수에 따라 4종의 항공기가 있으며, 각 항공기의 제원은 다음 표와 같다.

	E-170	E-175	E-190	E-195
				
최대 적재 하중	9,743kg (최대 78명)	10,094kg (최대 88명)	13,047kg (최대 114명)	13,917kg (최대 124명)
최고 순항 속도	마하 0.82 (고도 10km에서 약 870km/h)			
최대 비행 거리	3,982km	4,074km	4,537km	4,260km
최대 비행 고도	12.5km			

E-JETS 시리즈 항공기 제원

다) ERJ 시리즈 항공기

ERJ 시리즈 항공기는 비즈니스용 항공기이며, 최대 탑승객 수에 따라 4종의 항공기가 있다. 다음 표는 각 항공기의 제원을 나타낸 것이다.

	ERJ-135	ERJ-140	ERJ-145	ERJ-145XR
				
최대 적재 하중	4,499kg (최대 37명)	5,292kg (최대 44명)	5,786kg (최대 50명)	5,909kg (최대 50명)
최고 순항 속도	마하 0.78 (고도 9km에서 약 850km/h)			
최대 비행 거리	3,243km	3,058km	2,873km	3,706km
최대 비행 고도	11.2km			

ERJ 시리즈 항공기 제원

2) 군수 부문

엠브라에르의 군수용 항공기는 터보팬 엔진 기반 수송기와 터보프롭 엔진 기반 훈련기가 대표적이다. 조종사 양성을 위한 훈련기는 엔진 성능 향상을 통해 무장 탑재 능력을 보유, 경공격기의 역할을 수행한다.

가) C-390 Millennium 수송기

2014년 엠브라에르에서 개발된 최신 군 수송기이며, 민수용 항공기의 군수 목적 개량 사업이 아닌 군용 수송기에 특화된 항공기이다. 2019년 브라질 공군에 납품되었으며, 군 현대화에 기여하고 있다. C-390 Millennium 수송기의 제원은 다음 표와 같다.



최대 적재 하중	26,000kg (집중 분포)	23,000kg (분산 분포)	0kg (Ferry)	0kg (내부 연료통 탑재 시 Ferry)
최고 순항 속도	마하 0.8 (고도 9km에서 약 870km/h)			
최대 비행 거리	2,000km	2,722km	6,241km	8,463km
최대 비행 고도	11km			

C-390 Millennium 수송기 제원

나) Super Tucano 경공격기

최초 조종사 양성을 위해 개발된 Tucano 항공기의 성능 업그레이드 버전으로 엔진 성능의 향상을 통해 경공격기 역할을 수행할 수 있다. 경공격기로서 기본적으로 총포류가 장착되어 있으며, 공대지 임무를 위한 폭탄과 공대공 임무를 위한 미사일을 탑재할 수 있다. Super Tucano 경공격기의 제원은 다음 표와 같다.



최대 적재 하중	1,550kg	0kg (내부 연료통 탑재 시 Ferry)
최고 순항 속도	약 520km/h	
최대 비행 거리	1,330km	2,855km
최대 비행 고도	10km	
무장 탑재	날개: 4개 포트 (미사일 및 폭탄) 동체: 1개 포트 (외부 연료통 혹은 폭탄)	

Super Tucano 경공격기 제원

다) Gripen NG 전투기

브라질 정부는 스웨덴 사브(SAAB)의 그리펜 전투기를 도입하기로 계약을 맺었는데 사브와 엠브라에르가 브라질에서 전투기를 공동 제작하고 브라질 공군이 구입한다. 브라질에서 생산되는 그리펜 전투기는 2021년부터 배치될 예정이다. 브라질 정부가 2013년 개시한 국제 입찰에 프랑스 라팔, 미국 FA-18, 스웨덴 사브 그리펜이 참가했으며 사브의 그리펜이 입찰을 따냈다.

나. 그 외 주요 기업 현황

브라질에는 엠브라에르사가 브라질 항공 우주 산업을 선도하는 가운데 다수의 항공 산업체가 엠브라에르사에 직·간접적으로 제품을 납품하고 있다. 엠브라에르사를 제외한 대표적인 업체는 Eurocopter의 브라질 지사인 헬리콥터 생산 업체 Helibras, 초경량 및 경량 항공기 생산 업체인 Aeromot, 로켓, 발사대 전문 업체인 Avibras 등의 업체가 항공 산업에 종사하고 있다. 대표적인 브라질 항공 업체는 다음과 같다.

○ Helibras- Helicopteros do Brasil S/A

1978년 여러 자본의 결합으로 설립된 Helibras사는 1990년 민영화되었고 프랑스 에어버스 헬리콥터 사업부가 대주주로 있다. 브라질 미나스제라이스 주 Itajuba시에 공장을 두고 있고 상파울루와 리우데자네이루에 사무소가 있다. 1978년 이래 1,200명의 고용 효과를 거두고 있고 현재 직원은 500명 규모이다. 브라질 유일의 헬리콥터 생산 및 수출 업체이며 중남미 역내 수출을 담당하고 있다. 주로 유로콥터에서 개발된 헬리콥터의 면허 생산이 주된 사업 포트폴리오이다. 지금까지 700여 대의 헬기를 납품했고 Helibras의 브라질 시장 점유율은 민수 부문에서 54%, 군수 부문에서 66%로, 헬리콥터 생산 방면에서는 명실공히 Helibras사가 선도하고 있다.

※ Helibras사 기업 정보

Helibras Helicopteros do Brasil S/A

R. Santos Dumont 200

Distrito Industrial

37500-000 Itajuba, MG

Tel: 55/35/623-2000 Fax: 55/35/623-2001

○ Aeromot

Porto Alegre에 위치한 이 회사는 약 50년의 역사를 가진 경비행기 제조 및 항공 부품 및 시스템 생산 업체이다. 엠브라에르사 외에 유일한 브라질 항공기 디자인 및 제조사이다.

※ Aeromot사 기업 정보

Aeromot S/A

Av. Sertorio, 1988

Sao Joao

91020-000 Porto Alegre, RS

Tel: 55/51/3357-8500

○ Avibras Industria Aeroespacial S.A

상조세두스캄푸스에 소재한 40년 이상의 역사를 가진 항공 부품 제조사이다. 로켓, 발진 장치, 장갑차, 국방 기술 등에 있어 국내 최첨단 기술을 갖고 있다.

※ Avibras사 기업 정보

Avibras Industria Aeroespacial S.A

Rod. dos Tamoios Km 14, Viradouro

12300-000 Jacarei, SP - Brazil

Tel: 55/123/51-6644

Fax: 55/123/51-6277

○ AEL Sistemas S.A.

AEL Sistemas사는 이스라엘의 Elbit Systems사의 자회사로 엠브라에르사가 25%의 지분을 가지고 있다. 민간 및 군용기에 사용되는 전자 시스템 및 기기의 디자인, 제조, 인증 등을 담당한다. 브라질-이태리 공동 개발 AM-X 전투기의 조종 시스템 및 부품 디자인 및 생산에 참여하였고, 최근 브라질 Gripen NG 사업의 기술 프로그램 전수에 참여하고 있다.

※ AEL Sistemas사 기업 정보

AEL Sistemas S.A.

Av. Sertório 4400 Jardim Floresta

91040-620 Porto Alegre, RS - Brazil

Tel: 55/51/2101-1200

○ Companhia Eletromecânica Celma/GE

중남미에서 가장 큰 유압 터빈 설비를 가진 회사로 40년 이상의 역사를 가지고 있다. 13개의 다른 종류의 산업 및 항공 터빈의 정비 서비스도 담당하며 1991년 민영화되었다.

General Electric이 98%의 투표권을 가진 대주주이며 주요 엔진 제조사들에 의해 라이선스를 획득한 항공기 엔진 부품 구매에 관심을 가지고 있다.

※ Celma/GE사 기업 정보

Celma/GE

Rua Alice Herve, 356

Caixa Postal, 90,341

25669-900 - Petropolis, RJ - Brazil

Tel: 011/55/242/37-4962

Fax: 011/55/242/37-3684

○ Aircobraz

브라질 최대 항공 부품 회사 중의 하나이며 중남미의 항공 장비, 원자재 및 서비스를 담당하고 있다. 대부분의 주요 항공사 및 지역 항공 택시 회사 등에 납품하고 있다.

※ Aircobraz사 기업 정보

Aircobraz, CCR Ltda.

Av. Paulista, 1765 - cj. 51

01311-200 Sao Paulo, SP - Brazil

Tel: 55/11/289-5000

Fax: 55/11/289-1799

다. 브라질 항공 산업 협회

(AIAB: Associacao das Industrias Aeroespaciais do Brasil)

1993년에 설립된 브라질 항공 산업 협회는 상조세두스캠푸스에 본사가 있으며 회원사는 항공 산업에 관련된 전반적인 사업에 관여한다. 또한 본 협회는 항공 우주산업협회 국제조정협의회(ICCAIA: International Coordinating Council of Aerospace Industries Associations)의 회원이다. 아래 그림은 브라질 항공우주산업협회에 등록된 34개 회사이다.

<브라질 항공우주산업협회에 등록된 회사>

회사명	설립 연도	주요 사업	국적	기타
AEL Sistemas	1982	항공 전자 및 광학 제품	브라질	Elbit 시스템 그룹의 자회사 (엠브라에르사가 Elbit 시스템 그룹의 지분 25% 보유)
Aerotron	1973	항공 부품 및 치공구	영국	항공기 유지 보수 및 운용 (MRO) 수행
AMS Kepler	2009	인공위성을 통한 디지털 이미지	브라질	
AVIBRAS	1961	군수용 로켓 및 미사일 개발	브라질	
Collins Aerospace	2018	항공기 구조물, 추진 시스템 등	미국	레이온사의 자회사
COMAF	1977	항공기 부품 (프로펠러, 브레이크 및 유압 부품 등)	브라질	항공기 유지 보수 및 운송
Embraer	1969	여객 및 수송용 항공기	브라질	항공기 체계 개발 업체
Equatorial Sistemas	1996	인공위성 탑재 장비 (전력 공급 장치 등)	브라질	
FIBRAFORTE	1994	인공위성 시스템 제작	브라질	
FUNDAÇÃO EZUTE	1997	항공 관련 기술 지원	브라질	비영리 단체

회사명	설립 연도	주요 사업	국적	기타
Helibras	1978	헬리콥터 제작	프랑스	에어버스 헬리콥터 사업부의 자회사
IACIT	1986	항공 교통 제어, 기상 레이더 등	브라질	
imagem	2017	인공위성에서 촬영된 이미지 및 Mapping 서비스 제공	브라질	미국 ESRI 업체의 인공위성 촬영 이미지의 브라질 배포 업체
LUNUS	1989	인공위성 제어 시스템 및 지상 기지국	브라질	
Powerpack	1972	추진 및 구동 장치	브라질	주문자 제작 방식(OEM)의 면허 생산
PRATT & WHITNEY	1925	항공기 엔진	미국	
Safran	2005	항공기 및 로켓 엔진	프랑스	
Saipher	1994	항공 교통 제어 시스템, 관제탑 시스템	브라질	
Sccon	2008	위성통신 및 이미지 제공	브라질	
SIATT	2015	레이더, 미사일 등 군수 제품	브라질	
Stella	2015	무인기 및 센서	브라질	
Telespazio	1961	인공위성 개발 및 운용	이탈리아	1997년 브라질에 자회사 설립
Visiona Tecnologia Especial	2012	국방 관련 인공위성 개발 및 운용	브라질	엠브라에르사와 텔레브라스(Telebras)의 합작 기업 (Joint venture)

출처: 브라질 항공 산업 협회, <http://www.aiab.org.br/site-ingles/associadas.asp>

* AIAB 정보

R. Jose Alves dos Santos, 281, Sala 203, Sao Jose dos Campos, SP, Brasil

Tel: (55-12) 3933-0657

Fax: (55-12) 3921-2771

Site: www.aiab.com.br

E-mail: presidencia@aiab.org.br

라. 브라질 항공 산업 클러스터

브라질 항공 산업체는 상조세두스캠퍼스에 집중되어 있다. 특히 Technology Park는 산·학·연을 이어주는 핵심적인 허브 역할을 담당한다. 특히 항공기 설계 시 필수적인 실험 시설로 낙뢰 실험실 및 전자기 실험실 등을 보유하고 있으며, 다수의 모델링 및 시뮬레이션 과제를 수행 중이다. 항공 관련하여 브라질 과학기술부 및 우주청에서 주관한 다수의 세미나 및 학술 대회 등을 개최하고 있으며 삼성을 비롯한 글로벌 기업들이 입주해 있다. Startup 벤처를 지원하고 있으며, 상파울루주립대학교를 비롯한 다수의 대학들로부터 강의를 제공받고 있다. 또한, 국제화에 선도적인 역할을 하며 상조세두스캠퍼스의 항공 산업 클러스터에는 전체 입주 업체의 60% 정도가 해외 업체로 구성되어 있다.



03 한국 항공 우주 산업의 주요 회사들

03

한국 항공 우주 산업의 주요 회사들

한국의 항공 산업은 1970년대부터 창 정비 및 500MD헬기, F-5 전투기의 조립 생산을 기점으로 항공 산업을 시작하여 40여 년 만에 세계 6번째로 초음속 훈련기를 수출하고, 2021년 4월에 4.5세대 한국형 전투기(KFX) 시제기를 개발, Rollout(출고)되었다. 100여 년의 역사를 가지고 있는 항공 선진국에 비하면 열악한 국내 항공 산업 환경에도 불구하고 짧은 시간에 비약적인 성장을 일궈냈다고 할 수 있다.

또한 한국 정부는 1990년대 말 항공 산업 육성을 위해 지속적인 지원 정책을 추진하여 군 완제기(KT1, T-50, 수리온, LCH/LAH) 개발 능력을 확보하였고, 민간 항공기 부품 수출 기반 확대를 위한 R&D와 산업 인프라 구축을 지원하고 있다. 산업부는 2021년 3월 5일 국내 항공 산업 고도화 및 선진화를 통해 2030년대 항공 Global 7 진입을 위한 '제3차 항공 산업 발전 기본 계획'과 항공 부품 핵심 기술 확보를 위한 25대 부문 100대 '항공 핵심 기술 로드맵'도 함께 발표하였다. 특히, 항공 산업을 국가 기간 산업으로 육성하기 위한 연관 제도 개선 및 범부처 협력 지원 체계를 구축하는 한편, 산업 지원 인프라 강화 등 단기 추진 전략을 반영하였다. 중장기적으로는 기존 유인 항공기 시장에서 경쟁력 강화와 부품 산업 고도화를 위해 국내 개발 완제기의 수출 경쟁력 확대를 위한 시장 친화형 완제기 개량 개발과 헬기 동력 전달 장치 등 핵심 구성품 국산화로 가격 경쟁력을 확대하고, 환경 규제 강화에 따른 전기/수소 연료 추진 핵심 기술 확보를 통해

친환경 항공기 시장 진출을 위한 전략도 마련하였다. 민수 항공 고도화를 위해서는 모듈 단위의 대형 부품 민항기 국제 공동 개발 사업 RSP(Risk & Revenue Sharing Partner) 참여와 IT기술 연계 Flexible OLED, IFES(Inflight Entertainment System) 등 스마트 캐빈 개발 사업을 지원하고, 항공기 엔진 MRO(Maintenance Repair Overhaul) 및 화물기 개조 사업(P2F, Passenger to Freighter Conversion) 등 고부가 가치 분야의 진출도 적극 지원하는 전략을 마련하였다.

이러한 노력으로 한국은 진입 장벽이 매우 높은 항공 산업에서 후발국의 어려움을 극복하고, 2001년에 인도네시아로부터 KT-1 수주를 시작으로 터키, 페루 등 4개국에 KT-1 81대(약 7억 달러)를 수출, 이라크, 필리핀 등 4개국에 T-50 64대(약 23억 달러)를 수출하는 성과를 달성하였다. 또한 정부와 산학연의 노력으로 LCH/LAH(소형 민수 헬기/경공격헬기)의 성공적 개발과 KFX 시제기 출고를 목전에 두고 있다. LCH/LAH 개발은 수리온 헬기 개발에 이은 또 다른 성과로 우리나라도 회전익 항공기 분야에서 세대급 세계 전투기 시장에 진입할 수 있을 것으로 기대된다. KFX 사업은 공군의 노후 전투 최적의 헬기 포트폴리오를 구성하게 되었으며, KFX 4.5기(F-4, F-5) 대체를 위해 2015년도 다목적 전투기 개발을 목적으로 추진되어 2022년도 초도 비행 후 2024년 초도기 양산 예정이다. 이어지는 표는 한국의 항공 산업 개발 역사를 나타낸다.

<한국 항공 산업 개발사>

		'80~'90	1990~2000	2000~2005	2005~2015	2015~
군수	고정익	F-5E-F 조립 생산	KF-16 면허 생산 KT-1 개발/양산	KT-1 인니 수출 T-50 개발/양산 KT-1 터키 수출 P-3CK 성능 개량	FA-50 개발/양산/ 수출	KFX
	회전익	500MD 조립 생산	UH-60 면허 생산 KLH 면허 생산 군단급 UAV 개발/ 양산	KUH 개발	LCH/LAH 개발	
민수	고정익	단순 부품 제작	A320S 주익 구조물	반디호 개발 스마트 무인기 개발 Boeing, Airbus 부 품 생산 및 R&D	B787, A350 RSP* 참여 KC-100 개발	중형기
	회전익		SB 427 개발/양산			

출처: 한국우주항공진흥협회

http://aerospace.or.kr/document/mn06/mn06_04.php

RSP*: Risk Sharing Partnership (위험 분담 파트너십)

한국의 항공 우주 산업 분야 중 우주 산업은 정부 주도 위성 사업을 중심으로 발전하였으며, 한국항공우주산업(KAI)는 그동안 다목적 실용 위성 아리랑 본체 조립을 통해 500~1500kg급 위성 본체 개발 역량을 축적해 왔다. 최근에는 한국항공우주연구원으로부터 차세대 중형 위성 관련 기술을 이전받았다.

또한, 벤처 기업인 세트렉아이는 국내에서 유일하게 소형 위성 완제품을 제조·판매하고 있다. 세트렉아이는 100~300kg급 소형 위성인 라자크셋(RazakSat)을 말레이시아에 판매했고, 두바이셋(DubaiSat) 1, 2호와 칼리파셋(KalifarSat)은 아랍 에미리트에, 데이모스(Deimos) 2호는 스페인 등에 수출했다. 세트렉아이는 한국 최초 인공위성인 우리별 1·2·3호를 제작하였다.

그 외 항공우주연구원이 주도한 한국형 발사체 개발 사업에서 한국항공우주산업주식회사는 총 조립을 맡고 있으며, 최근 벤처 기업인 이노스페이스(Innospace)는 하이브리드 엔진 기반 소형 발사체를 개발 중이다. 다음 표는 한국의 국가 주도형 우주 개발 로드맵이다.

<한국 우주 개발 로드맵>

		'18~'22	'23~'30	'31~'40
발사체	한국형 발사체	- 시험 발사체(1차 발사: '18. 10, 2차 발사: '19. 10) - 한국형 발사체(1·2차 발사: '21)	- 소형 발사체 (500kg 이하 소형 위성 자력 발사)	- 대형 발사체 (3톤 이상 정지 궤도·저궤도 대형 위성 자력 발사)
	정지궤도 위성 (한반도 상시 모니터링)	천리안 위성 - 2A (기상): '18 - 2B (대기·해양): '19	- 조기 경보 위성: '24 - 자료 중계 위성: '27 - 천리안(관측) 위성: '28, '29 - 통신(방송) 위성	- 통신(방송) 3기, 조기 경보 2기: ~'40 - 천리안 2호 후속 및 신규 위성: ~'40
위성 개발	다목적 실용 위성 (초정밀 위성 영상)	- 6호 (레이더 영상): '20 - 7호 (지상·적외선 영상): '21	- 7A호 (지상·적외선 영상): '23 - 8호 (레이더 영상): '27 - 9호 (지상·적외선 영상): '28	9A(광학/IR)·10(SAR*)·11(광학/IR)·11A·B(광학/IR)·12(SAR)·13(광학/IR): ~'40
	차세대 중형 위성 (국토·산림·기상·수자원)	- 1호·2호 (국토 종합 관리): '19·'20 - 4호 (산림 관측): '22 - 5호 (기상 관측): '22	- 3호 (발사체 검증): '23 - 6호 (수자원): '25 - 추가 19기: ~'30	추가 43기: ~'40
	차세대 소형 위성 (기술 검증·과학 임무)	- 1호 (기술 검증): '18 - 2호 (소형 SAR 레이다): '20	- 3호 (기술 검증): '24 - 4호 (소형 SAR 레이다): '26	- 5호 (기술 검증) - 6호 (레이저 관측) - 7·8호 (영상분광기)
	국가 위성 항법 시스템	~'24	~'28	~'34
위성 항법	국가 위성 항법 시스템	- 지상 시험장 구축: ~'22 - 위성 항법 탑재체 개발: ~'24	- 검증용 항법(경사) 위성 및 지상국 개발: ~'28	- 항법위성국 (경사 궤도 3기, 정지 궤도 3기) 완성 및 지상국 개발 완료: ~'34

재난 대응	재난 대응 체계 구축	~'22	~'25	~'40
		- 24시간 재난 대응 체계 구축(다목적 실용 위성 6·7호, 차세대 중형 위성 12·4·5호, 초소형 위성 10기): ~'22	- 재난 대응 시간 단축 (초소형 위성 20기 추가): ~'25	
우주 탐사	달·소행성 탐사	~'20	~'30	~'35
		- 달 궤도선: '20	- 달 착륙선: ~'30	소행성 샘플 귀환선: ~'35

출처: 과학기술정보통신부, 2018년 2월 6일자 보도 자료, '우주를 향한 대한민국의 새로운 도전 - 과기정통부, 제3차 우주개발진흥기본계획 발표 -'

SAR*: Synthetic-aperture radar (합성 개구 레이더)

가. 한국항공우주산업주식회사

1999년 한국의 항공 3사(삼성항공, 현대항공, 대우중공업 항공사업부) 합병으로 설립된 한국항공우주산업주식회사(이하 KAI)는 대한민국 대표 항공 우주 산업의 체계 종합 업체로서 민수, 군수 및 우주 분야에서 핵심적인 역할을 수행 중이다. KT-1 기본 훈련기, T-50 고등 훈련기, 수리온 기동 헬기, 송골매 무인기 개발 등의 성공으로 군수 분야에 특화되어 있으며, 현재 핵심 전력으로 꼽히는 KF-21(한국형 전투기)와 LAH/LCH(소형 무장/민수 헬기) 개발에 힘쓰고 있다. 아울러 국내 최초로 민간 기업이 주관하는 차세대 중형 위성, 국방 위성 개발 사업으로 진출하고 있으며, 한국형 발사체 총 조립까지 우주 사업 영역을 확대해 나가고 있다. 그 외 민수 분야에서 보잉, 에어버스 등 글로벌 선두 기업의 Tier 1 협력 업체로 민수 분야의 확대를 추진 중이다.

KAI의 본사는 경상남도 사천시에 위치하고 있으며 경남 지역을 중심으로 다수의 사업장과 자회사를 두고 있다. 또한 KAI는 고정익, 회전익, 무인기, 인공위성, 발사체 등 항공 우주 전 분야에 대한 세계적 수준의 개발 능력을 보유하고 있다. 항공 산업의 개발 경험 측면에서 KT-1, T-50, KUH-1, 군단급 무인기 및 훈련 체계/ILS 등 다양한 개발 경험을 보유하고 있으며 우주 산업에서 다목적 실용 위성(아리랑), 정지 궤도 복합 위성(천리안), 차세대 중형 위성 및 국방위성의 전장품, 플랫폼, 체계 개발을 수행하였다. 이를 통해 항공 우주 산업의 전반적인 분야에 대한 높은 기술력을 보유하고 있다.

최근 KAI는 풍부한 군수 항공기 정비 사업(MRO) 경험을 바탕으로 민수 항공기 MRO 시장으로 진출하기 위해 2018년 7월 한국 항공 서비스(KAEMS)를 설립, 정비 조직

(AMO) 및 항공 안전 관리 시스템(SMS) 인증을 통해 국토교통부로부터 항공 정비 전문업체로 지정 받았다. 기체 중정비를 시작으로 향후 부품, 엔진 정비까지 영역을 확대할 계획이다.

○ 한국항공우주산업주식회사의 핵심 사업 부문

1) 민수 부문

KAI는 에어버스, 보잉 및 기타 여객기 제조 업체와 다수의 협력 사업을 진행 중이다. 대표적인 협력 사업은 다음과 같다.

가) 에어버스 A3XX 시리즈 사업

국제공동개발 사업인 A350XWB Wing Rib에서 아시아 최초로 설계 승인을 획득했다. A350XWB Wing Rib 생산을 위해 인공지능(AI) 기술이 적용된 첨단 스마트 공장을 구축 및 A320 날개 구조물 생산을 위한 전용 공장을 보유하고 있다. 아래 그림은 에어버스 A3XX사업의 구조체 분야 KAI의 협력 사례이다.

<KAI의 에어버스 A3XX 시리즈 협력 분야>

주요 부분	세부 사항
주날개	<ul style="list-style-type: none"> • A319/320 Wing Top Panel Assembly • A320 Family Wing Bottom Panel Assembly • A350XWB Wing Rib • A330/340 Wing Mechanical Rib • A330/340 Wing Mechanical Stringer • A380 Wing Bottom Panel #5

동체	<ul style="list-style-type: none"> • A321 Fuselage Section 16A Shell • A320 Fuselage Section 15 Upper Shell • A350XWB Nose Landing Gear Bay • A350XWB Al-Li Machined Part
----	---

출처: 한국항공우주산업주식회사,

https://www.koreaero.com/KO/Business/AerostructuresCommercial_Airbus.aspx

나) 보잉 B7XX 시리즈 사업

KAI는 보잉에서 생산하는 B7XX 시리즈에 대한 전 기종 날개 및 기체 구조물 사업에 참여하고 있다. 아래 표는 보잉 B7XX사업의 구조체 분야 KAI의 협력 사례를 나타낸다.

<KAI의 보잉 B7XX 시리즈 협력 분야>

주요 부분	세부 사항
수직꼬리날개	<ul style="list-style-type: none"> • B737/P-8 Raked Wing Tip, Empennage
수평꼬리날개	<ul style="list-style-type: none"> • B767 Section 48 Horizontal Stabilizer • B767 Horizontal Stabilizer Trailing Edge
주날개	<ul style="list-style-type: none"> • B787 Wing Center Box/Fixed Trailing Edge • B777-9 Wing and Rib • B777-300 Fixed Leading Edge • B737 Raked Wing Tip
동체	<ul style="list-style-type: none"> • B787 Pivot Bulk Head • B747-8 Frame/Stringer/Upper Panel/Trailing Edge
엔진	<ul style="list-style-type: none"> • B777-9 Nacelle Fiting

출처: 한국항공우주산업주식회사

2) 군수 부문

가) 고정익 부문

주된 방위 사업 분야는 전투기 사업과 훈련기 사업이다. 전투기 사업은 KF-21 사업으로 한국형 전투기 개발 사업이며, 훈련기 사업은 고등 훈련기 및 기본 훈련기 사업이다. KF-21 사업은 현재 진행 중인 사업으로 2026년 개발 완료를 목표로 하고 있으며, T-50 시리즈 항공기는 고등 훈련기 사업을 기반으로 경공격기 사업으로 확장되었다. KT-1 시리즈 항공기는 기본 훈련기 사업을 기반으로 공중 통제기 사업으로 확장되었다.

[한국형 전투기 사업] 현재 한국 공군에서 운용 중인 F-4 및 F-5 전투기를 대체하는, 한국 공군 전력 유지 및 미래 전장 운용 성능을 갖춘 항공기를 목표로 한다. 생존성, 연합/합동 작전, 후속 지원 시스템, 공중 우세 확보 및 지상 정밀 타격까지 가능한 다목적 전투기이다.

<KF-21 전투기 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
제원(m)	전장	16.9
	전폭	11.2
	전고	4.7
중량(kg)	최대 탑재량	7,700
	최대 이륙 중량	25,600
성능	최대 추력 (lb)	44,000
	항속 거리 (km)	2,900
	최대 속도 (km/h)	2,200

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/KF21.aspx>

[T-50 시리즈 항공기] 세계 최고 성능의 고등 훈련기·경공격기이며, 실전 운용을 통해 우수한 기동성과 높은 훈련 효과가 입증된 T-50 시리즈는 동남아시아, 중동 등 4개국에 수출되어 세계 고등 훈련기 및 경공격기 시장에서 경쟁력을 인정받고 있다.

<T-50 고등 훈련기 주요 제원>

주요 제원	세부사항	
제원(m)	전장	13.14
	전폭	9.45
	전고	4.81
중량	최대 이륙 중량 (파운드)	23,638
성능	최대 추력 (파운드)	17,700
	최대 속도	마하 1.5
탑승인원	2명	

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/T50.aspx>

<FA-50 경공격기 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
제원(m)	전장	13.14
	전폭	9.45
	전고	4.81
중량	최대 이륙 중량 (파운드)	26,929
성능	최대 추력 (파운드)	17,700
	최대 속도	마하 1.5
무장	20mm 기관포 AIM-9 공대공 유도탄 JDAM 유도 폭탄 WCMD 확산탄	
탑승 인원	2명	

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/FA50.aspx>

[KT-1 시리즈 항공기] 순수 국내 기술로 개발에 성공하고, 훈련기의 성능 향상을 통해 공격 능력을 겸비한 KA-1 공중 통제기와 더불어 대한민국 공군에서 운용되고 있다. KT-1 계열 항공기는 인도네시아를 시작으로 대한민국의 항공기 수출 시대를 개막하였으며, 터키·페루·세네갈 등 총 4개국에 수출되어 세계적으로 우수한 항공기로 인정받고 있다. 특히 중남미 방산 시장에서 엠브라에르사의 슈퍼 투카노를 몰리치고 페루에 수출된 기념비적 항공기이다.

<KT-1 기본 훈련기 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
제원(m)	전장	10.3
	전폭	10.6
	전고	3.7
중량	최대 이륙 중량 (파운드)	6,120
성능	최대 추력 (파운드)	950
	최대 속도 (노트)	350
탑승 인원	2명	

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/KT1.aspx>

<KA-1 공중 통제기 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
제원(m)	전장	10.3
	전폭	10.6
	전고	3.7
중량	최대 이륙 중량 (파운드)	7,300
성능	최대 추력 (파운드)	950
	최대 속도 (노트)	350
무장	12.7mm 기총 70mm 로켓단	
탑승 인원	2명	

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/KA1.aspx>

나) 회전익 부분

주된 방위 사업 분야는 수리온(KUH)의 파생형 헬리콥터 사업이다.

[수리온 기동 헬기] 다목적 헬리콥터를 목표로 개발된 기동 헬기 수리온은 대한민국에서 개발된 최초의 국산 헬기로 첨단 항전 장비를 탑재하고 탁월한 기동 성능과 세계 정상급 제자리 비행 성능을 갖추고 있다. 수리온의 파생형으로, 대한민국 육군에 운용 중이며, 병력 수송, 화물 공수 등의 임무를 수행하고 있다. 또한 수리온 기동 헬기를 기반으로 개발된 상륙 기동 헬기, 의무 후송 전용 헬기도 실전 임무에 투입되고 있다. 그 외, 경찰, 해경, 산림, 소방 등 관용 헬기로도 운용되어 산악, 해상, 도심 등 다양한 환경에서 운용 중이다.

<수리온 기동 헬기 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
제원(m)	전장	19
	전폭	3.3
	전고	5
중량	최대 이륙 중량 (파운드)	19,200
성능	최대 추력 (파운드)	1,855x2
	최대 속도 (노트)	146
무장	7.62mm 기총	
최대 탑승 인원	13명 (조종사 2명 포함)	

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/KUH1.aspx>

[소형 무장 헬기(LAH)] 체계 개발 사업을 수행 중이며 이는 육군의 노후 공격 헬기 대체를 목적으로 현대 전장에 적합한 첨단 무장 헬기를 개발하는 사업이다. 소형 무장 헬기는 안정성이 검증된 에어버스 헬리콥터사의 H155B1 플랫폼을 기반으로 최신

항전 장비와 무장 사격 통제 장비를 탑재하고 조종 편의성, 생존성 등이 강화되어 통합 작전에 최적화된 무장 헬기이다. 2019년 초도 비행 수행 후 현재 비행 시험 중이며, 2022년까지 개발을 완료할 예정이다.

<소형 무장 헬기 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
제원(m)	전장	14.3
	전폭	3.9
	전고	4.3
중량	최대 이륙 중량 (파운드)	10,846
성능	최대 추력 (파운드)	1,032x2
	최대 속도 (노트)	131
무장	20mm 기관포 공대지 유도탄 무유도 로켓탄	
탑승 인원	2명	

출처: 한국항공우주산업주식회사, <https://www.koreaaero.com/KO/Business/LAH.aspx>

3) 우주 부문

KAI의 우주 사업 부문은 인공 위성 사업과 발사체 사업이 중심이다.

[인공위성 부문] 국가 주도의 차세대 중형 위성 사업 1호를 기반으로 차세대 중형 위성 2호를 KAI 주도로 개발하며, 특히 개발·양산 체제를 구축하는 사업이다.

<차세대 중형 위성 주요 제원>

주요 제원	세부 사항	
고도	500km 태양동기궤도	
중량	500kg	
해상도	흑백	0.5m급
	컬러	2.0m급
임무 수명	4년	

출처: 한국항공우주산업주식회사, https://www.koreaaero.com/KO/Business/CAS500_01.aspx

[발사체 부문] 한국형 발사체 개발 사업으로 1.5톤급 실용 위성을 지구 저궤도에 투입할 수 있는 독자적인 발사체 개발 및 우주 발사체 기술 확보 사업이다. KAI는 발사체 체계 총 조립과 1단 추진제 탱크의 제작을 수행한다.

나. 그 외 주요 기업 현황

국내 약 100여 개 항공 업체 중 약 42%가 항공 기체 업체로 수출의 70%를 담당하고 있으며, 발달된 국내 전자, ICT 산업과의 연계를 통한 항공 전자 분야 성장 잠재력을 보유하고 있다. 항공 산업체 중 대표적 업체는 다음 표에 제시하였다.

<한국의 항공 산업체 및 대표 기업>

분야	업체 수	주요 업체
체계 종합	2	KAI, 대한항공
항공 기체	45	아스트, 샘코, 올곡, 하이즈항공 등
항공 전자	24	LIGNex1, 한화(舊 한화탈레스) 등
부품/장비	15	현대위아, 한화 등
추진 계통	5	한화, 한국로스트웍스 등
무인기	5	유콘시스템, 대한항공, KAI 등

국내 우주 산업체는 항공 산업체와 중복되는 기업이 많으며 우주 산업에 특화된 기업은 위성 사업과 발사체 사업의 벤처 기업 중심으로 이루어져 있다. 표에 발사체 사업과 위성 사업에 참여하고 있는 국내 대표적 기업을 제시하였다.

<한국의 우주 산업체 및 대표 기업>

분야	업체 수	주요 업체
발사체 조립	2	KAI, 이노스페이스
발사체 추진 기관	2	한화, 에스엔에이치
발사체 구조체	2	KAI, 두원중공업
발사대	2	현대중공업, 제넥
발사체 시험 설비	2	현대로템, 한진중공업
인공위성 개발	2	KAI, 세트렉아이

○ 대한항공 항공우주사업본부

1975년 설립된 대한항공 항공우주사업본부는 국내외 항공기 개발, 생산, 정비 및 성능 개량의 경험과 기술력을 바탕으로 4대 핵심 과제(무인기, 군용기 창 정비, 항공기 구조물 및 드론)를 수행 중이다. 특히 무인기 사업이 중점 사업으로 다수의 군용 무인기를 개발 완료 및 개발 중에 있다. 군 전력화 지원 및 다양한 무인기 시장의 수요를 충족하기 위한 개발, 시험 인증 및 양산을 통하여 국내 최대의 무인기 제품 포트폴리오를 구축하고 있다. 그림은 대한항공 항공우주사업본부에서 개발했거나 개발 중인 무인기 사업의 포트폴리오를 나타낸다.

※ 대한항공 항공사업본부 기업 정보

대한항공 항공사업본부

부산광역시 강서구 테크센터로 55(대저2동)

○ 한화에어로스페이스

한화에어로스페이스는 삼성테크윈과 한화 기계의 통합을 통해 설립된 항공 산업체이다. 항공 산업 관련 주력 사업 분야는 항공기 엔진과 항공 기계 분야이다.

1) 항공기 엔진

한화에어로스페이스는 대한민국 유일의 가스 터빈 엔진 제작 기업으로서 항공기 엔진의 개발, 생산 및 정비에 특화되어 있다. 1979년 가스 터빈 엔진 창 정비 사업을 시

작으로 항공기 엔진 사업에 진출, 한국을 비롯한 전 세계에 다양한 가스 터빈 솔루션을 제공해 왔으며, 특히 GE(General Electric), P&W(Pratt & Whitney), RR(Rolls-Royce) 등 글로벌 OEM(Original Engine Manufacturer)에 항공기 엔진 부품을 공급하고 있다. 또한, 원제작사(GE, Pratt & Whitney, Rolls-Royce)의 기술 면허권을 획득하여 군용 항공기 엔진 및 국산화 부품을 생산하고 있다. 아래 그림은 한화에어로스페이스 항공기 엔진 사업의 면허 생산 및 부품 사업 포트폴리오이다.

2) 항공 기계

항공 우주 분야 및 방위 산업 분야의 유압 부품, 비행 조종 작동기 및 연료 시스템의 개발 및 주요 공급 업체이다.

<한화에어로스페이스 항공기 엔진 사업 포트폴리오>

		전투기용 엔진(F404-102)	헬기용 엔진(T700-701K)
제원	유형	재연소(Afterburning) 터보팬	터보샤프트
	길이(m)	3.9	1.61
	직경(m)	0.89	0.39
	무게(파운드)	2,282 / 1,035	502 / 228
성능	최대 추력 (파운드)	11,000 17,700 (재연소 시)	1.855
	비연료 소모율 (파운드)	0.81 1.74 (재연소 시)	0.476

출처: 한화에어로스페이스, https://www.hanwhaerospace.co.kr/product/product_01_02.asp

[유압 부품] 1993년 국내 면허 생산된 UH-60 사업에 유압 작동기 사업 수행 및 KT-1 기본 훈련기의 유압 계통 개발을 수행하였다. 또한 1997년에는 T-50 초음속 고등 훈련기인 골든 이글의 핵심 구성품 개발 사업을 수행하였고, 수리온 개발 사업의 유압 시스템 개발을 수행하였다.

[우주 발사체] 1999년 과학 관측 로켓 3호 (KSR-III, Korean Sounding Rocket) 김발 엔진 구동 장치 등의 개발을 통해 우주 발사체 사업에 참여했다. 나로호 발사체 사업에서 2단 발사체의 자세를 제어하는 추력 벡터 제어 구동 장치 시스템의 개발과 추력기 자세 제어 시스템 및 액체 추진제 공급계 핵심 구성품 개발에 참여하였습니다. 최근, 한국 최초의 저궤도 실용 위성 발사용 로켓인 한국형 발사체(KSLV-II) 사업에 참여하여, 총 3단으로 이루어진 각 로켓의 비행 제어 및 자세 제어 시스템과 엔진 공급계 밸브의 성공적인 개발을 수행 중이다.

※ 한화에어로스페이스사 기업 정보

한화에어로스페이스

경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)

대표 전화 번호: 055-260-2114

대표 팩스 번호: 055-260-2230

○ 엘아이지넥스원

1976년 창립된 엘아이지넥스원은 정밀 타격 무기 체계를 비롯하여 감시 정찰 무기 체계, 지휘 통신 무기 체계, 전자 전체계, 항공전 등 다양한 방위 산업을 수행하고 있다. 또한, 육해공 전 분야의 무기 체계에 대한 통합 솔루션을 제공하고 있다.

※ 엘아이지넥스원 기업 정보

엘아이지넥스원

경기도 용인시 기흥구 마북로 207(마북동) 16911

대표 전화 번호: 1644-2005

대표 팩스 번호: 031-8026-7100

○ 세트랙아이

1999년에 설립된 세트랙아이는 위성 체계 개발 능력을 보유한 국내 유일의 인공위성 개발업체로 중·소형 광학 위성을 주로 담당한다. 특히, 지구 관측 솔루션 글로벌 선도 기업이다. 2021년 1월, 한화에어로스페이스가 1,089억 원을 투자하여 최대 주주가 되었다. 세트랙아이는 영국 서리 새틀라이트 테크놀로지(SSTL), 유럽 EADS 아스트리움과 함께 소형 지구 관측 위성 시장을 주도하고 있으며 삼분하고 있다. 세트랙아이는 핵심 역량 집중과 사업 다각화를 위해 영상 판매 서비스와 SI Analytics의 AI 기반 지리 정보 분석 서비스를 수직 통합하였다.

※ 세트랙아이 기업 정보

세트랙아이

대전광역시 유성구 유성대로 1628번길 21 (전민동 461-26)

대표 전화 번호: 042-365-7500

대표 팩스 번호: 042-365-7549

○ 이노스페이스

2017년 설립된 이노스페이스는 벤처 스타트업으로 로켓 추진 기관 설계/제작/시험/평가 기술을 활용하여 민군 겸용 제품을 개발하고 있다. 주력 사업 분야로 소형 위성을 지구 저궤도에 진입시키기 위한 소형 발사체를 개발하여 위성 발사 서비스를 제공하는 사업화를 진행하고 있으며, 유도 무기 로켓 엔진, 과학 실험용 과학 로켓, 비행체 취급/조립 장비 등의 제품을 개발 중이다. 특히, 주력 사업으로 추력 15톤급 하이브리드 로켓 엔진과 소형 위성 발사체를 개발하고 있다.

※ 이노스페이스 기업 정보

이노스페이스

세종 특별자치시 어진동 세종 가름로 232, A동 412호

대표 전화 번호: +82 44-998-2152

다. 한국항공우주산업진흥협회(KAIA: Korea Aerospace Industries Association)

1992년에 설립된 한국항공우주산업진흥협회는 대한민국 항공 우주 산업계 대표 단체이다. 협회는 항공 우주 산업의 진흥을 위한 사업의 효율적인 수행과 항공 우주 산업 관련 정책 입안 및 수행에 적극 참여한다. 또한 항공 산업의 대중화를 위한 교육 사업 및 홍보 사업을 수행하며, 본사는 서울특별시에 있고, 약 100여 개의 회원사가 있다. 아래 표는 한국항공우주산업진흥협회에 등록된 회원사 중 일부를 나타낸다.

<한국항공우주산업진흥협회에 등록된 회원사 중 일부>

구분	회사명	설립 연도	주요 사업	국적	기타
회장사	한국항공우주산업(주)	1999	기체 구조물, 성능 개량, 완제기 제작	한국	산업은행이 대주주임
부회장사	LIG넥스원	1976	항공 전자, 유도 및 수중 무기, 사격 통제, 전자 광학	한국	
부회장사	대한항공	1969	항공기 및 위성 부품 제작, 정비 및 개조	한국	
부회장사	한국로스트웍스	1979	항공기 엔진 부품	한국	
부회장사	한화에어로스페이스	1977	항공기 엔진 정비 및 부품 제작	한국	
이사사	(주)에이엔에이 치스트럭처	2013	엔지니어링 서비스업, 연구 개발업	한국	
이사사	디엔엠항공	2015	항공기 부품, 조립, 치공구 제작	한국	
이사사	아스트	2001	항공기 동체 부품, 치공구 제작	한국	
이사사	하이츠항공	2001	항공기 동체 부품, 치공구 제작	한국	
이사사	한화시스템	1977	항공 전자, 전자 광학, 전자전 장비	한국	
이사사	현대위아	1976	공작 기계, 차량 부품, 항공기 착륙 장치	한국	
감사사	현항공산업	1998	항공기 동체 부품	한국	
일반사	(주)디지트론	2000	유도 무기, 감시 정찰, 항공 전자 구성품 외	한국	
일반사	(주)에스브이엠 테크	2011	한국형 발사체 추진 기관 공 급 계통 대구경 배관 조합체	한국	
일반사	셋트랙아이	1999	광학 탑재체, 저장 장치 등 위성 부품	한국	
일반사	에어버스코리아 유한회사	2006	시장 조사 및 여론 조사	유럽	유럽 에어버스의 한국 지사
일반사	지이에비에이션 코리아유한 회사	2017	엔지니어링 서비스	미국	미국 지이사의 한국 지사

구분	회사명	설립 연도	주요 사업	국적	기타
일반사	(주)이디티	2015	SMFD, SCU, 무인기 항법/조종 컴퓨터 및 기타	한국	
일반사	AP위성	2011	위성용 부품, 단말기, GPS 모듈	한국	
일반사	미래항공	2005	항공기 기체 생산	한국	
일반사	베셀에어로스페이스(주)	2019	유인 항공기 및 보조 장치, 드론, 무인 항공기 및 무인 비행 장치	한국	
일반사	퍼스텍	1975	유도 무기 사격 통제 장치, 항공기 부분품	한국	
일반사	로이드인증원(주)	1996	항공품질경영시스템 인증 및 교육	영국	영국 로이드 그룹의 자회사인 로이드 인증원의 한국 지사

출처: 한국항공우주산업진흥협회, http://aerospace.or.kr/document/mn03/mn03_01.php?cpage=1

라. 한국 항공 산업 클러스터

경상남도는 한국 항공 산업의 최대 집적지로, 국내 항공 제조 기업의 70%가량이 이곳에 위치해 있다. 특히 한국항공우주산업주식회사의 본사가 있는 사천시에 집중되어 있다. 이를 토대로 진주시사천시 일대에 2022년까지 대규모로 항공 우주 산업 특화 국가 산업 단지를 조성 중에 있다. 항공 우주 산업이 가지는 국가적 중요도에 따라 서부 경남 일대에 항공 우주 산업의 60% 이상이 집적되어 있는 상태에서 항공 우주 산업을 보다 더 크게 발전시키기 위한 정부의 지원 정책이다.

국가 산업 단지에는 항공기 부품 수출을 위한 시험 평가 및 인증을 위한 중소기업을 지원하기 위해 경남테크노파크 항공우주센터 내 복합체 부품 시험 평가 연구 시설을 구축하였으며, 미래 산업으로 주목되는 UAM(도심항공교통)을 위한 무인 항공기 통합 시험 및 훈련 기반 시설을 경남 고성에 구축하고 있다. 또한, 항공 창 정비 사업 육성을 위해 경남

사천에 창 정비 산업 단지를 조성하고 창 정비 관련 전문 기업 및 관련 기관을 유치 중이다. 이와 함께 전문 인력 양성을 위해 지역 대학과 연계한 교육 프로그램을 개발 중이다.

<지역별 한국 항공 우주 산업체 분포>

인프라	지역	주요 기관 및 업체	비고
시험평가센터	해미	<ul style="list-style-type: none"> 86정비창 비행 시험 	
대덕연구단지	대전	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주연구원 국방과학연구소 	<ul style="list-style-type: none"> 주요 업체 R&D 센터 항공 전자 특화 지역
나로우주센터	전남 고흥	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주연구원 	<ul style="list-style-type: none"> 로켓 발사 시설 무인기 비행 시험
항공 전자 MRO 클러스터	경북 영천	<ul style="list-style-type: none"> 보잉 	<ul style="list-style-type: none"> 아시아 태평양 항공전자정비센터 조성 계획 중
기계산업단지	경남 창원	<ul style="list-style-type: none"> 한화에어로스페이스 현대위아 	<ul style="list-style-type: none"> 기계 및 메카트로닉스 특화 산업 20개 이상의 항공 업체
김해산업단지	경남 김해	<ul style="list-style-type: none"> 대한항공 	<ul style="list-style-type: none"> 30개 이상의 항공 업체
항공산업특화단지	경남 사천	<ul style="list-style-type: none"> 한국항공우주산업(주) 	<ul style="list-style-type: none"> 항공기 최종 조립장 위치 항공 기계 특화 지역 외국인 투자 지역 40개 이상의 항공 업체

출처: 한국항공우주산업진흥협회, http://aerospace.or.kr/document/mn06/mn06_04.php



04

한국-브라질 항공 우주 산업 간 매치메이킹

04

한국-브라질 항공 우주 산업 간 매치메이킹

한국의 항공 우주 산업은 군수 부문의 완제기 수출과 민수 부문의 국제 협력 사업 및 우주 부문의 인공위성 수출 사업이 주를 이루고 있다. 군수 및 우주 부문의 경우 항공기/인공위성 개발 및 제작 경험이 부족한 국가를 대상으로 수출 사업을 수행하였고, 민수 부문은 주로 글로벌 여객기 선두 업체인, 보잉과 에어버스에 항공기 구조물을 납품하였다. 그동안 한국-브라질 상호 간 항공 우주 산업은 매우 제한적이었으나 최근 엠브라에르사가 개발한 E-Jets E2 시리즈 항공기에 구조물을 납품하였다. 그 외 우주 분야에서 가시적인 협의가 이루어지고 있으며 특히, 중소형 발사체 사업을 위한 브라질 알칸트라 발사장 사용을 위한 협의를 진행 중이다.

가. 한국-브라질 항공 산업 협력 사례

○ 한국항공우주산업-엠브라에르

2017년 한국항공우주산업주식회사의 민수 사업 본부는 엠브라에르사에서 개발한 E-Jets E2 시리즈 항공기 및 C-390 군 수송기의 날개 구성품 공급 계약을 체결하였다. 공급 규모는 E2 구성품의 경우 1,514억 원, C-390 구성품의 경우 1,275억 원이다.

2020년 한국항공우주산업주식회사의 민수 사업 본부는 엠브라에르사에서 개발한 E-Jets E2 시리즈, E190 및 E195 항공기의 날개 구조물 공급 계약을 체결하였다. 공급 규모는 약 893억 원이다.

○ 아스트-엠브라에르

2019년 항공기 정밀 구조물 제작 업체 아스트는 엠브라에르에서 개발한 E-jet E2 항공기의 국제 공동 개발 사업에 참여하여 동체 제작 및 후방 날개 일부를 제작하는 계약을 체결하였다. E2 항공기 동체 제작에 참여한 트라이엄프 그룹과 계약을 해지하고 엠브라에르사의 1차 협력 업체로 E2 항공기 동체 제작에 참여한다. 계약 규모는 2조 1,000억 원이며 계약 기간은 비행기 모델 단종 예상 연도인 2039년까지다.

나. 브라질 항공 산업의 한국 진출 사례

○ 코리아익스프레스-엠브라에르

2015년 코리아익스프레스에어는 엠브라에르에서 개발된 ERJ-145를 도입하였다. ERJ-145는 롤스로이스사가 제작한 제트 엔진 두 기를 부착하고 있으며 최대 거리, 2800km의 50인승 소형 제트기다.

○ 에어필립-엠브라에르

2018년 에어필립은 엠브라에서 개발된 ERJ-145를 도입, 광주-김포, 광주-제주 등 노선에 투입했다.

○ 대한민국 국토 교통부-엠브라에르

2021년 한국의 국토교통부는 신규 비행 검사용 항공기로 엠브라에르에서 개발된 프래터(Praetor)-600 제트기를 도입했다. 비행 검사용 항공기는 한국 여객기와 전투기가 한국 영공에서 안전하게 다닐 수 있게 미리 항로를 점검한다.

○ 대한민국 방위 사업청-엠브라에르

엠브라에르의 C-390은 방위 사업청이 2022년부터 2026년까지 4844억 달러를 투자하는 대형 수송기 2차 사업 입찰에 참여한다.

다. 한국-브라질 우주 산업 협력 사례

○ 이노스페이스-알칸트라 발사체 발사장

2022년 국내 유일 하이브리드 우주 로켓 스타트업 이노스페이스는 브라질 알칸타라 발사 센터에서 15t 시험 발사체 한빛호의 첫 발사를 수행할 예정이다. 50kg 이하 소형 위성을 위한 발사체로 2021년 브라질 우주청(AEB)으로부터 알칸타라우주센터(CEA)에서 소형 위성 발사체를 발사하기 위한 운용 허가를 획득하였다.

라. 한국-브라질 항공 우주 산업체 간 매치메이킹

양 국가 간 항공 우주 산업의 매치메이킹은 엠브라에르사에서 개발한 항공기의 협력 업체 조사를 통해 유추할 수 있다. 아래 표는 E-Jets E2 항공기 제작을 위한 협력 업체를 나타낸다.

한국의 항공 산업은 군수 및 우주 분야에 집중되어 있고 민수 부문은 항공기 구조물 중심의 공급자 역할을 수행하였다. 단, 초음속 고등 훈련기 및 공중 통제기 개발 사업을 통해 획득한 기술력은 특정 분야에 대해 민항기에 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

○ 매치메이킹 가능 분야

현재 한국-브라질 협력 사업으로 진행 중인 동체 구조물 및 날개 구조물 등을 제외한 기타 분야에 대해 매치메이킹 가능 분야로 제시한다.

<엠브라에르사 E-Jets E2 시리즈 항공기 제작을 위한 공급업체>

공급업체	공급부품
LATECOERE	• 항공기 출입구 도어 (Door)
EATON	• 유압펌프
SAFRAN	• E-bay 냉각 센서 • 엔진 팬 패키지 • 재순환 필터
UTC Aerospace Systems	• 휠 및 브레이크 • APU* 전자 시스템 (발전기, 분배기, 배터리 및 컨버터)
United Technologies	• 휠 및 브레이크 • APU* 전자 시스템 (발전기, 분배기, 배터리 및 컨버터)
Pratt & Whitney	• 항공기 엔진 • APU
DIEHL	• 객실 관리 시스템 • 객실 전등 • 응급용 배터리 • 승객 서비스 물품
B/E Aerospace	• 승무원 산소
Esterline	• 제어 휠 • Column-by-wire • 제어 페달
Honeywell	• 항전 장비

lpeco	• 조종사 좌석
RITEC	• 조종석 프린터
Sirio Panel	• 조종석 전등
MOOG	• 비행 조종
LIEBHERR	• 비행 조종
Rockwell Collins	• 비행 조종
EMTEQ	• 항공기 외부 전등
Triumph Group, Inc.	• 항공기 후방 동체 • 수직꼬리날개 방향타 • 수평꼬리날개 승강타
ZODIAC AEROSPACE	• 연료 시스템 • 승객 산소
AERnnova	• 수직꼬리날개 • 수평꼬리날개
facc	• 주날개 비행 조종 장치 (스포일러, 에일러론)

출처: 2017 미국-노르웨이 기술 학술대회 (US Norway Technology Conference 2017),

저자: Daniel Moczydlower

제목: FACING THE DOWNTURN: LESSONS LEARNED FROM THE AVIATION INDUSTRY

출판연도: 2017년 3월

APU*: Auxiliary Propulsion Unit (보조 동력 장치)

1) 유압 시스템

한화에어로스페이스사 항공 기계 사업부의 유압 시스템은 KT-1 및 T-50 개발 사업을 통해 충분한 기술력을 확보하였다. E2 항공기에 납품하고 있는 EATON사의 유압 펌프를 대체할 수 있을 것으로 판단된다.

<한화에어로스페이스의 유압 시스템 구성품>

제품명	세부 사항
비행 조종면 작동기	<ul style="list-style-type: none"> • 이중 직렬 선형 작동기 • 플라이-바이-와이어로 제어 • 구성품 • 직접 구동식 밸브, 매니폴드 및 밸브 조립체, 작동기 조립체, 선형 변위 감지 센서 등

앞전 플랩 작동기	• 동력 구동 장치용 기어
속도 제동 작동기	• 전기-기계식 작동
유압 펌프	• 피스톤 등
축압기	• 피스톤 등
저장조	• 릴리프 밸브 등

출처: 한화에어로스페이스

https://www.hanwhaerospace.co.kr/product/aerospace_01.asp

2) 조종석 캐노피 밀봉 관련

현재 F-16D 항공기 전방 캐노피(Canopy) 밀봉 관련 부분품을 국산화하기 위해 개발 중이다. 밀봉 관련 부분품은 엠브라에르사에서 개발한 여객기의 전방 캐노피에 충분히 적용이 가능할 것으로 판단된다. 전투기의 경우 캐노피의 여단음으로 인한 밀봉 부분품의 부식 및 그로 인한 여압 누설 방지가 핵심인 반면, 여객기 조종석의 캐노피는 고정형이므로 본 기술력을 바탕으로 충분히 브라질 항공 시장에 진출이 가능할 것으로 판단된다.

<㈜서광의 캐노피 밀봉 부분품>

분류	제품 종류			
밀봉	봉합 조립체 C type (단좌)	건조 압력용 시일 C type (단좌)	봉합재, 부풀음식 D type (복좌)	건조 압력용 시일 C type (복좌)

출처: (주)서광, <http://www.seog.co.kr/PageLink.do?menuNo=2070100>

3) 항공기 엔진

엠브라에르사의 E2 시리즈 항공기는 프랫 앤 휘트니(Pratt & Whitney)사에서 개발한 PW1900G 엔진을 사용한다. 한화에어로스페이스사를 중심으로 한국로스트웍스사, (주)디씨티사 및 뉴로스사가 참여하는 형태의 PW1900G 엔진 면허 생산을 수행한다면 엠브라에르사에서 개발한 E2 시리즈 항공기에 납품할 수 있을 것으로 판단된다.

4) 조종석 및 승객 좌석

엠브라에르사의 E2 시리즈 항공기의 조종석은 IPECO사에서 납품한다. 한국의 (주)케이엠엔아이사는 항공기 좌석 및 캐빈 창 정비에 특화된 업체로 E2 시리즈 항공기에 납품이 가능할 것으로 판단된다.

5) 항공기용 휠 및 브레이크

엠브라에르사의 E2 시리즈 항공기의 휠 및 브레이크는 UTC Aerospace System 및 United Technologies사가 공급하고 있다. 한국의 다윈프릭션은 F-4와 F-5 전투기, KT-1 훈련기 및 T-50 고등 훈련기에 휠과 브레이크를 납품한 실적과 기술력을 바탕으로 브라질 항공 산업 시장에 충분히 진입 가능할 것으로 판단된다.

<다윈프릭션사의 브레이크 제품>

분류	적용 사례			
	F-4C, D, E, G	T-50	KT-1/KA-1	F-5E, F
브레이크	<ul style="list-style-type: none"> 회전 디스크 고정 디스크 압력판 후방판 마모패드 	<ul style="list-style-type: none"> 세그먼트 로터 이중 고정자 단수 고정자 압력판 마모패드 	<ul style="list-style-type: none"> 마모패드 로터 	<ul style="list-style-type: none"> 회전 디스크 고정 디스크 압력파 후방판 마모패드

출처: 다윈프릭션, <http://www.dawinf.co.kr/2015/kor/business-brake-aircraft.html>



05

브라질

항공 우주 산업

진출 확대 전략

05

브라질 항공 우주 산업 진출 확대 전략

가. 민수 분야

한국-브라질 항공 우주 산업 중 민수 분야의 협력 사업은 현재 엠브라에르사에서 개발한 E-Jets E2 시리즈 항공기에 국한되어 있다. 한국항공우주산업(주)와 아스트사가 E2 시리즈 항공기 제작에 공동 참여하고 있으며 날개 구조물 및 동체 구조물 등을 납품하고 있다.

전 세계적으로 지속 가능한 개발과 친환경 정책이 주목받고 있다. 이에 엠브라에르사는 친환경 기조에 걸맞은 다양한 항공기 추진 시스템을 고려하고 있다. 하이브리드, 수소, 전기, 가스터빈으로 구동하는 신개념 항공기를 2040년 상용화를 목표로 기본 연구를 시작했다. 엠브라에르가 연구하는 신개념 항공기는 4가지 형태의 항공기 추진 방식으로 에너지아 하이브리드(Energia Hybrid), 에너지아 일렉트릭(Energia Electric), 에너지아 H2(Energia H2 Fuel Cell), 에너지아 H2가스터빈(Energia H2 Gas Turbine)이다. 순서대로 하이브리드 전기, 전기, 수소 전기, 가스 연료로 구동되며 모두 이산화탄소를 줄이고 신재생 에너지를 연료로 사용하는 개념이다.

상기 언급한 신개념 항공기 중 가시적인 움직임이 있는 차세대 터보 프롭 중형기 사업

과 전기 동력 실증기 사업이 향후 한국 항공업체가 브라질 항공 산업에 성공적으로 진출하기 위한 적절한 전략으로 판단된다.

○ 차세대 터보 프롭 중형기 국제 공동 개발 사업

최근 엠브라에르사는 전 세계적 이슈인 친환경 정책에 발맞추어 차세대 터보 프롭 항공기 개발을 진행 중이다. 항공기 엔진이 동체 후방부에 위치하며 탄소 배출량을 획기적으로 줄이는 것을 목표로 한다. 특히 2030년까지, 현재 사용하고 있는 항공유를 대체하는 신재생 에너지를 고려하고 있으며 2040년까지 50퍼센트의 탄소 배출량 감소, 2050년까지 탄소 배출량 제로를 목표로 한다. 이를 달성하기 위해 연료를 연소한 후 발생한 고압 고온의 가스를 이용한 항공기 추진 방식인 터보팬 엔진 대신 추력은 낮으나 효율적이며 연료의 연소를 다양한 동력 형태로 대체할 수 있는 프로펠러를 이용한 항공기 추진 시스템인 터보 프롭 엔진을 감안한다.

1) 차세대 터보 프롭 항공기의 경제적 타당성 검토

엠브라에르는 보잉, 에어버스 등 대형 항공 제조 회사가 대형 항공기에 집중하는 것을 틈타 80~130명의 승객이 타는 중형 리저널 항공기 시장에 집중했으며 점유율 1위를 지키고 있다. 최근 항공사 간 치열한 경쟁으로 항공 운임이 낮아졌고 고객들도 비행기를 타고 바로 소도시로 이동하고자 하기 때문에 리저널 항공기 수요가 높아지고 있다. 리저널 항공기는 중대형기처럼 좌석당 비용(Cost per Seat)이 낮음에도 불구하고 구간당 비용(Cost per Trip)이 비교적 낮은 편이다. 대형 항공기는 한 번 비행을 하는 데 연료 가격 때문에 많은 비용이 소모되는 데 비해 리저널기는 상대적으로 회당 비행 비용이 저렴하

다. 엠브라에르는 2020년부터 향후 20년간 신형 리저널기 수요는 1만 550대가 될 것으로 예상된다. 이어지는 표는 리저널 항공기의 글로벌 시장 전망을 나타낸다.

<2020~2029 리저널항공기 및 150석 이하 단일통로기 시장 전망>

대륙별	예상 대수 및 비율
북미	1,600 (29%)
남미	510 (9%)
아프리카/중동	330 (6%)
유럽/CIS	1,350 (25%)
아시아-태평양	1,710 (31%)

출처 : Embraer

지역 항공사들은 대형 항공사가 연결하지 못하는 지역에 리저널 항공기를 배치해 수요를 흡수하고 촘촘한 운송망을 구축하고 있다. 특히, 코로나19 이후 국외 여행에 제한을 받자 사람들은 먼 해외가 아닌 자국이나 인근 국가의 도시로 여행을 가게 되었다. 대형 항공사들도 단거리 노선을 운영하는 자회사를 설립해 리저널 항공기를 많이 운항하는데 대표적인 사례로는 스카이웨스트 항공이 있다. 스카이웨스트 항공은 450대가 넘는 리저널 항공기와 150석 이하의 단일 통로기를 운용하며 봄바디어 CRJ700, 엠브라에르 E175 등을 추가로 도입할 계획이다.

또한, 엠브라에르의 E2 시리즈는 70~146석의 좌석을 갖춘 중형 항공기로서, E제트 계열 기종은 2004년 운항 이후 지속적인 성능 개선을 이루어 왔고 E제트의 E2 계열기는 2020년 첫 서비스에 돌입했다. E제트 1세대는 누적으로 1500대가 판매됐고 50개국 75개 항공사가 운용하는데 엠브라에르는 E제트 1세대의 인기를 이어가기 위해 E제트 2세대를 개발했다. E제트 시리즈의 주요 고객으로는 델타항공, 유나이티드항공, 에어

프랑스, KLM, 루프트한자, 영국항공, 텐진항공, 중국남방항공, 일본항공, 중화항공, 만다린항공이 있다.

이러한 엠브라에르사의 리저널 항공기에 대한 경쟁력과 시장 전망을 바탕으로 차세대 터보 프롭 항공기 개발 시 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

2) 차세대 터보 프롭 항공기를 통한 브라질 진출 확대 전략

엠브라에르사는 지속 가능하고 친환경적인 차세대 터보 프롭 항공기 개발을 위해 국제 공동 개발 사업 시 조인트 벤처 형태의 사업 전략을 추진 중이다. 항공기 개발 시 소요되는 막대한 비용에 대한 위험 관리 및 다국적 공동 개발 사업을 통한 적절한 수요 확보를 위함이며, 이는 미국의 F-35 전투기 개발 시 사업적 전략 차원에서 그 유효성이 입증되었다. 엠브라에르사가 국제 공동 개발 사업으로 추진하는 차세대 터보 프롭 항공기 개발에 대한민국이 참여한다면 브라질 항공 산업의 진출 확대 전략으로 매우 적절할 것으로 판단된다.

이를 위해 한국은 한국항공우주산업주식회사를 중심으로 디엠엔항공, 아스트, 하이즈항공, 에스엔케이항공, 낙우산업, 대화항공산업, 미래항공, 수성기체산업 등이 참여하는 형태가 적절할 것으로 판단된다. 특히 단순 항공기 구조물 납품이 아닌 국제 공동 개발 사업에 지분 투자를 함으로써 안정적인 물량을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

○ 전기 동력 실증기 사업

2019년 엠브라에르사는 전기 동력 실증기 사업을 통해 위해 전기 동력 비행기의 비행 가능성 확인을 위해 WEG사 및 EDP사와 양해 각서를 체결하였다.

전기 동력 실증기 사업의 시험 비행을 위한 비행 시험 대상 항공기로 EMB-203 이파네마(Ipanema)를 선정하였으며 파워, 성능, 제어, 열 관리 및 운용 안정성을 점검하였다. 본 시험의 목적은 실제 비행 환경에서 운용 적합성을 조사하기 위함이며, 동시에 전기 충전을 위한 지상 장비의 통합 기술 분석에 있다.

본 비행 시험을 통해 획득한 기술적 정보는 엠브라에르사가 진행 중인 차세대 항공기 개발에 적용될 예정이며, 특히 동력 시스템은 WEG사, 배터리 저장 장치 및 배터리 충전 기술은 EDP사가 담당한다.

○ 전기 동력 실증기 사업을 통한 브라질 진출 확대 전략

전기 동력 실증기 사업의 핵심은 배터리이다. 세부적으로 배터리의 무게, 열 관리 및 파워가 주요 인자로서 비행 중 배터리 폭발 사고를 사전에 예방 가능해야 하며, 단위 무게당 일정 수준의 파워를 제공해야 한다. 또한 배터리의 소형 경량화가 필수적이며 배터리 충전 시간 단축을 위한 급속 충전이 가능해야 한다. 이러한 기술적 핵심 조건은 한국의 배터리 제조사를 통해 제공 가능한 것으로 판단된다.

한국의 대기업인 LG, 삼성 및 SK를 중심으로 현재 전기 자동차용 배터리 사업이 활발

히 진행 중에 있으며 이를 응용한다면 항공기용 배터리 시장에 진출이 가능할 것으로 판단된다. 특히 이들 업체는 다수의 협력 업체와 사업을 공유하고 있으므로 중소·중견기업의 사업 확대에도 도움이 될 것으로 판단한다.

나. 군수 분야

최근 브라질은 전투기 도입 사업을 위해 스웨덴 사브사의 그리펜을 선정하였다. 사브사의 그리펜 항공기는 가격 대비 성능이 우수한 항공기로 알려져 있는데, 쌍발 엔진 대신 단발 엔진을 사용하기 때문이다. 브라질은 사브사의 그리펜을 36대 도입하기로 결정하였으며 이는 브라질의 노후 전투기 교체 사업과 동시에 진행된다.

○ 그리펜 전투기 무장 도입

전투기의 핵심은 전투기 자체의 성능뿐만 아니라 전투기에 얼마나 무장을 탑재할 수 있는지가 매우 중요하다. 전투기의 최대 적재 하중 및 무장 시스템이 운용 극대화의 필수 요소이며 그리펜의 경우 최대 적재 하중이 약 8.5톤이다. 단, 이 경우 연료를 제외한 무장의 최대 탑재 중량은 약 5.3톤이다. 이와 관련된 제원은 다음과 같다.

✓ 하드 포인트: 8개

✓ 무장 종류

- 마우저 BK-27 리볼버식 기관총(단좌형 모델만 적용)
- AIM-9 사이드와인더 6발
- 미티어 공대공 미사일 4발
- AIM-120 AMRAAM 4발
- AGM-65 매버릭(Maverick) 미사일 4발

- **KEPD.350 2발**
- **Rbs.15F 대함미사일 2발**
- **GBU-12 페이브웨이(Paveway) II 4발**
- **Bk-90 클러스터 폭탄 ×2**
- **마크(Mark) 82 폭탄 ×8**

대략 10여 종의 무장을 선택적으로 그리펜에 탑재할 수 있으며 이는 현재 대한민국이 개발하고 있는 KF-21 전투기 개발 사업의 무장과 유사한 측면이 있다. 다음은 KF-21 사업을 통한 브라질 군수 분야 항공 산업 진출 전략을 제시한다.

※ KF-21 개발 사업을 통한 브라질 전투기 무장 사업 진출 전략

한국항공우주산업주식회사의 KF-21 보라매 전투기 개발 사업은 전투기 성능 측면에서 4.5세대 전투기(공대공 반매립 운용)로 시작되어 향후 내부 무장창 장착 등의 추가 개량으로 5세대 전투기 수준의 전투 능력을 지향한다. 브라질에서 도입한 사브의 그리펜보다 우수한 전투기이다. 2021년 시제 1호기가 출고되었으며 2025년 개발완료 후 양산을 계획하고 있다. KF-21 전투기의 최대 탑재 중량은 약 7.7톤이며 탑재 무장 및 관련 제원은 다음과 같다.

- ✓ **하드 포인트(총 12개)**
 - **주익 하단에 6개**
 - **동체 반매립 4개**
 - **동체 하부 2개**
- ✓ **무장 종류**
 - **중거리 공대공 미사일 6발**
 - **1,000파운드 GBU-32 JDAM 6발**

- 중거리 공대공 미사일 4발
- 중거리 공대공 미사일 4발
- 중거리 공대공 미사일 2발
- SDB 4발
- 전자광학 표적 추적 장비(EOTGP) 2개
- 공대공 미사일
AIM-9X, AIM-120, IRIS-T, 미티어, 국산 단거리 미사일(개발 예정), 중/장거리 미사일(개발 예정) 등
- 공대지 미사일 및 폭탄
GBU-39/B SDB, CBU-105, JDAM, GBU-54/56 JDAM, GBU-12 LGB, AGM-65, KEPD 350 타우러스, KGGB, 국산 장거리 공대지유도탄-II(개발 예정) 등
- 공대함 미사일
AGM-84 하푼, 국산 초음속 공대함 미사일(개발 예정)
- 전자파 방해 장비(재머): **ALQ-200K 기반 내장형 통합 DECM**

사브사의 그리펜 전투기에 탑재할 수 있는 무장 종류 대비 KF-21 전투기에 적용할 수 있는 무장 종류가 보다 다양함을 알 수 있다. 예를 들어 AIM-120 공대공 미사일의 경우 두 전투기 모두 동일한 하드 포인트를 적용할 것으로 예상되며 이때, KF-21의 경우 보다 다양한 무장을 탑재할 수 있다. 이는 KF-21 프로그램을 통해 개발될 국산 단거리 미사일이 그리펜에 충분히 적용 가능할 것으로 예상되는 부분이다. 또한 폭탄의 경우 두 전투기 모두 AGM-65를 탑재하므로 국내에서 개발될 장거리 공대지 유도탄 또한 그리펜 전투기에 탑재 가능할 것으로 미루어 짐작된다. KF-21 프로그램을 통해 확보한 기술적 성숙도와 전투기 운용 능력을 발판으로 브라질 항공 산업의 군수 분야에 충분히 진출 가능할 것으로 판단된다.

다. 우주 분야

브라질의 우주 분야 개발 사업은 1993년 이래 최근까지 지속적으로 인공위성을 개발하고 있으며 2021년에 아마조니아 1(Amazonia 1) 인공위성을 지구 궤도에 안착시켰다. 아마조니아 1 위성은 무게 637kg의 중형급 인공위성으로 100퍼센트 독자 기술로 개발되었으며 인도에서 개발된 발사체를 이용하여 발사되었다.

아마조니아 1은 다목적 인공위성으로 완전히 브라질 독자기술로 개발되었으나 세부적 기술 사항으로 개선의 필요성이 있다. 다음은 아마조니아 1 위성의 제원을 나타낸다.

- ✓ 무게: 637킬로그램
- ✓ 궤도: 태양 동기 궤도
- ✓ 지구 촬영 기간: 4일
- ✓ 관측 범위: 850킬로미터
- ✓ 해상도: 60미터

○ 인공위성 모듈화

아마조니아 1 인공위성에 장착된 카메라 모듈은 관측 범위로 850킬로미터이며 해상도는 60미터이다. 해상도 측면에서 한국의 인공위성 업체가 진출할 여지는 충분히 있는 것으로 판단된다. 2015년 아리랑 3A 인공위성이 태양 동기 궤도에 안착되었는데 이때 해상도는 약 55센티미터이다. 2015년 이래 한국은 지속적으로 인공위성 성능 개량 사업을 국가 주도(항공우주연구원)로 수행하고 있으며 유관 업체로의 기술 이전 단계에 진입하였다.

※ 인공위성 카메라 모듈을 통한 브라질 인공위성 사업 진출 전략

한국에서 개발하고 있는 차세대 중형급 인공위성의 경우 해상도 50센티미터를 목표로 한다. 차세대 중형 위성 1호는 국가 주도로 개발하며 2호는 민간 주도 개발을 계획하고 있다. 한국항공우주산업주식회사는 차세대 중형 위성 2호 개발의 주관 업체로서 위성 체계 종합 업무를 수행한다. 아래 그림은 차세대 중형 위성 1호와 2호의 제원 및 형상을 나타낸다.

<차세대 중형 위성 1호와 2호>

주요 제원 (1,2호 동일)	세부 사항	
고도	500km 태양 동기 궤도	
중량	500kg	
해상도 해상도	흑백	0.5m 급
	컬러	2.0m 급
임무·수명	4년	

출처: 한국항공우주산업주식회사, https://www.koreaaero.com/KO/Business/CAS500_01.aspx

인공위성의 특성상 공공의 목적(국토 관리, 농업산림자원 관리, 재해 재난 대응 및 공공 안전 등)이 핵심이나, 기술적 측면에서 인공위성에 장착된 카메라 기술이 필수적이다. 한국이 독자적으로 개발하는 차세대 중형 위성 1·2호(1단계)는 고해상도(흑백 0.5m급, 컬러 2.0m급)의 전자 광학 카메라를 탑재하며, 이는 정밀 가공 분야에서 한국의 기술력이 브라질 인공위성 시장에 충분히 진출할 수 있을 것으로 판단되는 이유이다.



06

브라질 항공 우주
산업 진출 확대 시
주요국 경쟁 동향

06

브라질 항공 우주 산업 진출 확대 시 주요국 경쟁 동향

브라질 항공 우주 산업은 엠브라에르사를 중심으로 세계적 경쟁력을 보유하고 있으며, 자국 항공 시장과 브라질을 중심으로 한 남미의 특성상 지속적인 수요가 있을 것으로 판단된다. 브라질이 항공 우주 산업 진출을 확대할 시 한국은 크게 두 가지 측면에서 주요 항공기 업체를 보유하고 있는 국가들과의 경쟁이 예상된다.

첫 번째, 보잉 및 에어버스 대비 엠브라에르사가 주도하는 국제 공동 개발 사업의 경쟁력 확보, 즉 위험 관리가 필수.

두 번째, 한국의 브라질 항공 우주 산업 진출 확대 시 브라질 항공 산업에 지속적으로 투자해 온 기존 업체들과 브라질 항공 업체 간 유대적 관계의 재설정을 위한 가격 대비 성능비 확보.

위 2가지 측면에서 민수/군수/우주 분야의 주요국 경쟁 동향을 제시한다.

가. 민수 분야

브라질의 민수 분야는 엠브라에르사가 주도하고 있으며 엠브라에르의 미래 개발 사업

으로 가시적인 움직임을 보이는 사업은 차세대 터보 프롭 중형기 및 전기 동력 실증기 사업이다. 각 사업에 대한 주요국의 경쟁 동향은 다음과 같다.

○ 차세대 터보 프롭 중형기 주요국 경쟁 동향

차세대 터보 프롭은 국제적 이슈인 친환경 정책에 발맞추어 탄소 배출량 제로를 목표로 엠브라에르사가 추진하고 있는 국제 공동 개발 사업이다. 이에 따라 항공 산업의 선두 업체인, 보잉과 에어버스뿐만 아니라 신생 벤처기업들 역시 친환경 정책에 발맞추어 개발을 진행 중에 있다. 엠브라에르사가 추진하는 차세대 터보 프롭 항공기의 경쟁 기종으로 분류될 수 있는 항공기 개발 상황을 각 국가별로 제시하였다.

1) 미국

미국은 단일 국가로서는 항공 산업의 규모, 기술, 자금력 등에서 타의 추종을 불허하는 초강대국이다. 민수 분야의 대표 산업체인 보잉을 필두로 다양한 협력 업체를 보유하고 있으며 협력 업체의 국제적 경쟁력 또한 막강하다. 특히 항공기 엔진 개발사인 GE를 비롯한 항공 산업의 모든 분야를 국내 기술로 자급자족이 가능하며, 항공 산업 관련 벤처 기업도 주요 항공 업체로부터 자금 지원을 받아 개발을 진행 중이다.

[보잉-주넘 에어로의 하이브리드-전기 비행기]

브라질 엠브라에르사가 주도하는 차세대 터보 프롭 항공기의 경쟁 기종으로 보잉-주넘 에어로의 하이브리드-전기 비행기가 대표적이다. 2013년 설립된 미국의 전기 하이브리드 항공 스타트업 주넘 에어로(Zunum Aero)는 기존 기체에 비해 연비 효율을

40~80%까지 향상시킨 ‘하이브리드 일렉트릭 에어크래프트(Hybrid Electric Aircraft)’를 선보였다.

엠브라에르사 차세대 터보 프롭 항공기와 유사하게 항공기의 엔진은 동체 후방부에 위치하지만 꼬리 날개는 V자 형태로 항공기 무게 감소를 고려하였다.

좌석 구조는 에어버스에 인수 합병된 캐나다 봄바르디어(Bombardier) 항공 사업부의 Dash 8과 유사한 좌석 구조를 취하고 있다. 특이 사항으로 터보 프롭 엔진 대신 하이브리드-전기 파워트레인 기반, 전기 모터를 사용하여 덕트 팬 엔진을 가동한다. 이를 통해 항공기의 무게 감소를 극대화하였다. 단, 이때 전기 파워 트레인을 위한 배터리는 리튬-이온 배터리를 항공기 날개에 장착하는 형태로 배터리 장착을 위한 항공기 자체의 부피 증가를 최소화하도록 설계하였다.

본 항공기가 개발될 경우 지역 항공편 비용이 왕복 100달러 이하 수준으로 낮아질 전망이다. 현재 엠브라에르사가 진행 중인 차세대 터보 프롭 항공기의 강력한 경쟁 업체로 대두된다.

[보잉-나사 슈가볼트 하이브리드-전기 비행기]

보잉(Boeing)사는 상업용 항공 수송 분야의 미래를 위한 하이브리드 전기 여객기 개발 프로젝트(Boeing Sugar Volt)를 미국 나사(NASA)와 수행 중에 있다. 본 프로젝트에는 보잉, 나사 외에 제너럴일렉트릭스, 조지아 공대, 버지니아 공대 등이 참여하고 있다.

본 프로젝트는 기존 액체 연료와 전기 에너지를 혼합한 형태의 차세대 항공기 추진 방식으로 엠브라에르사가 진행 중인 차세대 터보 프로프 항공기와 유사하다. 본 프로젝트의 핵심인 하이브리드 추진 시스템을 위해 항공유와 배터리를 동시에 사용하며, 날개 길이 확장을 통해 항공기의 공력 성능을 개선한다. 또한 전기 에너지는 비행 중 탄소 발생을 줄이기 위해 액체 연료의 보조 또는 대체 역할을 할 예정이다.

2) 유럽

유럽은 항공 산업에서 미국과 경쟁할 수 있는 유일한 연합체이다. 친환경 차세대 중형기 개발을 위해 에어버스사를 중심으로 프로펠러와 연료 전지 시스템 등이 하나로 통합된 파드(Pod)를 선보였다. 파드를 적용한 수소 항공기 모델을 추가로 공개하며 2035년 상용화에 박차를 가하고 있다.

[에어버스 수소 항공기]

수소 항공기는 항공 업계의 미래 기술로 주목받고 있다. 수소가 다른 연료보다 가볍고 에너지 밀도가 기존 제트 연료 대비 3배 높기 때문이다. 주행 시간을 늘릴 수 있고 수명이 길어 항공 업계가 앞다퉈 기술 개발에 나서고 있다.

에어버스는 수소 항공기에 적용할 파드(Pod) 시스템을 공개했다. 파드는 8날개 프로펠러와 전기 모터, 연료 전지 시스템, 냉각 시스템, 액체 수소 탱크, 파워 일렉트로닉스, 보조 장치 세트로 구성된다. 각 수소 항공기에는 6개의 파드가 탑재된다. 파드는 탈부착이 가능하다. 분해와 재조립이 용이해 유지·보수와 연료 주입 시간을 줄일 수 있다. 승객 수용 공간도 확장해 더 많은 좌석을 확보할 수 있다. 에어버스사의 수소 항공기용 파드 시스템을 나타낸다.

[에어버스 수소-하이브리드 항공기]

에어버스는 수소 항공기를 위한 파드 시스템과 별도로 수소-하이브리드 형태의 항공기 상용화를 위해 일체형, 터보팬 및 터보 프롭 세 종류의 항공기 개발을 진행 중이다. 일체형 항공기는 동체와 날개가 하나로 합쳐져 최대 200명까지 탑승 가능하다. 터보팬 항공기는 120~200명을 태우고 3500km 이상 운항한다. 가장 적은 100명이 탑승할 수 있는 터보 프롭 항공기는 운항 거리가 약 1800km다.

에어버스는 2025년 최종 콘셉트를 결정할 예정이며, 2035년을 상용화 원년으로 항공기의 탄소 배출량을 최대 50%까지 줄이는 것을 목표로 한다.

[총평]

차세대 중형 항공기는 항공기 제작 선두 업체인 보잉과 에어버스를 필두로 친환경 정책의 대응과 시장 선점을 위해 치열하게 경쟁 중이다. 본 조사를 통해 유의미한 부분은 중형급 항공기의 시장 수요는 꾸준히 존재할 것으로 판단된다. 그러한 이유는 기존 항공 산업 선두 업체인 보잉과 에어버스가 대형 여객기 위주의 사업 포트폴리오에서 친환경 수요에 맞춰 중형기 사업을 강화하는 움직임을 보이는 데 있다. 친환경 정책이 야기하는 신규 수요를 적절하게 제공하기 위한 항공 제조 업체의 경쟁이 치열할 것으로 예상되며, 중형기에 장점이 있는 엠브라에르사는 국제 공동 개발 사업을 통해, 참여국의 신규 수요를 흡수하고 개발 이익을 분배하는 형태의 조인트 벤처 사업 전략이 적절할 것으로 판단된다.

○ 전기 동력 실증기 사업 주요국 경쟁 동향

전기 동력 비행기는 그 특성상 핵심은 전기 배터리와 구동 시스템이다. 항공기 기체는 기존 개발된 항공기 구조물을 이용하되 추진 시스템의 교체를 통해 항공기 개발비의 감축과 개발 기간의 단축을 추구한다.

브라질 전기 동력 실증기 사업에 한국의 진출 확대 시 주요 부분은 전기 배터리가 유력하다. 리튬 방식의 배터리는 한·중·일 동아시아 3국의 치열한 격전지이다. 한국의 대기업(LG, 삼성, SK 등)을 중심으로 협력 업체와 브라질 시장에 진출한다면 기술력 측면에서 경쟁력이 충분할 것으로 판단하지만 중국의 저가 공세로 인한 시장 잠식은 경계해야 할 부분이다.

1) 중국

중국 배터리 산업은 최근 배터리 제조 기업의 적극적인 투자로 생산 능력을 확대하고 있다. 특히 CATL 및 BYD를 선두로 신규 생산 능력 확대를 발표하여, 총 2000GWh 규모로 대부분 2025년 이전에 완료되어 생산에 착수할 것으로 전망된다.

중국 배터리 산업의 주요 특징은 가격 경쟁력이다. 배터리의 용량과 품질은 다소 미흡하나 압도적인 가격 경쟁력을 앞세워 전 세계 자동차용 배터리 공급 부분에서 중국의 CATL 업체는 선두권을 형성하고 있다. 중국의 배터리 산업이 항공 분야에 진출한다면 중형 항공기의 경우 배터리 무게 대비 전력량에 대한 경쟁력 확보가 필수적이거나 소형 비행기의 경우 가격을 앞세워 경쟁력을 일정 부분 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

2) 일본

리튬 방식의 배터리 원조국인 일본은 배터리 산업의 점유율 측면에서 한국과 중국에 이어 3위권이다. 리튬 방식의 배터리의 글로벌 경쟁력은 한국과 중국에 비해 다소 미흡하지만 차세대 배터리 사업의 투자를 통한 글로벌 경쟁력 강화 및 점유율 확보를 추진하고 있다.

도요타는 액체 전해질을 고체로 바꾼 전고체 배터리를 탑재한 차량을 처음으로 공개하고 전기 차 배터리 개발과 생산에 2030년까지 1조 5,000억 엔(약 16조 원)의 투자 계획을 발표했다. 차세대 배터리로 불리는 전고체 배터리의 상용화가 예상보다 빨라질 경우 '게임체인저'가 될 수도 있다.

도요타, 닛산, 혼다 등 자동차 회사와 파나소닉 등 배터리 생산 및 소재 기업 5개사가 배터리 서플라이 체인 협의회(BASC)을 설립했다. 배터리의 원재료를 안정적으로 공급하고 소재와 배터리의 일본 내 생산을 확대하기 위함이다.

[총평]

전기 동력 비행기의 배터리 부문은 한국이 브라질 항공 산업 진출 확대를 위해 필수적인 분야로 중국과 일본 대비 충분한 경쟁력을 확보한 분야이다. 다만 중국의 저가 공세와 일본의 전고체 배터리 개발은 한국이 경계해야 할 부분이다. 남미 시장의 교두보로서 자국 내 리튬 방식 배터리 생산 업체가 없는 브라질과 상호 전략적 협력 산업으로 확대할 필요성도 있을 것으로 판단된다.

나. 군수 분야

브라질 항공 산업의 군수 분야는 공군에서 주도하고 있으며, 최근 사브에서 개발한 그리펜 전투기 도입 사업을 중심으로 엠브라에르사가 일정 부분 면허 생산을 담당한다. 군수 사업은 그 특성상 정부 주도 사업으로 안보와 밀접한 관계가 있으며, 기술 및 가격 경쟁력뿐만 아니라 상대국과의 정치·역사 관계 또한 감안해야 한다. 다음은 한국의 브라질 항공 산업 군수 분야 진출 확대를 위해, 그리펜 전투기에 탑재 가능한 무장 사업 진출 확대 시 주요국의 경쟁 동향이다.

○ 그리펜 전투기 무장 사업 진출 확대 시 주요국 경쟁 동향

개발 완료된 전투기는 장착할 수 있는 무장의 종류가 한정되어 있다. 그러한 이유는 무장 장착을 위한 하드 포인트의 설계 및 시스템 통합을 변경하는 것이 매우 복잡하기 때문이다. 이로 인해 전투기 개발 시 초기에 전투기 무장을 동시에 고려하여 전투기 설계에 반영한다.

전투기에 장착되는 공대지·공대공 미사일 및 폭탄은 대표적으로 AIM 시리즈와 GBU 시리즈가 있다. 한국의 KF-21 전투기 개발 사업 역시 AIM 시리즈와 GBU 시리즈를 장착하는 것으로 설계가 되었으며 추후 국산 미사일 및 폭탄을 개발하여 KF-21 보라매 전투기에 장착할 예정이다. 다음으로 AIM 및 GBU 시리즈를 바탕으로 주요국의 경쟁 동향을 제시한다.

1) 미국

그리펜에 장착되는 무장의 대부분은 미국에서 개발된 미사일 및 폭탄이다. 공대공 미사일인 AIM 시리즈 미사일은 미국의 레이시온사에서 개발되었으며 전투기 무장 도입 사업의 강력한 경쟁 국가이다.

공대지 미사일 또한 레이시온사에서 개발된 AGM 미사일과 GBU 유도탄이 그리펜에 장착된다.

폭탄은 제너럴 다이내믹스사에서 개발한 마크(Mark) 82 폭탄이 그리펜에 장착된다.

2) 유럽

유럽의 무장 개발 사업은 영국, 독일, 이탈리아, 프랑스, 스페인, 스웨덴 등 유럽 6개국 이 참여하는 다국적 방산 공룡 MBDA가 개발한 미티어(METEOR)가 대표적이다. 현존 최고의 공대공 미사일로 그리펜 전투기에 탑재 가능하다. 세계 유일의 램제트(Ramjet) 추진 시스템을 탑재한 미티어 공대공 미사일은 마하 4.5로 비행해 200km 밖 스텔스급 전투기까지 정밀 타격할 수 있는 차세대 미사일이다.

3) 독일

IRIS-T는 독일이 주도적으로 개발한 단거리 공대공 미사일이다. 미국 레이시온사에서 개발한 AIM-9 사이드와인더 미사일을 대체하기 위해 개발되었으며, 사이드와인더를 장착할 수 있는 어떤 비행기도 IRIS-T 미사일을 사용할 수 있다.

4) 독일-스웨덴

타우루스 KEPD 350은 독일과 스웨덴이 개발한 공대지 순항 미사일이다. 그리펜을 비롯한 유로파이터 타이푼, F/A-18, 및 F-15K에 장착이 가능하며, 초저공 지형-추적 비행을 통한 방공망 관통 임무를 수행할 수 있도록 설계되었다.

5) 스웨덴

스웨덴의 사브사에서 개발된 그리펜 전투기가 브라질 공군의 전투기 도입 사업 최종 기종에 선정된 이후 양국 간의 관계는 지속적인 발전 중에 있다. 특히 스웨덴-브라질 혁신 연구 센터를 설립하여 양국 간의 과학 기술적 교류, 인력 교류 및 스타트업 양성 등 활발히 교류 중이다. 이는 브라질 전투기 도입 사업 이후 후속 사업을 염두에 둔 행보로 브라질 내 스웨덴의 영향력을 극대화 혹은 브라질 자국 내 전투기 기술 획득을 위한 양국 간의 묵시적 합의로 판단된다.

이러한 스웨덴의 움직임은 방위 산업 분야 후속 사업을 위한 브라질과 국제 공동 개발 사업을 염두에 둔 것으로 판단되며 후속 사업은 무장 사업 혹은 그리펜 후속기 개발 사업 등이 고려된다. 그 외 사브사에 의해 개발된 Rbs-15F 공대함 미사일은 그리펜에 장착이 가능하며 GPS 항재밍 능력을 도입, 생존성을 개선하였다.

[총평]

그리펜 전투기 무장 사업은 미국을 중심으로 유럽 연합, 독일 및 스웨덴의 각축전이 예상된다. 한국의 KF-21 전투기와 상호 호환성이 있는 다수의 공대지·공대공 미사일 및 폭탄이 그리펜에 이미 장착되어 운용 중에 있으며 이는 장단점이 동시에 존재한다. 장점으로서는 한국이 KF-21 전투기 개발과 동시에 무장 사업을 전개하는 것이다. 이때, 브라질과 양국 간 국제 공동 무장 개발 사업을 추진, 무장 개발 시 소요되는 엄청난 개발비를 절감할 수 있으며, 동시에 브라질 수요를 확보할 수 있다. 단, 개발 시 단순 협력 사업이 아닌 핵심적 가치를 공유하는 차원의 개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 그러한 이유는 브라질 공군 측면에서 기존 무장 개발사의 무기를 구매하는 대신 한국과 협력하는 사업의 이점을 타당성 있게 설득하기 위한 차원이다. 이를 통해 브라질 항공 산업 부문 군수 관련 기술 성숙도를 향상시킬 수 있음을 제시하고 반대로 한국은 안정적 수요를 바탕으로 해외 진출 시 가격 경쟁력을 확보할 수 있기 때문이다. 단점으로는 브라질 무기 도입 사업 시 글로벌 무기업체들의 가격 경쟁력과 기술 전수를 바탕으로 한 수주전이 예상된다. 한국은 핵심 기술에 대한 가치 공유를 통해 해외 업체의 기술 전수 부분을 방어하고 양국 국제 공동 협력 사업을 통해 양국 간 항공 산업의 발전을 도모하는 형식이 되어야 할 것으로 판단된다.

다. 우주 분야

○ 브라질 인공위성 카메라 모듈 진출 시 주요국 경쟁 동향

카메라 모듈은 인공위성의 성능에 핵심적인 부분이다. 카메라 모듈은 카메라 자체의 성능뿐만 아니라 모듈을 구성하는 반사 거울 또한 매우 중요하다. 인공위성 카메라 모듈 진출 시 주요국 경쟁 동향을 다음과 같이 제시하였다.

※ 일본

[니콘]

일본의 카메라 전문 기업인 니콘은 미국 나사(NASA)와 협업으로 1971년 이래 현재까지 미국 나사에 인공위성용 카메라를 납품하고 있다. 니콘의 인공위성용 카메라 시장에서의 경쟁력은 독보적이다. 1971년 니콘의 카메라 렌즈를 사용한 아폴로 15호기를 시작으로 최근 디지털 SLR 카메라가 태양광 패널과 우주 기지의 외부 표면을 검토하기 위해 사용되었다.

[캐논]

캐논 역시 인공위성의 카메라 모듈에 진출해 있는 대표적인 일본 기업이다. 니콘이 카메라 자체에 집중한 반면, 캐논은 인공위성 개발 및 관련 부품 개발을 통해 인공위성 기술을 확보하였다. 주목해야 할 부분은 고해상도 우주 카메라를 위해 200mm 직경의 반사경을 개발하여 Microsatellite CE-SAT-II B 인공위성에 탑재하였다. 이 위성의 경우 주 카메라는 고민감도 카메라도 캐논이 직접 개발하였으며, 보조 카메라는 캐논 EOS M100 카메라를 사용하였다.

[총평]

인공위성의 카메라 모듈은 인공위성 성능의 핵심이다. 일본의 카메라 업체가 전 세계 인공위성 카메라 부분의 독보적 경쟁력을 가지고 있으나 한국의 한국표준과학연구원(KRIS) 우주광학센터와 한국항공우주연구원(KARI) 위성탑재체실 공동 연구팀은 카메라의 고해상도를 위해 가는 직경 800mm 초경량 반사 거울을 국내 기술로 제작했다. 위성 카메라를 제작함에 있어 눈의 역할을 하는 광학 부품 제작은 핵심 기술로 여겨진다. 광학 부품 중에서도 반사 거울은 촬영하는 영상의 해상도를 결정하는 핵심 부품이며, 반사 거울의 직경이 크고 정밀한 비구면을 가질 때 더욱 선명한 영상을 얻을 수 있다. 이러한 한국의 정밀 가공 기술을 바탕으로 브라질 우주 산업의 인공위성 카메라 모듈 사업 진출을 추진해 볼 수 있을 것으로 판단된다.



07 그 밖의 양국 항공 우주 산업 시너지 분야

07

그 밖의 양국 항공 우주 산업 시너지 분야

가. 민수 분야

○ 도심형 항공 모빌리티(UAM)

UAM은 복잡한 도심 속에서도 활용이 용이한 비행형 이동 수단이다. 현재 세계 곳곳에서 개발되고 있으며, 형태는 아직 정형화되지 않았지만, 도심이라는 제약이 많은 공간에서의 활용성을 고려해야 하는 만큼 운용 중에 소음 발생이 적으며 온실가스 배출도 없는 전기 추진 수직이착륙기(eVTOL)가 UAM을 구성하는 핵심으로 자리 잡고 있다. 항공 택시(Air Taxi)나 드론 택시(Drone Taxi)가 UAM의 한 종류이다.

UAM은 미래 거대 도시의 도시 집중화 현상으로 인한 극심한 교통 정체와 대기 오염을 친환경 기반 3차원 주행 시스템 적용으로 해결하는 것이 목적이다. 이는 기존 항공 산업에 존재하지 않던 새롭게 펼쳐질 가능성이 많은 신시장 영역이다. 아래 표는 2020년까지 존재하지 않던 UAM 시장이 2030년에 규모의 경제를 나타냄을 보여준다.

<미래 항공 산업 시장 규모 예측>

	2019년 (달러)	2020년 (달러)	2030년 (달러)
민항기	3,024억	1,512억	4,009억
군용기	579억	48억	525억

	2019년 (달러)	2020년 (달러)	2030년 (달러)
무인기	121억	128억	313억
부품/장비	1,972억	1,261억	2,495억
MRO	1,628억	1,306억	1,966억
UAM			154억
총계	7,324억	4,687억	9,462억

출처: 《KIET 산업경제》

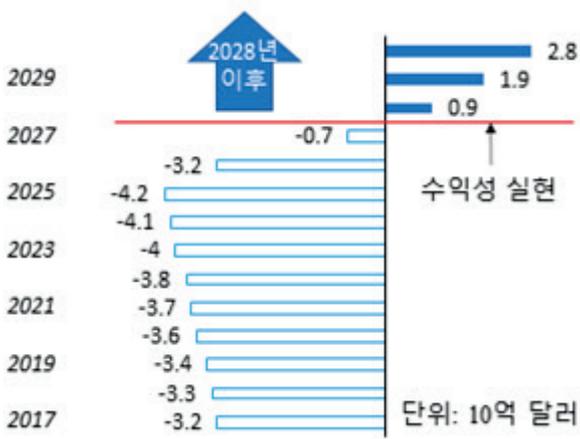
저자: 신만희

제목: 우리나라 항공산업의 최근 동향과 전망

발행일: 2021년 4월

특히 경제적 타당성 연구에 의하면 UAM의 서울 시내 평균 이동 시간은 자동차 대비 약 70% 단축되며, 보잉(Boeing)의 연구 역시 UAM의 도입으로 출퇴근 시간이 90분 이상 소요되는 도시의 차량 정체를 약 25% 완화할 수 있는 것으로 조사되었다. 모건스탠리에서는 향후 UAM의 시장 규모가 2035년경 740억 달러(한화 약 81조 원)에서 2040년경에 1조 4,740억 달러(한화 약 1.6경 원)로 형성될 것으로 전망하고 있다. 맥킨지의 조사 역시 UAM 사업은 2028년 이후 이윤을 볼 수 있을 것으로 전망하고 있다. COVID-19로 인한 이윤의 예상 도달 기간은 연장되겠지만 UAM 사업으로 인한 시장 규모는 모든 기관에서 합의된 의견으로 확장될 것이라 전망하였다. 아래 그림은 맥킨지가 예상하는 UAM의 예상 이윤 획득 시기를 나타낸다.

<맥킨지에서 수행된 UAM 사업성 조사>



출처 : 맥킨지

이러한 UAM 사업이 궤도에 오르기 위해서는 정부, 국제 항공 운송 규제 기관, 보험 회사 등과 규제 및 피해 보상 규정 등을 협의할 필요가 있다. 이를 대비하기 위해 이브 UAM은 영국 민간 항공국, 히드로 공항, 런던 도시 공항 및 항공 회사들과 ‘도심형 항공 모빌리티’ 기술, 규제 및 법규에 대한 논의를 하고 있다. 또한 UAM은 전기 배터리를 기반으로 개발되어 소음이 적고 친환경 정책을 추구하는 세계적 추세를 만족하는 장점이 있다.

1) UAM 항공기 개발

UAM 항공기 개발은 미국, 독일 등 전 세계적 연구 기관에서 항공기 임무 요구도를 바탕으로 적절한 기체 형태를 제시하는 중이나 여객기와 같이 특정 형태로 수렴되지는 않고 있다. 이는 UAM 시장에서는 글로벌 선두 기업 역시 스타트업 기업과 동일선상에서 경쟁

해야 한다는 것을 의미한다. 현 상태에서 사업적 타당성 조사에 따르면 UAM의 임무 요구도는 다음과 같이 제시되었다.

✓ UAM 임무 요구도

- **동시 비행 대수: 100 - 1000대 예상**
- **비행 속도 및 거리: 200km/h 이상, 약 100km 이하**
- **최대 탑재 중량: 약 500kg 이하 (탑승 인원: 2-5명)**

임무 요구도의 각 사항을 세부적으로 분석하면 다음과 같다.

[동시 비행 대수]

동시 비행 대수를 만족하기 위해 최신의 통신 및 항법 시스템이 요구된다. 특히 무인 항공기 형태로 운용되는 UAM은 항공기의 충돌 회피를 위해 각 항공기 간 통신이 가능해야 하며 지상 기지국 및 인공위성의 GPS를 활용한 3차원 위치 시스템이 필수적이다.

[비행 속도]

비행 속도 측면에서 시속 200km 이상의 속도를 구현하기 위해 현재 운용 중인 드론 타입의 쿼드콥터 형태는 적절하지 않으며 반드시 날개가 적용된 형태가 바람직하다. 이를 위해 수직 이착륙과 순항을 위한 프로펠러의 적절한 천이 혹은 주 날개의 천이가 요구된다.

[최대 탑재 중량]

최대 탑재 중량은 항공기의 경량화가 핵심이다. 이를 위해 순수 배터리 기반과 수소 전

기 기반 엔진 시스템이 고려될 수 있다. 현 상황에서 배터리 충전 시간과 배터리의 무게를 고려한다면 수소 전기 기반 엔진 시스템이 적절할 것으로 판단된다.

아래 표는 항공기 개발 시 필요한 핵심 기술을 제시하고 있으며 한국의 현대자동차그룹과 브라질의 엠브라에르사 역시 UAM 사업에 적극적으로 대응하고 있다. UAM 사업을 위한 별도 법인을 설립하였으며 '이브 UAM'으로 명명된 전기 배터리에 의해 추력을 발생시키는 순수 전기 항공기이다. 특히 사항은 두 항공기 모두 UAM 임무 요구도 중 비행 속도를 만족하기 위해 주 날개를 설계에 반영하였다. 특히 사항은 추진 효율과 운용 효율 부분이며 그 외 기술적 중요도는 과거 항공기 개발 경험을 토대로 충분히 극복할 수 있는 부분이다.

기술적 부분 외에 UAM 항공기의 안전성을 담보하는 UAM 항공기 인증 관련, 추가적인 법적 제도화가 마련되어야 한다.

<UAM 항공기 개발을 위한 핵심 기술>

핵심 기술	세부 사항
성능	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 최적화 • 로터 형상 최적화 • 허브와 지지부 항력 최소화 • 항공 기체 항력 최소화
로터-로터 상호 작용	<ul style="list-style-type: none"> • 성능, 진동 및 조종성 • 진동 및 하중 완화
로터-날개 상호 작용	<ul style="list-style-type: none"> • 전환 및 천이 • 상호 작용에 대한 공기 역학적 유동 제어
구조 및 공탄성	<ul style="list-style-type: none"> • 구조적으로 효율적인 날개 및 로터 지지 • 로터/항공체 안정성 • 내충돌성 • 지속성 및 손상허용 • 고사이클 피로

핵심 기술	세부 사항
소음 공해	<ul style="list-style-type: none"> • 날개 끝단 저속화 • 로터 형상 최적화 • 저소음을 위한 비행 운용 • 능동 소음 제어 • 객실 소음
운용 효율성	<ul style="list-style-type: none"> • 외란 상쇄 (대역폭 등) • 전천후 운용
안전 및 감항	<ul style="list-style-type: none"> • 부품 신뢰성 및 수명 주기 • 내충돌성 • 고전압 운용 안전성 • 고장 모드시 안전성 확보 (예: 추진 시스템 고장 등)
추진 효율성	<ul style="list-style-type: none"> • 고출력 및 경량 배터리 • 경량, 효율, 및 고속 전기 모터 • 온도 관리 • 효율적 동력 전달 장치

출처: 《미국 항공 우주국(NASA)》

저자: Melton, John

제목: UAM Research at NASA

발행일: 2019년 7월

<https://ntrs.nasa.gov/citations/20190028684>

2) UAM 항공기 운용을 위한 인프라 스트럭처

앞선 그림에 제시한 UAM 항공기 개발을 위한 추진 효율과 운용 효율은 UAM 항공기 운용을 위한 인프라 스트럭처와 직접적 관련성이 있다. UAM 항공기가 도심 내에 수직 이착륙과 배터리 혹은 수소를 충전하기 위한 포트가 구축되어야 하며, 포트의 높이는 UAM 운용 고도 이하로 설계되어야 한다. UAM의 운용 고도는 기존 여객기 및 헬리콥터의 운용 고도 이하로 설정되는데 대략 고도 1.5km 이하이다. 이는 전 세계 대도시의 고도가 일정하지 않은 것과 관계가 있으며 상파울루의 경우 해면 고도는 약 750미터이다. 상파울루에 UAM 항공기를 운용한다고 가정하고, 이를 단순히 계산하면 상파울루의 포트 높이는 750미터 이하로 설계해야 한다.

또한 UAM 항공기는 지상 기지국과 통신을 위해 5G 이상의 네트워크 통신 시스템이 필요로 하며 항공 기간 충돌 회피를 위해 보다 빠른 통신 네트워크 혹은 충돌 방지 레이더 센서 등이 고려된다. 특히 이착륙 시 항공기 상호간의 빠른 통신이 절대적이며 이는 기존에 설치된 통신망보다 진일보한 형태를 요구한다.

포트에서 제공하는 배터리 충전 시스템 혹은 수소 충전 시스템은 UAM 항공기의 경량화 및 친환경 정책에 절대적이며, 이 경우 화제의 위협을 제거하기 위한 엄격한 사회 안전망이 요구된다.

3) 한국-브라질 UAM 항공기 개발의 시너지 분야

브라질의 엠브라에르사는 다양한 형태의 민수 여객기를 개발한 경험이 있다. 이는 미국 연방항공국(Federal Aviation Administration)을 통한 항공기 인증 경험이 충분한 것으로 미루어 짐작할 수 있다. 항공기 인증은 개별 기술로 획득할 수 없는 체계 종합 영역이며 한국의 항공업체가 경험해 보지 못한 분야이다. 반면 UAM 항공기를 위한 통신 네트워크 구축 및 추진 시스템은 한국의 강점 분야이다. 세계 최초의 5G 통신망을 구축하였으며 수소 전기 시스템 및 순수 전기 시스템을 이용한 전기 자동차 분야의 세계적 선두 기업을 보유하고 있다. 또한 전기 자동차 배터리 분야에서 소형 및 경량화가 가능한 월등한 기술력과 가격 경쟁력을 바탕으로 세계 점유율 1등을 유지하고 있다. 이러한 양국의 특징은 UAM 항공기 개발 및 운용에 매우 매력적이며, 충분히 시너지를 창출할 수 있을 것으로 판단된다.

UAM 항공기 국제 공동 개발 사업을 통해 항공기 기체는 브라질에서 개발하여 감항

인증을 획득하고, UAM 항공기 핵심 부품 및 인프라 스트럭처는 한국이 담당한다면 상호 간의 이익을 극대화할 수 있을 것으로 판단된다.

나. 군수 분야

○ 그리펜 후속 전투기 개발 사업

스웨덴 사브사의 그리펜 전투기는 1989년 처녀비행을 시작으로 1996년 스웨덴 공군에 도입되었다. 사브사는 최초 그리펜 전투기의 플랫폼을 기반으로 다양한 파생형을 개발하였으며 스웨덴 공군에서 약 200여 대를 운용 중에 있다. 또한 체코를 비롯한 4개 국가에서 그리펜 전투기를 도입하였으며 브라질 역시 수명이 다한 F-4 및 F-5 전투기의 대체 전투기를 위해 최근 그리펜 전투기를 도입하였다. 대략 전투기의 수명은 20년에서 30년 사이로 스웨덴 공군에서 운용하는 일부 그리펜 전투기는 도태되었고, 대신 최신 버전의 그리펜 파생형 전투기를 도입하여 운용 중에 있다. 이러한 전투기의 특성은 현재 한국에서 개발하고 있는 KF-21 전투기 개발 사업에 시사하는 바가 크다.

2019년에 그리펜 전투기가 브라질 공군에 최초 도입되었으며 2026년까지 36대를 도입할 예정이다. 단순 계산에 의하면 2039년 이후 브라질 공군은 그리펜을 대체하기 위한 전투기 수요가 발생할 수 있는 것이다. 이는 KF-21 전투기 개발 사업 기간과 일치하는 부분이 있다. 2015년 개발에 착수한 KF-21은 2022년 처녀비행을 시작으로 2026년부터 대한민국 공군에 도입될 예정이다. KF-21 블록 1이 2026년부터 2028년까지 40대가 도입되고 2029년부터 2032년까지 KF-21 블록 2 전투기 80대가 도입될 예정이다. 블록 1과 블록 2의 차이점은 내부 무장창의 유무이다. 블록 2부터 KF-21

전투기에 내부 무장창을 설계하여 전투기의 스텔스 기능을 극대화한다.

한국 공군에 의해 KF-21 전투기의 운용 적합성의 실증은 브라질 그리펜 전투기의 교체 사업 주기와 비슷한 시기에 이루어질 가능성이 매우 크다. 이 경우 그리펜의 대체 기종으로 KF-21 전투기가 대두될 수 있다.

※ 그리펜 후속 전투기 사업의 시너지

한국의 KF-21 전투기는 F-22 및 F-35와 유사하게 경사각을 가지는 2개의 꼬리 날개를 동체 후방부에 위치시키고, 그 외 내부 무장창 설계를 통해 스텔스 성능을 극대화하였다. 이는 결과적으로 스웨덴 사브사의 그리펜 전투기보다 우수한 스텔스 성능을 나타낼 것으로 판단되는 부분이다.

또한 한국은 공군의 수송기 사업을 추진하고 있으며 대상 기종 중 하나로 엠브라에르사에서 개발한 C-390 밀레니엄 수송기를 고려하고 있다. 엠브라에르사는 2007년 군 수송기 산업에 진출, C-390을 개발했다. C-390은 870km/h의 순항 속도와 26톤의 최대 적재량을 기반으로 다목적 임무를 수행한다. 예를 들어 탐색 구조, 공중 급유, 공중 지원, 전술 비행 등 다양한 역할을 수행하도록 설계되었으며, 디지털 비행 제어 시스템, 통합 항전 체계, 미사일 방어 시스템(DIRCM) 및 조종사의 피로감을 낮추는 '플라이-바이-와이어(FBW) 시스템 기능을 보유하고 있다. 브라질 공군은 4기의 C-390 항공기를 운영하고 있으며 헝가리, 포르투갈 등과도 수출 계약을 맺었다.

이는 한국과 브라질의 절충 교역을 위한 지렛대가 될 수 있다. 한국이 브라질의 C-390 항공기를 도입하면, 브라질은 한국의 KF-21 전투기를 도입하는 형태로 양국 간 항공 방위 산업 발전을 위한 시너지를 창출할 수 있는 부분이다. 절충 교역 형태가 아니더라도 한국은 엠브라에르사의 군용기 구매를 통한 터보팬 엔진 기반 수송기의 기술 이전을 고려할 수 있다.

다. 우주 분야

○ 발사체 사업

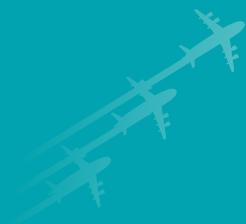
브라질의 발사체(VLS-1) 사업은 2016년 VLS-1의 4번째 버전 이후 잠정적으로 중단된 상태이다. VLS-1 발사체는 고체 연료를 이용한 추진 시스템으로 발사체 제작은 용이하나 연료의 연소를 제어할 수 없는 단점이 있다. 한국은 최근 누리호 발사체 개발을 통해 액체 연료 기반 추진 시스템 개발을 지속적으로 추진하고 있으며, 로켓 스타트업 기업인 이노스페이스는 하이브리드 형태의 추진 시스템을 개발 중에 있다.

하이브리드 형태의 추진 시스템은 발사체의 적재 하중이 액체 연료 기반 추진 시스템보다 작으나 제작과 운용 측면에서 보다 용이한 장점이 있다. 하이브리드 추진 시스템이 대두되는 이유는 인공위성의 크기와 밀접한 관련성이 있다. 최근 점점 소형화된 인공위성이 개발되고 있는 추세이며, 50kg 이하 나노 큐브 형태의 인공위성이 개발되어 운용 중에 있다.

※ 발사체 사업을 통한 시너지 창출

적도 근처에 위치해 있는 브라질의 알칸트라 발사장은 발사체 운용을 위한 최적의 입지 조건을 갖추고 있다. 한국의 스타트업 기업인 이노스페이스는 추력 15톤급 하이브리드 로켓 엔진을 2022년 발사 예정으로 개발하고 있으며, 알칸트라 발사장의 사용을 위한 양해 각서를 브라질 우주청과 체결하였다. 대형 로켓의 경우 발사장과 가까운 곳에 발사체 제작을 위한 사업장을 건설하여 제작된 발사체 이동을 용이하게 하는 반면 소형 발사체의 경우 이러한 제약 조건으로부터 상대적으로 자유롭다.

또한 브라질은 대학을 중심으로 초소형 인공위성(나노큐브) 프로젝트를 진행 중에 있으며, 이는 우주 분야 발사체 사업을 통한 양국 간 시너지를 창출할 수 있는 부분으로 판단된다. 이노스페이스에서 개발한 하이브리드 로켓 엔진을 알칸트라 발사장에서 발사하고 이때, 발사체에 브라질에서 개발한 초소형 인공위성을 탑재한다면 양 국가 간 우주 사업을 위한 교두보가 될 수 있을 것이다.



부록

가. 브라질 항공 우주 연구소

Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA)

Av. Brg. Faria Lima, 1.941 - Parque Martin Cerere, São José dos Campos - SP, 12227-000

Tel.: (12) 3947-3000

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Av. dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja - Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - São Paulo

Tel.: (12) 3208-6000

나. 브라질 항공우주공학과 보유 대학교

Universidade de Brasília (UNB)

UnB - Brasilia, Federal District, 70910-900

Coordinator: Prof. Sébastien Roland Marie Joseph Rondineau

Tel.: (61) 3107-3300 / Email: sebastien@unb.br

Universidade federal de Santa Catarina (UFSC)

R. Eng. Agrônômico Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900

Coordinator: Prof. Rafael Gigena Cuenca

Tel.: (47) 3204-7492

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Av. dos Estados, 5001 - Bangú, Santo André- SP, 09210-580

Coordinator: Prof. Cesar Monzu Freire

Tel.: (11) 4996-0001 / Email: cesar.freire@ufabc.edu.br

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Av. Roraima nº1000 Cidade Universitária Bairro - Camobi, Santa Maria
- RS, 97105-900

Coordinator: Prof. Marcos Daniel De Freitas Awruch

Tel.: (55) 3220-8000 / Email: marcos.awruch@ufsm.br

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias, São José dos
Campos - SP, 12228-900

Coordinator: Prof. Cristiane Aparecida Martins

Tel.: (12) 3947-5826 / Email: cmartins@ita.br

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Av. Antônio Carlos, ESCOLA DE ENGENHARIA, 6627, Pampulha,
31.270-901, Belo Horizonte, MG

Coordinator: Prof. Ricardo Poley Martins Ferreira

Tel.: (31) 3409-3553 / Email: aeroespacial@eng.ufmg.br

다. 브라질 항공공학과 보유 대학교

Universidade de São Paulo (USP)

Address: Av. Trab. São Carlense, 400 - Parque Arnold Schimidt, São Carlos - SP, 13566-590

Coordinator: Prof. Hernan Dario Ceron Muñoz

Tel.: (16) 3373-9401 / Email: herman@sc.usp.br

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG, 38408-100

Coordinator: Prof. Roberto de Souza Martins

Tel.: 34 3239-4018 / Email: roberto.martins@ufu.br

라. 브라질 항공 관련 기업

3M - ITAPETININGA

3M DO BRASIL LTDA.

Rodovia Raposo Tavares, km 171 - 18200-000 - Itapetininga - SP

Tel.: (15) 3275-8000 ;Fax: (15) 3272-5253

Industrial and Structural Adhesives - Industrial Adhesive Tapes -
Abrasives

Systems

3M - RIBEIRAO PRETO

3M DO BRASIL LTDA.

Rodovia Ribeirao Preto \ Araraquara, km 7 - Caixa Postal 171 -
14001-970 - Ribeirao Preto - SP

Tel.: (16) 602-6300 ;Fax: (16) 602-6400

Industrial and Structural Adhesives - Industrial Adhesive Tapes -
Abrasives

Systems

3M - SUMARE

3M DO BRASIL LTDA.

Rodovia Anhanguera, km 110 - Nova Veneza - 13181-900 -
Sumare - SP

Tel.: (19) 3838-7000 ;Fax: (19) 3838-6606

Industrial and Structural Adhesives - Industrial Adhesive Tapes -
Abrasives

Systems

ABB LTDA.

Av. dos Autonomistas, 1496 - VI. Campesina - 06020-902 -
Osasco - SP

Tel.: (11) 3688-9111 ;Fax: (11) 3688-9081

Optical Communication Equipment - Low Tension Circuit Break -
Electrical

Systems Command - Switches and Disconnects Termical Unit - Auxiliary and

Protection Switches - Systems of Datal Bank Accured - Microwave Systems - Carry Wave Systems - Telecommunication Systems - Control Digital Systems - Support Engineering for ABB Products - Preventive and Corrective Maintenance in General

ABRIL SERVICE LTDA.

Rua Medina, 30 - Pq. Novo Oratorio - 09250-540 - Santo Andre - SP

Tel.: (11) 4478-2000 ;Fax: (11) 4472-0566

Design and Manufacturing of Tooling to the Aeronautics and Aerospace

Industries - Gauges and Similars to the Aeronautics and Aerospace Industries - Devices and Similars to the Aeronautics and Aerospace Industries- Gauges and Similars to the Aeronautics and Aerospace Industries - Boiling and Similars to the Aeronautics and Aerospace Industries - Assembly and Similars to the Aeronautics and Aerospace Industries

ACOCIL COMERCIO E INDUSTRIA DE FERRO E ACO LTDA.

Av. Vila Ema, 4.160 - Vila Ema - 03282-001 - Sao Paulo - SP

Tel.: (11) 6951-1611 ;Fax: (11) 6910-9126

Beam, Metal Sheet, Corner Shelf or Stand, Iron

AERO BRAVO INDUSTRIA AERONAUTICA LTDA.

Rua Ocidente, 100 - Aeroporto Carlos Prates - Padre Eustaquio -
30730-560 - Belo Horizonte - MG

Tel.: (31) 3411-1300 ;Fax: (31) 3411-1873

Experimental Aircraft Bravo 700 - Parts and Components for
Experimental

Aircraft - Experimental Aircraft Skyranger - Aircraft Maintenance
and Assembly - Engine Assembly and Maintenance - Avionics
Instalation

AEROAR INDUSTRIA E COMERCIO DE EQUIPAMENTOS PARA
VENTILACAO LTDA.

Av. Industrial, 2074 - Campestre - 09080-501 - Santo Andre - SP

Tel.: (11) 4991-1700 ;Fax: (11) 4991-7030

Structures and Steel Aluminium Platform with Electrical and
Pneumatic Systems - Assembling Moulds and Jigs for Handling
Products - Ground Suport Equipment for Aircrafts Hookers -
Welding - Machining - Loading Test

AEROCLARK SERVIÇOS E PARTICIPAÇÕES LTDA.

Praça Olavo Bilac, 28 - Sala 1808 - Centro - 20041-010 - Rio de
Janeiro - RJ

Tel.: (21) 3325-1020 ;Fax: (21) 3325-1835

Ultralight Amphibian Corsario - Ultralight ML-500 - Maintenance
and Accessories Sale for Ultralight

AGA - CUBATÃO

AGA S\A

Rodovia Cônego Domênico Rangoni, km 59,5 - Perequê - 11520-970 - Cubatão - SP

Tel.: (13) 3361-4633 ;Fax: (13) 3361-6431

Liquid Argon - Liquid Oxygen - Liquid Nitrogen

AGA - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

AGA S\A

Rua Sete Lagos, 50 - Chácaras Reunidas - 12238-510 - São José dos Campos - SP

Tel.: (13) 3361-4633 ;Fax: (13) 3361-6431

Oxygen - Nitrogen - Argon - Carbon Dioxide - Hydrogen - Special and

Therapeutical Gases

AGENA RESINAS E COLAS LTDA.

Estrada da Antártica, 3123 - Santa Rita - 26050-000 - Nova Iguaçu - RJ

Tel.: (21) 2669-1910 ;Fax: (21) 2669-1909

Corrosion Inhibitors - Solvent Cleaners - Paint stripping

AGS AEROHOSES IND. AERONÁUTICA COM. E REPRES. LTDA.

Av. Minas Gerais, 1088 - Retiro da Mantiqueira - 12712-010 -
Cruzeiro - SP

Tel.: (12) 3141-2400 ;Fax: (12) 3141-2409

Certificado de Homologação de Empresa pelo CTA para
Fabricação de Produtos de Uso Aeroespacial - Civil CHE E-9411-
01-Hose Assemblies for Aeronautical Applications - Ground
Support Equipment - Commercialization of Aeronautical Parts in
General

ANA LÚCIA SOARES AERONÁUTICOS - ME.

Av. Papa João XXIII, 3278 - Sertãozinho - 09370-900 - Mauá - SP

Tel.: (11) 4438-8599 ;Fax: (11) 4427-5685

Wheels and Brakes for Aircraft - Fuel Filters - Starting Relay -
Manufacture and Commercialization of Parts for Aircraft - Casting
of Parts in Magnesium

AMERIKAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. - ME

Rua Virgílio Gomes, 139 - Jd. Alto Pedroso - 08011-660 - São
Paulo - SP

Tel.: (11) 6131-2942 ;Fax: (11) 6131-2942

Stock Market of Survival - Set of Seat - Bag of Nausea

ARDROX-AGENA QUÍMICA LTDA.

Estrada da Antártica, 3123 - Santa Rita - 26050-000 - Nova
Iguaçu - RJ

Tel.: (21) 2669-1910 ;Fax: (21) 2669-1909

Solvent Cleaners - Corrosion Inhibitors - Paint stripping - Emulsion Solvents - Cleaning and Safety Solvents -Cleaners and Deoxidizers - Liquid Iron Phosphate\Cleaners - Liquid Detergents - Powder Detergents - Soaps, Detergents and Special Products for General Cleaning - Wire Drawing Lubricants - Stamping and Metal Forming Lubricants - Industrial Lubricants - Acid and Alkali Bath Additives - Foam for Fire Combat -Maintenance and Industrial Chemical Specialties - Diversified Industrial Process Compounds

ARROYO INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

Av. Dr. João Batista de Souza Soares, 439 - Jd. Anhembi - 12235-200 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3931-4055 ;Fax: (12) 3931-4055

Manufacturing of Parts and Seweeal Equipament for the Aeronautical - Machining, Tooling and others for the Aeronautical Sector

ARTENAFEX - ARTEFATOS NACIONAIS DE FELTRO LTDA.

Rua Ricardo Cavatton, 201 - Lapa - 05038-110 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3611-5407 ;Fax: (11) 3611-3644

Polyester Strips - Technical Felts in Rolls and Parts

ARTHUR LANGE S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rodovia BR 116, km 481 - - 96148-000 - Turuçu - RS

Tel.: (53) 284-2500 ;Fax: (53) 284-2513

Leather for Aeronautical Seat

OFICINA MECÂNICA ASTRA LTDA.

Rua Quirino Custódio da Silva, 51 - Santana - 12211-181 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3941-2211 ;Fax: (12) 3911-1075

General Washers - Bushing - Suports - Mechanics Machining

AUTÔMATA INDUSTRIAL LTDA.

Av. Oswaldo Aranha, 915 - Itaim - 12081-800 - Taubaté - SP

Tel.: (12) 221-2312 ;Fax: (12) 222-3067

Milling Aeronautical Parts - CAD\CAM CNC Program - Sub Assembly of Aeronautical Mounting

AVITROM INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES PLÁSTICOS E METÁLICOS LTDA.

Av. Industrial - Rio Abaixo - 12321-500 - Jacareí - SP

Tel.: (12) 3962-5999 ;Fax: (12) 3961-3130

Clamps - Hydraulic Support - Metal and Plastic Parts

BELMETAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Dr. Moysés Kauffmann, 39\101 - Barra Funda - 01140-010 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3879-3208 ;Fax: (11) 3879-3211

Profiles and Wire Aluminium Alloys - Aluminium Sheet and Plating

– Revits, Tape and Thermic Isolation from BETEL AEROPEÇAS

SUELI DE FÁTIMA DUARTE TREVISAN - ME

Praça Alexandre Magno, 225 - Jd. Oriental - 12236-190 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3937-2440 ;Fax: (12) 3933-6837

Thermal Acoustic Insulation - Drapery - Non Metallic Joint

BRASIMET

BRASIMET COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. das Nações Unidas, 21.476 - Santo Amaro - 04795-912 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5525-6600

Commercial Heat Treatment

BRENNTAG BRASIL - GUARULHOS

BRENNTAG QUÍMICA BRASIL LTDA.

Rua Hum, 1333 - Bonsucesso - 07250-190 - Guarulhos - SP

Tel.: (11) 6480-4151 ;Fax: (11) 6489-4172

Acetone - Fenilsolve - Methyleneethylketone - Toluene - Nafta - Isoparafine -

Alcohol - Chlorinated Solvents for Cleaning and Master Batches - Tryetanohamine - Soda Ashes

BRENNTAG BRASIL - SÃO PAULO**BRENNTAG QUÍMICA BRASIL LTDA.**

Rua Ptolomeu, 715 - VI. Socorro - 04762-040 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5545-2100 ;Fax: (11) 5548-9332

Chlorinated Solvents for Cleaning and Master Batches -
Acetone - Fenilsolve - Toluene - Nafta - Isoparafine - Alcohol -
Tryetanolamine - Methylethylketone - Soda Ashes

BRONZEANA**ELANE FERREIRA PEREIRA EPP**

Rua Suíça, 145 - VI. Letônia - 12231-190 - São José dos Campos
- SP

Tel.: (12) 3923-4521 ;Fax: (12) 3923-4521

General Washers - General Flanges - Bushing - Metallic or No
Metallic Parts Manufacturing for Aerospace

BRUPRES**BRUPRES MECÂNICA DE PRECISÃO LTDA.**

Rua Prof. Antonio Austregésilo, 95 - Capão Redondo - 05867-000
- São Paulo - SP

Tel.: (11) 5873-7611 ;Fax: (11) 5870-7923

Manufacturing of Special Parts for Landing Gear of Civilian and
Military Aircraft - Manufacturing and Parts for General Purposes
for Aircrafts - Design and Local Development of Parts for Aircraft
Application - High Precision Milling for Civilian and Military Aircraft

C & D BRASIL LTDA.

Av. Getúlio Vargas, 3000 - Córrego Seco - 12305-010 - Jacareí - SP

Tel.: (12) 3954-0706 ;Fax: (12) 3954-0724

Galleys - Overhead Bins – Wardrobes

CAMPEL - CALDEIRARIA E MECÂNICA PESADA LTDA.

Rodovia Presidente Dutra, km 209,2 - Bonsucesso - 07251-000 - Guarulhos - SP

Tel.: (11) 6480-3000 ;Fax: (11) 6480-1833

Air and Water Treatment - Transportation Devices - General Machining Services - Cutting and Bending Sheet- Tubing Devices

CENIC ENGENHARIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Marginal B, 1648 - Chácaras Reunidas - 12238-390 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3931-4222 ;Fax: (12) 3933-3101

Components, Parts, Systems and Tools for Aircrafts, Satellite and Spatial Vehicles - Systems and Components Mechanicals Development for Aircraft – Structural and Project Engineering Services

CIEL COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS LEVES FIBRA DE**VIDRO LTDA.**

Rua Antônio Gobeti, 5-25 - Vl. Galvão - 17047-011 - Bauru - SP

Tel.: (14) 3203-5715 ;Fax: (14) 3203-5715

Fiberglas Covers - Wing Tip - Atomizer Support

CINÉTICA REAGENTES & SOLUÇÕES

JAND QUÍMICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua Milton Alves, 128 - Jd. Alvorada - 06612-120 - Jandira - SP

Tel.: (11) 4789-4997 ;Fax: (11) 4789-4998

Sodium Hydrosulphite - Sodium Metabisulphite - Hydrochloric Acid - Nitric

Acid - Sulphuric Acid

COMPOENDE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS LTDA.

Av. dos Ipês, 391 - Flor do Vale - 12120-000 - Tremembé - SP

Tel.: (12) 3672-1425 ;Fax: (12) 3672-1911

Nondestructive Testing - Surface Treatment of Metallic and Non Metallic Parts - Painting on Metallic and NonMetallic Surfaces

COMPSIS COMPUTADORES E SISTEMAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Pindamonhangaba, 160 - VI. Nova Conceição - 12231-090 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3941-3966 ;Fax: (12) 3922-0888

Embedded System and Software Development - Electronic
Ground Support

System Development and Production - System Integration

CROSS LINK INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.

Rua Milton Alves, 70 - Jd. Alvorada - 06612-120 - Jandira - SP

Tel.: (11) 4789-4729 ;Fax: (11) 4789-4729

Tinta de Fondo para Aviación - Tinta de Acabamiento para
Aviación - Solventes

D'ALTOMARE QUÍMICA LTDA.

Rua América Central, 190 - Santo Amaro - 04755-010 - São Paulo
- SP

Tel.: (11) 5644-8600 ;Fax: (11) 5642-1197

Silicone Fluid - Silicone Selant - Silicone Encapsulant

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DAMBRÓSIO LTDA.

Av. Ítalo Adami, 972 - Vl. Ercília - 08574-020 - Itaquaquecetuba - SP

Tel.: (11) 4647-0088 ;Fax: (11) 4647-0088

Nut and Machining Parts

DIADUR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Sérvia, 329 - Socorro - 04763-070 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5523-6777 ;Fax: (11) 5523-1411

Contouring Control - Linear Encoders and Rotary Encoders -
Length Gauges and Digital Readouts -Retrofitting of Tools-
Machines - Technical Assistance of Heidenhain\Diadur Product
- Services and-Engineering Projects of Automation in Tools-
Machines

DOMA INDUSTRIAL LTDA. - EPP

Av. Ten. José Jerônimo de Mesquita, 750 - Pq. Novo Mundo -
02146-000 – São Paulo - SP

Tel.: (11) 6989-5548 ;Fax: (11) 6893-0820

Aircraft Parts - Heat Treatment in Aluminium and Magnesium
Alloys and Steels - Molds, Forging Dies and-Forming Tools for
Aeronautical Parts – Aeronautical Parts Milling

DRAGANO VEDAÇÕES LTDA.

Rua Oscar Ferreira Lopes, 67 - Mooca - 03184-100 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6128-5516 ;Fax: (11) 6966-4013

O-Ring - Gaskets - General Retainers - General Covering Joints -
General Rubber Parts - Gloves - Teflon Parts - Nylon Parts - PVC
Parts - General Washers - Rubbers - Silicone Spongeous Profiles
- Spaguetti - Cylinder Coats

ELETRISOL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Arquimedes, 1021 - Distrito Industrial - 13211-840 - Jundiaí -
SP

Tel.: (11) 4589-1700 ;Fax: (11) 4589-1730

Cotton Phenolic Sheet - Cotton Phenolic Rod

ELETRISOL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Nossa Senhora do Sabará - Santo Amaro - 04686-002 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5631-0521 ;Fax: (11) 5631-2963

Cotton Phenolic Sheet - Cotton Phenolic Rod

EMBRAER - EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA S/A

Av. Brigadeiro Faria Lima, 2170 - Putim - 12227-901 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3927-3735 ;Fax: (12) 3927-1884

Maintenance as Well as its Parts and Components - Customer Training

EQUIPAER INDÚSTRIA AERONÁUTICA LTDA.

Rua Albuquerque Souza Muniz, 216 - VI. Santa Catarina - 04635-010 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5032-1518 ;Fax: (11) 5034-6388

Aeronautical Target - Aeronautics Parts - Multiple Launcher Rocket Systems - Manufacturing and Assembly of Products and Components - Projects Development and Certification - Maintenance and Refurbishments

ESCAPAMENTOS JOÃO TECLIS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Silvio Vieira Coelho, 644 - VI. Cortelazzi - 16200-287 - Birigui
- SP

Tel.: (18) 3641-1120 ;Fax: (18) 3642-6118

Exhaust Systems to Aircrafts with Piston Engine

**ESRA ENGENHARIA SERVIÇOS E REPRESENTAÇÃO AERONÁUTICA
LTDA.**

Rua Loanda, 982 - Chácaras Reunidas - 12238-330 - São José
dos Campos - SP

Tel.: (12) 3934-8289 ;Fax: (12) 3931-7213

Flight Suits - Jackets and Gloves of Flight - Amphibious Aircrafts
- Aeronautic Helmets - Headsets and Aeronautical Equipments
of Communication - Night Vision Equipment - Systems of
Security of Airports - Aircraft Parts - Repair and Maintenance in
Flight Helmets, Twin Carrier of Helicopters, Fuel and Oil Tanks
-Aeronautical and Aerospace Welds in Landing Gear, Tanks and
Components - Projects of Surveillance Systems, Homologation of
Aeronautical Products

FERRIPLAX INSTRUMENTOS DE CORTE E MEDIÇÃO S\A

Rua Perrela, 70 - Fundação - 09520-650 - São Caetano do Sul -
SP

Tel.: (11) 4228-8877 ;Fax: (11) 4229-3560

Calibres - Dispositivos - Dispositivo Neumáticos - Proyectos -
Verificación - Construcción de Piezas

FIBRAFORTE ENGENHARIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua José Alves dos Santos, 1281 - Floradas de São José - 12230-081 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3937-1416 ;Fax: (12) 3934-8111

Structure and Mechanical Components for Satellite and Aircraft - Mechanisms for Space Systems - Propulsion System for Satellite - Design and Analysis of Aircraft Structure - Design and Analysis of Structures for Space Application - Project Management on Space and Aircraft Areas

FILTROS BARRA**INDÚSTRIA DE FILTROS BARRA LTDA.**

Av. Papa João Paulo I, 7355 - Bonsucesso - 07170-350 - Guarulhos - SP

Tel.: (11) 6436-5833 ;Fax: (11) 6436-5833

Air Filters - Hydraulic Filters - Fuel Filters - Housings and Pressure Vessel - Development of Special Filters

FINETORNOS**HERNANDES FIM & CIA LTDA.**

Rua Francisco Alves de Almeida, 50 - Pq. Industrial - 13031-650 - Campinas - SP

Tel.: (19) 3272-2366 ;Fax: (19) 3272-2366

Aircraft Parts - Machining Parts for Aeronautical and Car Industry Purposes, CNC EDM and Conventional

FIT-PLAST SYSTEM INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.

Rua Alto Paraguai, 86 - Jaçanã - 02238-240 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6241-3999 ;Fax: (11) 6241-3344

Sticky Labels - General Adhesive Tapes - Ribbon

FLYER INDÚSTRIA AERONÁUTICA LTDA.

Rodovia Virgínia Viel Campo Dall 'Orto, km 01 - São Francisco - 13172-220 - Sumaré - SP

Tel.: (19) 3873-3753 ;Fax: (19) 3873-3510

Ultralight and Experimental Aircrafts in Kits, Several Suppliers - Ultralights from Flyer Design - Experimental Aircraft and Helicopters - Maintenance for Aircraft Assembled by Flyer - Maintenance for Experimental Aircrafts - Aircraft Assembling for Others

GAMESA AERONÁUTICA DO BRASIL LTDA.

Av. Dr. Sebastião H. da Cunha Pontes - Pq. Industrial - 12237-823 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3932-8202 ;Fax: (12) 3932-8213

EMBRAER 190 Horizontal Stabilizer - Structural Assembly for EMBRAER 190

Horizontal Stabilizer

GOODYEAR DO BRASIL PRODUTOS DE BORRACHA LTDA.

Rua dos Prazeres, 284 - Belenzinho - 03021-900 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6618-7147 ;Fax: (11) 6618-7178

Aircraft Tires - Tire Curing Molds - Aircraft Tire Retreading

CARPINI E MARQUES INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua João Benedito Moreira, 221 - Jd. Maria Cândida - 12284-060
- Caçapava - SP

Tel.: (12) 3652-5121 ;Fax: (12) 3652-5121

Manufacture in AGE's and Equipament in Base Soil - Aeronautical
Structure - Parts in Lathe CNC - Parts in Lathe CNC Machining -
Inspection Tridimensional - Aeronautic Structural Assembly

GRECCO TÉCNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS
LTDA.

Av. Zumkeller, 702 - Mandaqui - 02420-010 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6232-4550 ;Fax: (11) 6950-8893

Milling Machining of Aeronautical Parts - Development of Tools
(Plastic and

Aluminium Injection, Moulds for Casting, Shellmolding) - Tools for
Stamping,

Cutting and Bending - Stamping Tools - Design and Drafts
-Devices for Tests - Parts Manufacture in General

HELIBRÁS - ITAJUBÁ

HELICÓPTEROS DO BRASIL S\A

Rua Santos Dumont, 200 - Distrito Industrial - 37504-900 - Itajubá - MG

Tel.: (35) 3623-2000 ;Fax: (35) 3623-2001

Helicopters - Components for Civil and Military Helicopters - Helicopter Weapon Systems - Chemical Analysis and Flamability Tests - Control and Measure Instruments Calibration Services - Parts and Components Services Civil and Military

HORSE'S SIGNS LTDA.

Rua Backer, 447 - Cambuci - 01541-000 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3207-4336 ;Fax: (11) 3208-8973

Sticky Labels - Bunnens - Adhesive Tape for Hydraulic Uses in Aircraft

H.T.A. INDÚSTRIA, COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.

Av. Dr. João Guilhermino, 474 - Sala 21 - Centro - 12210-130 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3942-3422 ;Fax: (12) 3913-1070

Parts, Sub-Assemblies and Assemblies for the Aerospace Segment - Conventional Machining and CNC -Assembly and Manufacturing of Composite Materials - Engineering and Project - Non-Destructive Testing - Surface Treatments

INBRA-AEROSPACE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPOSTOS

AERONÁUTICOS LTDA.

Av. Papa João XXIII, 5821 - Sertãozinho - 09370-800 - Mauá - SP

Tel.: (11) 4543-6855 ;Fax: (11) 4543-6596

Cockpit Armored Door - Observation Window in Transparent Plastic Compound - Light Armoring for Aircraft -Repair and Maintenance of Canopi - Manufacturing of Composite Materials - Recovery of Parts in Aerospace Composite Materials

INDACO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Octalles Marcondes Ferreira, 448 - Jurubatuba - 04696-010 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5693-5741 ;Fax: (11) 5521-5136

Coated Fiberglass Fabrics

ÍNDIOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS, EXPLOSIVOS E PIROTÉCNICOS LTDA.

Estrada Arujá-Santa Isabel, km 51,5 - Tevó - 07500-000 - Santa Isabel - SP

Tel.: (11) 4656-2422 ;Fax: (11) 4656-2422

Hand Held Parachute Red Rocket - Hand Flore Red - Daylight Buoyant Orange Smoke

INDÚSTRIA DE FITAS BERA LTDA.

Rua Petrobrás, 278 - Vl. Antonieta - 03474-060 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6724-5146 ;Fax: (11) 6724-6983

Bands, Strings, Ropes of High Tension in Nylon, Poliester and Kevlar

INDÚSTRIA MECÂNICA JF LTDA.

Rua Professor Joaquim Álvares Cruz, 640 - Jd. Guançã - 02150-030 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6951-4709 ;Fax: (11) 6951-4709

Metal Forming Low and Medium Dimension - Milling Precision Parts in General - General Tooling and Molds

INDÚSTRIA METALÚRGICA RAMALHO LTDA.

Av. Papa João XXIII, 4770 - Sertãozinho - 09370-800 - Mauá - SP

Tel.: (11) 4543-6273 ;Fax: (11) 4544-1613

Weld, Assembly and Control Tools - Milling Parts - Tools Cutting and Forming

INDÚSTRIAS MECÂNICAS ANTENOR MAXIMIANO LTDA.

Rua João Bosco, 121 - Pq. Industrial Recanto - 13460-000 - Nova Odessa - SP

Tel.: (19) 3466-5521 ;Fax: (19) 3466-6059

Cabinet and Rack's for Computings and Telecommunications - Cabinet for Aerospacial Equipment - Box and Panels for Electric Assembly - Assembly and Repairs of Machines and Industrial Equipments - Folding and Cutting of Raw Materials

INPAER - INDÚSTRIA PAULISTA DE AERONÁUTICA LTDA.

Rua Sylvia da Silva Braga, 415 - Jd. Santa Mônica - 13082-080 -
Campinas - SP

Tel.: (19) 3246-0022 ;Fax: (19) 3246-0022

Ultralights Aircrafts - In Flight, Mechanically Driven, Variable Pitch
Hubs for Experimental Propellers - Conversion of Automobiles
Engines into Aeronautical for Experimental Aircrafts Use - Aircraft
Experimentals Maintenance - Assembly of Experimental Aircraft
Kits

JOHNSON & JOHNSON COMÉRCIO E DISTRIBUIÇÃO LTDA.

Rua Gerivatiba, 207 - Butantã - 05501-900 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3030-8877 ;Fax: (11) 3030-8325

Cleanning Cloth

KAWASAKI AERONÁUTICA DO BRASIL INDÚSTRIA LTDA.

Estrada Municipal Euclides Martins, 2170 - Zona de Expansão
Industrial -

14813-000 - Gavião Peixoto - SP

Tel.: (16) 3338-9800 ;Fax: (16) 3338-9810

Pre-Equipped Main Wing Box - ERJ 190\195

KERPS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERRAMENTAS LTDA.

Rua Assunção, 44\46 - Utinga - 09220-750 - Santo André - SP

Tel.: (11) 4997-0114 ;Fax: (11) 4997-0115

Solid Carbide Specials Tools - Solid Carbide Circular Saws - Solid Carbide

Cylinders Centerless Ground - Drills - Endmills - Reamers

KWM INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA.

Rua Martim Afonso de Souza, 202 - VI. Pires - 09915-230 - Santo André - SP

Tel.: (11) 4451-8333 ;Fax: (11) 4451-8333

Assembly Aircraft Tooling - Aircraft Mill Tooling - Aircraft Components Tooling - Conventional Machining and CNC - CNC Programs (CAD\CAM)

LANMAR INDÚSTRIA METALÚRGICA LTDA.

Rua Nazareno Mingone, 678 - Jd. do Lago - 13050-180 - Campinas - SP

Tel.: (19) 3227-3129 ;Fax: (19) 3227-7780

Manufacturing and Assembling of Special Equipment - Precision Machining of Small and Medium Size Parts - High Pressure Water Jet Cutting

LATECOERE DO BRASIL INDÚSTRIA AERONÁUTICA LTDA.

Av. João Batista de Souza Soares, 4009-C - Colônia Paraíso - 12236-660 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3938-3900 ;Fax: (12) 3938-3901

Aircraft Doors - Fuselage - Fuselage Assembly and Repair

LONGATO & CIA LTDA.

Rua Gertrudes da Conceição Cabral, 208 - VI. Nancy - 08735-000
- Mogi das Cruzes - SP

Tel.: (11) 4727-7131 ;Fax: (11) 4727-7131

Stamping Models Manufacturing - Metallic and Non Metallic of
Parts Manufacturing - Tooling Manufacturing

MAGAP USINAGEM E FERRAMENTARIA LTDA. EPP

Rua Jaguarão, 525 - Chácaras Reunidas - 12238-410 - São José
dos Campos - SP

Tel.: (12) 3931-1599 ;Fax: (12) 3931-1599

Jigs and Tools for Aeronautics Production - Milling Parts for
Aeronautical Purposes CNC and Conventional

MAIELLA INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

Rua Thiers, 320\34 - Canindé - 03031-000 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 227-0379 ;Fax: (11) 3313-6128

Milling Aeronautical Parts

MARK FERRAMENTAS INDUSTRIAIS LTDA.

Rua Bixira, 87 - Alto da Mooca - 03119-020 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6121-7791 ;Fax: (11) 6121-8199

Turning Tool Holders - Adapter - Boring Bar - Drills - Endmills

MASSUCATO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Senador Antonio Lacerda Franco, 262 - Vila Rica - 13050-526
- Campinas - SP

Tel.: (19) 3227-0932 ;Fax: (19) 3227-0932

Project, Development and Manufacturing of Parts and Tooling for
Aeronautical Purposes

MELBO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA - EPP

Rua Geraldo Araujo Motta, 194 A - Pq. Residencial Nova Caçapava -
12283-030 - Caçapava - SP

Tel.: (12) 3911-3440 ;Fax: (12) 3911-3401

Sub Assembly of Aeronautical Mounting - Manufacturing,
Mounting and StartUp of Mechanics Machines - Manufacturing of
Metallic Structures in General - Product Support - Workmanship
for Repair - Mechanical

Services for Maintenance Area

METAL-CHEK DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Campante, 776 - Vl. Carioca - 04224-010 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6914-5287 ;Fax: (11) 6914-2799

Acessories for Non Destructive Listing - Yoke Equipment -
Fluorescent and Dye Penetrants and Magnetic Particles for Non
Destructive Listing - Cleaners - Degreasers - Solvents - Dewitting

METALÚRGICA GUAPORÉ LTDA.

Av Refrata, 195 - Distrito Industrial - 13537-000 - Ipeúna - SP

Tel.: (11) 4451-9055 ;Fax: (11) 4451-9292

O-Ring - Wire Work - Hooks - Stretchings - Rods - Springs -
Suports - Clamps - Staples, Tags, Brooches and Fastenings

MICRO ENGRENAGENS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Cel. Bento Bicudo, 754 - Piqueri - 02912-000 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3976-0620 ;Fax: (11) 3976-5566

Axle - Gearing - Bushing

MICROLEVE COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.

Av. Ayrton Senna, 2541 - Hangar 10 - Aerop. de Jacarepagua -
Barra da Tijuca - 22775-000 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 3325-1020 ;Fax: (21) 3325-1835

Ultralight Amphibian Corsario - Ultralight ML-500 - Maintenance
and Sale of Instruments and Acessories

MIRAGE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA.

Estrada do Imperador, 330 - Chácaras Reunidas - 12238-560 -
São José dos

Campos - SP

Tel.: (12) 3931-2888 ;Fax: (12) 3931-2888

Parts Machining in Conventional Machine - CNC Lathe, CNC

Milling Machine and Grinder Machine

MITUTOYO SUL AMERICANA LTDA.

Av. João Carlos da Silva Borges, 1240 - Santo Amaro - 04726-002
- São Paulo - SP

Tel.: (11) 5643-0000 ;Fax: (11) 5641-3722

General Measure Equipments - Calibration, Maintenance,
Training Measuring

MODELAÇÃO CATARINENSE

LUIZ ORLANDO LISBOA

Av. Vereador José Maria Rangel, 95 - Distr. Indl. Getúlio Vargas II
- 13840-294 -Mogi Guaçu - SP

Tel.: (19) 3861-4853 ;Fax: (19) 3861-4853

Resin or Aluminium Ganges for Mould of Composite Parts - Resin or

Aluminium Ganges for Moulds of Boring Parts - Ganges and
Moulds for Electric and Metallurgic Industries - CNC Machining

MONTE BIANCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

Av. Francisca de Paula Pereira, 130 - Distrito Industrial III - 12900-
008 -

Bragança Paulista - SP

Tel.: (11) 4035-1494 ;Fax: (11) 4035-1492

Machining Services in Machining Centre - Milling Machining in Lathe CNC -

Milling Machining in Regular Equipments

MONTEMOR INDÚSTRIA DE BORRACHA LTDA.

Av. Roberto Gordom, 583\621 - VI. Nogueira - 09990-090 - Diadema - SP

Tel.: (11) 4071-1844 ;Fax: (11) 4071-3215

Tubes, Plates and Rubber Tape Expanding for Termical Isolation - Profiles for Car Industries

MORBIN S.A. TÊXTEIS ESPECIAIS

Rua Azevedo Soares, 1849 - Tatuapé - 03322-001 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6942-7177 ;Fax: (11) 293-5022

Ropes - Rigid Tape - Tress and Textile Tapes Under Technic Specification - Flexible Tubes Coverage - Textile Wires Twisted

ORION INDÚSTRIA AERONÁUTICA LTDA.

Estrada SCN-010, km 02 - - 13625-000 - Santa Cruz da Conceição - SP

Tel.: (19) 3571-5141 ;Fax: (19) 3571-5141

Ultralights Aircrafts - Aircraft Experimentals Maintenance

OSG FERRAMENTAS DE PRECISÃO LTDA.

Rua Raul Rodrigues de Siqueira, 767 - Santa Luzia - 12919-484 -
Bragança

Paulista - SP

Tel.: (11) 4481-7810 ;Fax: (11) 4481-7842

Drills - Endmills - Tap

OXITENO NORDESTE S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Benzeno, 1065 - Área do Complexo de Camaçari - 42810-000
- Camaçari - BA

Tel.: (11) 3177-6075 ;Fax: (11) 3285-5094

Fuel System Icing and Corrosion Inhibitor

OXTIG USINAGEM INDUSTRIAL LTDA.

Rua Caravelas, 420 - Vale do Sol - 12238-170 - São José dos
Campos - SP

Tel.: (12) 3931-4914 ;Fax: (12) 3939-2716

Conventional Milling

PERMETAL S/A METAIS PERFURADOS

Estrada Velha de São Miguel, 991 - Cumbica - 07230-000 -
Guarulhos - SP

Tel.: (11) 6462-2200 ;Fax: (11) 6412-6343

Perforated Metallic Plates - Special Drilling Sheets

PLANESTATE AIRCRAFT LTDA.

Rua Stella Paolini Lunardi, 42 - VI. Casa Branca - 18609-730 - Botucatu - SP

Tel.: (14) 3813-4545 ;Fax: (14) 3813-4545

Wing (Ipanema Airplane) - Horizontal Empennage (Ipanema Airplane) - Aileron(Ipanema Airplane) - Aircraft Maintenance

PLANIFER - FERRAMENTARIA E ESTAMPARIA LTDA.

Rua Lavoisier Neger Segurado, 32 - Jd. do Lago - 13050-015 - Campinas - SP

Tel.: (19) 3227-9602 ;Fax: (19) 3227-9499

Boiler Factory - Assembly Machines, Tools and Special Equipment - Conventional Machining and CNC

PLÁSTICOS ALDOMAR LTDA.

Rua Afonso Arinos, 178 - Canindé - 03033-030 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3227-8324 ;Fax: (11) 3311-0067

Aircraft Windows - Acrylic Parts for Aircrafts - Aircraft Windshields - Aircraft Control Cables

PLAX INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE SOLVENTES LTDA.

Av. Mascarenhas de Moraes, 1175 - Chácaras Rio Petrópolis -
25230-030 - Duque de Caxias - RJ

Tel.: (21) 2776-3008 ;Fax: (21) 2776-1899

Chemical Cleaners all Types - Chemical Cleaners of Aircrafts

POLIMOLD INDUSTRIAL S\A

Estrada dos Casa, 3883 - Alvarenga - 09840-000 - São Bernardo
do Campo - SP

Tel.: (11) 4358-7333 ;Fax: (11) 4358-7303

Die Sets - Compression Springs - Mold Bases for Plastic or Metal
Injection - General in Machining - Deep Hole Drilling - Tangential
Grounding

POLYGON AEROSPACE DO BRASIL LTDA.

Rua Lucélia, 894 - Chácaras Reunidas - 12238-450 - São José
dos Campos - SP

Tel.: (12) 3933-8116 ;Fax: (12) 3937-5813

Bushing - Clamps

P.R.L. FONSECA EPP

Rua Pedro Rachid, 846 - Bloco E - Santana - 12211-180 - São
José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3941-8679 ;Fax: (12) 3941-8329

Sticky Labels - Ink Masks

PRUDEMPLAST QUÍMICA INDUSTRIAL LTDA

Av. José Moisés Ferreira, 800 - Distrito Industrial - 19043-120 -
Presidente

Prudente - SP

Tel.: (18) 222-2006 ;Fax: (18) 3903-7277

Chemical Products for Metallic Surface Cleaning and Treatments
– Bactericides and Desinfectant Detergents - Lubrificant Oils
for Machining - Diluents and Carbon and Paints Cleaners -
Degreasers and Anti-rust

RETESP RETENTORES SÃO PAULO LTDA.

Rua Cons. Saraiva, 306 - 4º andar - Santana - 02037-020 - São
Paulo - SP

Tel.: (11) 6971-6500 ;Fax: (11) 6571-6501

Parts Under Project or Samples - Rubber Parts General - Gaskets
– General Retainers - O-Ring

REVELAÇÃO COMUNICAÇÃO VISUAL LTDA.

Rua Martin Afonso, 41 - Jd. Piratininga - 06233-130 - Osasco - SP

Tel.: (11) 3603-2385 ;Fax: (11) 3603-2557

Black and Red Anodize Aluminium Label

R. P. F. USINAGENS INDUSTRIAIS LTDA.

Rua Adolfo Lutz, 193 - César de Souza - 08810-380 - Mogi das

Cruzes - SP

Tel.: (11) 4761-7029 ;Fax: (11) 4761-8335

Equipment, Answer Sheets and Tool Rack for Aircraft Manufacture
- Industrial Services - Machining

SAINT-GOBAIN - ITAPECERICA DA SERRA

SAINT-GOBAIN CERÂMICAS & PLÁSTICOS LTDA.

Rodovia Regis Bittencourt, km 290,3 - Jd. Potuverá - 06850-970
- Itapecerica da Serra - SP

Tel.: 0800-552480 ;Fax: 0800-552432

Fiberglass Fabrics Coated Impregnated with PTFE (with Adhesive
or not)

SAINT-GOBAIN - VINHEDO

SAINT-GOBAIN CERÂMICAS & PLÁSTICOS LTDA.

Rua Antônio Matheus Sobrinho, 120 - Jd. São Matheus - 13280-
000 - Vinhedo - SP

Tel.: (19) 3876-8000 ;Fax: (19) 3876-8000

Fiberglass Fabrics Coated Impregnated with PTFE (with Adhesive
or not)

SAMPUTENSILI DO BRASIL LTDA.

Rodovia D. Gabriel P. B. Couto, km 66,3 - Medeiros - 13212-240 -
Jundiaí - SP

Tel.: (11) 4582-5199 ;Fax: (11) 4582-7921

Gear Hob Cutters and Gear Shaper Cutters - Master Gear and Plug Gages

Go\No Go - Gear Hobbing Machine- Tooth Grinding Service of Gears – Tools Resharpener of Gears - Grinding Profile Service of Rack Cutters

SANCHES BLANES S/A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E FERRAMENTAS

Estrada de Sapopemba, 7123 - Quarta Divisão - 09436-000 - Ribeirão Pires - SP

Tel.: (11) 4827-9022 ;Fax: (11) 4827-9009

Cupboards, Workbench and Tools Cart - Tools Carrier for CNC and Others

SANKAR INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MOLAS LTDA.

Av. Sgt. Geraldo Santana, 766 - Jd. Marajoara - 04674-000 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5521-2399 ;Fax: (11) 5521-2452

Pressed Pieces - Springs - Wire Work - Ribbon Artifacts - Assembly – Rolling Up of Springs

SECO TOOLS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Engº Karlo Okretic, 225 - Iporanga - 18087-020 - Sorocaba - SP

Tel.: (15) 3238-8610 ;Fax: (15) 3238-8606

Standard\Special Indexable Inserts, Made of Hardmetal to Machining - Standard\Special Cutting Tools to Turning, Milling and Drilling - Holding Tools to Machining Machines

SOBRAER - SONACA BRASILEIRA AERONÁUTICA LTDA.

Av. Dr. João Batista de Souza Soares, 4009 - Colônia Paraíso -
12236-660 – São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3938-8500 ;Fax: (12) 3938-8504

Junction of the Panels of the Central Fuselage (EMB 135\145)
- Assembly of the Engine Pulsons to the Rear Fuselage (EMB
135\145) - Assembly to the Lower Panels of the Central
Fuselage (EMB 170\190) - Assembly, Repair and Inspection of
Structural Parts of Aircraft

SOCIESC**SOCIEDADE EDUCACIONAL DE SANTA CATARINA**

Rua Albano Schmidt, 3333 - Boa Vista - 89227-700 - Joinville - SC

Tel.: (47) 461-0208 ;Fax: (47) 461-0209

Injection Molds Design and Manufacturing - Steel Casting -
Aluminium Milling - Industrial Consultancy - Polimer and Metal
Materials Analysis

SOINARBO**SOCIEDADE INDUSTRIAL DE ARTEFATOS DE BORRACHA
SOINARBO S\A**

Rua Pedro Colaço, 21 - Piqueri - 02912-010 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3976-7488 ;Fax: (11) 3976-6953

Rubber Parts General

SOL SPORTS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Walter Marquardt, 1180 - Vl. Nova - 89259-700 - Jaraguá do Sul - SC

Tel.: (47) 370-7753 ;Fax: (47) 370-7114

Parachutes for Paragliding and Hanggliding - Paragliders -
Harnesses for Paragliding - Repair and Check from Paragliders,
Parachutes and Harnesses

Produced by SOL

SOPEÇAERO - SOBRAER PEÇAS AERONÁUTICAS LTDA.

Av. João Batista de Souza Soares, 4009 - Colônia Paraíso -
12236-660 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3938-8500 ;Fax: (12) 3938-8506

Aircraft Parts - Treatment of Surfaces of Aeronautical Aluminium
- Thermal Treatment of Surfaces of Aeronautical Aluminium -
Aeronautical Paintings

SPARTAN DO BRASIL PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua Dr. Fernão Pompeu de Camargo, 1704\52 - Jd. do Trevo -
13040-010 -

Campinas - SP

Tel.: (19) 3738-3300 ;Fax: (19) 3738-3320

Lubrificant Oils for Machining - General Cleaning and Ambiental
Hygienic

Products - Degreasers

SPU PEÇAS - BOTUCATU**S.P.U. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA. - EPP****Rua Delphim da Graça Cardoso, 986 - Jd. Ipyranga - 18601-000 - Botucatu - SP****Tel.: (14) 3882-8884 ;Fax: (14) 3882-8884****Machined Parts Manufacturing to Order - CNC and Conventional Turning -****CNC and Conventional Milling -Finishing****SPU PEÇAS - CAÇAPAVA****S.P.U. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA. - EPP****Rua Ângelo Paschoal de Março, 246 - VI. Galvão - 12286-200 - Caçapava - SP****Tel.: (12) 3653-5574 ;Fax: (12) 3655-2157****Machined Parts Manufacturing to Order - CNC and Conventional Milling - CNC and Conventional Turning -Finishing****STAC PLASTIC DO BRASIL LTDA.****Rua Anita, 225 - Unid. 8 - Jd. Odete - 09941-640 - Diadema - SP****Tel.: (11) 4075-4560 ;Fax: (11) 4077-2111****Industrial Desmoulding - Mould Resin**

STARFLIGHT INDÚSTRIA AERONÁUTICA LTDA.

Av. Gov. Roberto Silveira, 1585 - Centro - 26285-060 - Nova Iguaçu - RJ

Tel.: (21) 2695-4554 ;Fax: (21) 2695-4852

Ultralights Aircrafts - Manufacturing of Parts - Ultralights Maintenance

SUPERSOM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. - EPP

Av. Souza Guimarães, 47 - Nova Suiça - 30550-150 - Belo Horizonte - MG

Tel.: (31) 3371-1944 ;Fax: (31) 3371-1941

Auxiliary Power Unit - Aeronautical Plugs - Electrical Cables and Wires - Retrofit and Maintenance of External Source Power of Any Model or Brand

METALÚRGICA SUPRENS LTDA.

Acesso Esquerdo à Av. Otaviano A. de Lima , 109 - Limão - 02518-130 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3959-7400 ;Fax: (11) 3959-7411

Clamps

TÊXTIL TABACOW S/A

Av. Afonso Pansan, 1581 - Vl. Bertine III - 13473-620 - Americana - SP

Tel.: (19) 3471-6815 ;Fax: (19) 3471-6915

Anti Flame Aeronautical Carpets

TEADIT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Pastor Marthin Luther King Jr., 8939 - Colégio - 21530-012 -
Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 2471-2500 ;Fax: (21) 3371-4164

Silicon Cloth - Poli-aramida Cloth - Compressed Sheet Packing -
Metallic Bellows - Retrofit of Bellows

TEADIT JUNTAS LTDA.

Av. Mercedes Benz, 390 - Distrito Federal - 13054-750 -
Campinas - SP

Tel.: (19) 3765-6500 ;Fax: (19) 3265-0991

Sealing Gaskets - Expansion Joints - Valve Packing and Rotate
Equipment Removal and Repacking -Installation, Repair and
Retrofit of Metal and Fabric Expansion Joints

TECELAGEM LADY LTDA.

Rua Nossa Senhora do Bom Conselho, 120 - Campo Limpo -
05763-470 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 5519-1945 ;Fax: (11) 5511-0124

Velcro - Antiflame Cloth

TECHNILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Braga, 101 - Penha Circular - 21011-500 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 3888-4239 ;Fax: (21) 251-0567

Electronics Navaid - Airfield Lighting Systems - Airfield Power Supply Systems - Project, Installation, Maintenance and Operation of Electronics Navaid and Radars - Project, Installation, Maintenance and Operation of Airfield Lighting Systems - Management, Monitoring and Control Software for Airfield Lighting Systems and Navaid

TECNO QUÍMICA S.A.

Rod. Presidente Dutra, 2.254 - Pavuna - 21535-500 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 3837-2213 ;Fax: (21) 3837-2241

Primers and Finish Paints Based on Epoxi Resin - Primers and Finish Paints

Based on Polyurethane Resin - Primers and Finish Paints Based on Acrylic and Vinyl Resins

TECPLAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Serra do Roncador, 377 - Jd. Anhembi - 12235-240 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3931-5660 ;Fax: (12) 3932-5233

Electric Cabinet in Fiberglass - Extruded Profiles in Fiberglass - Manufacture of Parts, Tools and Jigs in Composites - No Metallic Parts of Painting - Manufacture of Parts in Hotforming in Polycarbonate, Acrylic and ABS - Parts Manufacture in General

TECTELCOM AEROESPACIAL LTDA.

Av. Tecsat, 401 - Jd. Pôr-do-Sol - 12240-420 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3937-7377 ;Fax: (12) 3937-7741

S-Band Doppler Weather Radar - Integrated VHF-AM Stations - VOR\DME and NDB (Non-Directional Beacon) Systems - Development and Design of Navaid Systems - Development of Aeronautical Radiocommunication Systems - Development of Weather Radar Systems

TECTROL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS LTDA.

Al. Caiapós, 338 - Tamboré - 06460-110 - Barueri - SP

Tel.: (11) 4195-5106 ;Fax: (11) 4195-4787

Frequency Converters - Battery Charger - Retifiers - Voltage and Current Power Supplies - Equipment of Installation - Maintenance - Commissioning\Start-up

TEKLA INDUSTRIAL LTDA.

Rua Tocantínia, 388 - Vl. Liviero - 04186-200 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6333-8200 ;Fax: (11) 6331-7874

Hook e Loop Tape - Elastics Tapes - Un - Elastic Tapes

TERMICOM INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TERMINAIS E CONEXÕES**MECÂNICAS LTDA.**

Rua Salgado de Castro, 467 - Vl. Marina - 09920-690 - Diadema - SP

Tel.: (11) 4048-1730 ;Fax: (11) 4056-8308

Mechanical and Terminal Conections - Terminal - Bushing -
Special Milling

TERMOMECÂNICA SÃO PAULO S.A.

Av. Caminho do Mar, 2652 - Rudge Ramos - 09611-900 - São
Bernardo do

Campo - SP

Tel.: (11) 4366-9777 ;Fax: (11) 4366-9722

Copper and Brass Bars and Scheets - Solid and Hollow Brass -
Copper and

Brass Pipes

TÊXTIL JUDITH S.A.

Av. Presidente Vargas, 363 - Centro - 13339-900 - Indaiatuba - SP

Tel.: (19) 3875-0700 ;Fax: (19) 3875-5720

Classic Voile - Nylon Cloth

TRACKER INDÚSTRIA E ENGENHARIA LTDA.

Rua Penha, 109 - Chácaras Reunidas - 12238-380 - São José dos
Campos - SP

Tel.: (12) 3937-8588 ;Fax: (12) 3937-8588

Design and Manufacturing for Tooling Solutions, Assembly's Device, Miniature for Tunnel of Wind and Aerospace and Automotives Structure Test - Design and Manufacturing of Ground Support Equipment - Development Trailers, Special Carrier and Packaging for Material Handling and Logistic - Tear Down Engineering, Rasterizations and Maintenance of the Machine and Equipments - Measurement and Assembly Aids with Laser Tracker Arm from Faro Company and Teodolit - Design, Structural Calculations and Conceptions Cad Tools Such as Design Using Catia V4, V5 and Microstation Proyecto y Fabricación em Utillaje, Utillaje de Montaje, Maquetas de Tunel del Vento, Ensayos de Estructuras

TREND CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Dr. Mario Sampaio Martins, 295 - Jd. Vale Paraíso - 12245-600
- São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3941-2297 ;Fax: (12) 3941-4681

Aircraft Parts Production Engineering and Manufacturing - Design and Manufacturing of Ground Support Equipment - Design and Manufacturing of

Electroelectronic Equipment - Design and Manufacturing of Tooling and Test Equipments - Technical Manuals Edition - Aircraft Design System, S.B.

Accomplishments, and Correlated Modifications - Aircraft System Design - Basic Conception - Training Courses

TRIKE ÍCAROS INDÚSTRIA AERONÁUTICA LTDA.

Av. Faustino Ramalho, 808 - Jd. Vila Galvão - 07054-040 -

Guarulhos - SP

Tel.: (11) 6452-5085 ;Fax: (11) 6452-5085

Ultralights Aircrafts - Parts and Components for Experimental Aircraft - Maintenance for Aircraft Assembled by Trike

UNIONREBIT S\A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ARTEFATOS DE METAIS

Rua Alagoas, 130 - Centro - 09521-050 - São Caetano do Sul - SP

Tel.: (11) 4224-3944 ;Fax: (11) 4221-1855

Rivets (Steel, Aluminium, Cupper and Brass) - Coldformed Pieces

MODELAÇÃO UNIVERSAL LTDA.

Av. Osvaldo Valle Cordeiro, 1152\1220 - VI. Matilde - 03584-000 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 6749-1666 ;Fax: (11) 6749-4622

Foundry Tooling - Foundry Complements for Gradil Line - Quick Prototype for Car Industry or Aerospace Area - Mould Copying Machine in General - Foundry Projects Moulds and Surface Shaping

USINAGEM WZ LTDA.

Rua Segundo Gregório Belodi, 301 - Setor Industrial III - 13224-110 - Várzea Paulista - SP

Tel.: (11) 4595-6337 ;Fax: (11) 4606-2398

Ground Support Equipment - Tow Bars - Tools and Jigs for Aircraft – General in Machining - Retrofit of Tow Bars - Overhall and Retrofit Ground Support Equipment

USIQUÍMICA DO BRASIL LTDA.

Rua da Lagoa, 511 - Cumbica - 07232-152 - Guarulhos - SP

Tel.: (11) 3821-7017 ;Fax: (11) 3821-7007

Acetic Acid - Ammonium - Caustic Soda - Hydrochloric Acid – Acid Hydrofluoric - Nitric Acid - Sulphuric Acid -Urea - Hypochlorite Sodium - Sodium Acetate

UTEC INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA ME.

Rua José de Campos, 96 - Jd. Morumbi - 12236-650 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3931-3825 ;Fax: (12) 3934-8128

Milling Aeronautical Parts by CNC, Software and Quality Control Process -

Conventional Milling Drawing for Aeronautical Parts - Fitting and Inspection

Services for Aeronautical Employed, Bellicose and Spacial

VERDIS TECNOLOGIA LTDA.

Rua Lauro Vannucci, 1.020 - Jd. Santa Cândida - 13087-548 - Campinas - SP

Tel.: (19) 3296-5461 ;Fax: (19) 3256-5433

Electrical and Electronics Tests - Equipment of Optical Automatic Inspections for Main Plates and Motherboards - Measurement and Parametrics Tests Equipment - Software and Hardware for Electrical and Electronics Tests - Maintenance in Electrical and Electronics, RF and Optical Equipments - Automation Development Systems

WALTER DO BRASIL LTDA.

Rua Campinas, 77 - Jd. Leocádia - 18085-400 - Sorocaba - SP

Tel.: (15) 3224-5131 ;Fax: (15) 3224-5722

Carbide Inserts - Tool Holders - Endmills

WELD-INOX SOLDAS ESPECIAIS LTDA.

Rua Teyupa, 106 - Jd. Inamar - 09970-340 - Diadema - SP

Tel.: (11) 4059-4040 ;Fax: (11) 4059-4344

Rods for Welding - Electrodes for Welding - Wires for Welding

WINNSTAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Miracema, 370 - Chácaras Reunidas - 12238-360 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3937-6355 ;Fax: (12) 3937-6355

Assembly of Structural Parts and Sub-parts Aeronautics

브라질 항공 우주 시장 진출 전략

발행처 주상파울루총영사관 / 대한무역투자진흥공사(KOTRA)

발행일 2022년 1월

주소 Av. Paulista, 37 - Cj.81 - Bela Vista, São Paulo - SP, 01311-902

홈페이지 <https://overseas.mofa.go.kr/br-saopaulo-ko/index.do>

https://www.kotra.or.kr/KBC/saopaulo/KTMIUI010M.html?jsessionId=glBWTRlaK5ru4cmQ7W1hLEPp3aR1biKiv24OaPaKsfb1hJ5p27w3qpyxDCrWnac.CI023_KHWAS_servlet_kh

문의처 saopaulo@kotra.com.br

ISBN 979-11-402-0230-0 (95320)