

항공기 부품소재산업분야에서 한국과 중국의 기술협력

이 용 태*

목 차

- I. 서론
- II. 항공기 부품·소재 산업의 범위와 특성
- III. 한국의 항공기 부품·소재 산업현황
- IV. 중국의 항공기 부품·소재 산업현황
- V. 한중간 항공기 부품·소재 산업기술 수준비교
- VI. 한중간 기술협력 방안
- VII. 맺음말

I. 서론

세계 항공기 부품소재 시장규모는 항공기 전체산업의 20% 수준인 약 400억불로 추정된다. 이와 같은 세계시장은 미국(57%), 영국(23%), 독일(10%), 프랑스(5%), 일본(3%), 기타 국가(2%) 등과 같은 기술 선진국에 의해 분할되어 있다.

항공기시스템을 주요 부위별로 구분하면 기체(동체, 날개), 엔진, 기능계통으로 분류된다. 또한, 생산 단계별로는 Sub-system, 기능부품, 단품, 소재, TSO(Technical Standard Order) 등으로 분류되며, 항공기를 구성하는 부품의 수는 자동차의 10배 수준인 20~30만개로 이루어진다. 이들 부품을 생산하는 세부기술로는 기계, 금속, 전기·전자, 화공, 소프트웨어 기술 등이 막라되며, 또한 모든 공학분야가 연계된 요소 산업의 최첨단 기술성을 추구하는 종합기술산업이다.

항공기 계통부품은 최근 전자기술의 발달로 지금까지의 기계적(Mechanical)에서 전자적(Avionics) 계기로 급격히 변환되고 있다. 또한 Digital 자동비행제어, 연료제어시스템, 공조제어 및 FMS(Flight Management System)의 개발 등과 같은 시스템화, 디지털화에 대응한 각종 기기의 개발이 진행중이다. 따라서 항공기의 구성요소로서의 Sub-system이 항공기 개발의 한 부분이 아닌 별도의 Unit으로 개발

*한국 기계연구원

되어 채용되는 기술적 변화가 이루어지고 있다.

항공기 부품소재는 항공기 부품계통과 이를 구성하는 구조용 소재, 기능적 소재 기술과 후처리기술을 포함한 이들의 부품을 제조하는 공정기술, 품질관리 및 인증기술 그리고 타 산업에 공통으로 활용되는 TSO품을 제조하는 기술이 소요된다.

시스템 계통부품은 유압시스템, 여압공조시스템, 연료시스템, 추진시스템, Avionics, 비행제어시스템, 전원시스템, 착륙시스템, 객실실내시스템 등으로 구분되며, 이들 시스템을 구성하는 부품을 제조하기 위해서는 다양한 소재기술, 공정기술, 품질인증기술 등이 소요된다.

소재기술은 소요되는 재료로 보아 알루미늄합금, 스테인레스 및 철강, 티타늄합금, 초내열합금, 복합재료 등과 같은 소재를 이용하는 재료기술과 이들의 재료를 이용하여 부품으로 생산하는 주조, 단조, 압출, 인발, 성형 등과 같은 공정기술, 열처리, 표면처리 등과 같은 후처리기술과 아울러 비파괴검사, 파괴시험 등과 같은 공인 시험 및 품질인증기술이 소요되며, 전자부품 및 소재로는 다양한 기능부품 생산기술과 조립기술에 의한 시스템 성능발현 기술이 소요된다.

이들 항공기 부품 소재를 제조하기 위한 기술들은 타 연관산업에도 공통으로 적용되는 핵심기반기술로서 모든 첨단산업분야 기술이 총망라되는 종합기계산업이 항공산업기술이다.

항공기 산업에 있어서 후발국가인 한국은 아직까지도 완재기는 물론 부품과 소재의 생산에 있어서 중국보다도 낙후된 상태에 있다. 지리적으로 가까운 두 나라의 항공산업 발전을 위해서는 상호 가능한 협력체계를 유지하여야 한다. 이에 항공기 부품소재 산업의 일반적인 특성과 양국의 산업적 위치를 비교해 보고, 두 인접국가간의 협력방안에 관하여 고찰하고자 한다.

II. 항공기 부품·소재 산업의 범위와 특성

항공기 부품·소재산업은 경제적인 면에서 기계·금속·전기·전자·화학 등 각각의 요소산업의 최첨단 기술에 의한 종합기술산업이다. 항공기산업은 구성요소로서 뿐만 아니라 그 자체가 독립적으로 첨단기술집약산업, 정밀가공산업, 고도조립산업, 고부가가치산업이며, 산업 연관 효과와 기술파급효과가 크며, 국내 산업구조 고도화에 적합한 대표적 산업이다.

개발 및 생산 형태 면에서는 항공기가 수십만 개의 부품으로 구성되나, 연간 생산되는 항공기 수가 제한되어 생산규모가 소량이기 때문에, 전형적인 다품종 소량 주문생산 산업이다. 하지만, 항공기 부품·소재는 주기적 교환 빈도가 높아 주요 전략

품목의 생산규모는 완제기 대수에 한정 받지 않는 장기성을 가지고 있다. 또한, 항공기 부품소재는 고도의 신뢰성 및 안전성, 정밀도가 요구되므로 항공기 제작사의 엄격한 심사를 거쳐 인가된 유자격 업체에 한하여 대부분 장기계약에 의해 생산되며, 주문생산 형태의 특성상 개발자의 의도보다는 수요자 요구가 우선 시 되는 특징을 가지고 있다. 아울러 R&D투자가 많이 요구되나 경제 규모와 학습 효과가 큰 특징을 가진다.

또한, 수요 및 시장구조면에서 타 산업에 비해 대내적으로는 군수의존도가 높으며, 대외적으로는 초기 시장진입이 어렵고 수출시장 진출이 필수적인 산업이다. 항공기산업 자체가 군수의존도가 크기 때문에 항공기 부품·소재산업도 필연적으로 군수에 크게 의존하며, 이는 후발국은 물론 미국, 영국, 프랑스 등 선진국의 경우도 모두 공통적인 특징을 가지고 있다. 현재 항공기 부품소재 시장은 소수의 선진국이 독점하고 있고, 항공기제작사와 부품소재업체간에 구축된 하청구조로 인하여 시장진입장벽이 매우 높으며, 소량 생산으로 인하여 내수시장만으로는 존립이 불가능하므로 수출 여부가 동 산업의 성패와 직결되어 있다고 볼 수 있다. 따라서 수출을 통한 세계시장 진출이 필수적이라 할 수 있다. 또한 항공기 부품·소재산업의 궁극적 목표가 항공기 제작능력 확보 및 민·군 운용항공기 유지보수능력 확충에 있으므로 기술축적 및 능력배양을 위해서는 개발 또는 수출이 어려운 품목이라 할지라도 국산화 확대가 필요하다.

국가정책측면에서는 국가안보 및 자주국방과 직결되는 국방중추산업이며, 국위선양과 국가경쟁력 강화차원의 전략산업으로서, 국가의 위상과 직결된 국가전략산업이다.

〈표 1〉 항공기부품·소재 산업의 특성

| 구분 | 특 성 | 이 유 |
|----------|---|--|
| 생산 요소 | · 첨단기술 집약성 · 자본 집약성 · 숙련노동 집약성 | - 고도의 최첨단기술 및 종합기술 활용 기공 - 고도의 숙련노동자 필요 |
| 생산 방식 | · 다품종 소량생산 · 높은 가공성 · 주문생산 · 장기계약 · 생산준비기간의 장기성 | - 수요한계로 대규모 생산의 곤란 - 원자재의 가공도가 매우 높음 - 발주자의 납품계약에 의한 주문식 방식 - 최소3년에서 최대20년까지 장기계약 - 공정설계의 어려움으로 개발기간의 장기간 소요 |
| 시장 구조 | · 단일하청구조 · 폐쇄적 시장구조 | - 높은 투자비용으로 복수하청구조 형성 곤란 - 기존 거래선위주의 하도급 구조 |
| 손익 | · 투자회수기간의 장기성 · 고부가가치성 | - 과도한 초기투자에 비해 소량생산으로 회수기간 장기화 - 단위제품당 가격이 매우 높음 |
| 제품 | · 고도의 신뢰성, 정밀도, 안전성 | - 엄격한 품질관리로 높은 안전성 요구 |

Ⅲ. 한국의 항공기 부품·소재 산업현황

가. 발전과정

국내 항공기산업은 '50년대 군용기 창정비를 거쳐 '70년대 500MD 조립생산, '80년대 F-5 전투기 조립생산, '90년대 UH-60 헬기 및 KFP 전투기 면허생산, KT-1 및 T-50(KTX-2) 등 훈련기개발사업 등 군수사업을 중심으로 발전하였다.

항공기 부품·소재산업은 UH-60 헬기 및 KFP 전투기 사업 등 군수사업을 계기로 본격화되어 동 항공기의 기체를 비롯하여 랜딩기어, 유압부품 등의 일부 기계부품 생산에 참여하고 있고, 소재산업은 KFP Off-set으로 관련 기술을 습득하는 등 이를 통해 확보한 기술을 바탕으로 산업화의 기틀을 마련하였다. 특히 UH-60 및 KFP 전투기사업을 통해 확보한 기술은 훈련기사업에 적용되어 국산화 제고에 기여하고 있다.

그러나 민수의 경우 80년대 말 세계 주요 Major 항공사인 Boeing과 Airbus로부터 부품을 하청 받아 생산 납품하고 있으나, 주로 기체분야에 국한되고 있는 실정이다.

국내 항공우주 소재부품업체 중에서 일반 산업제품을 함께 생산하는 업체가 전체의 54%를 차지하고 있으며, 기존의 자동차 산업(30.3%), 공작기계 산업(22.7%), 방위 산업(22.7%) 등의 기술과 경험을 바탕으로 항공우주산업으로 업종을 다변화·고도화하였으나, 항공관련 전업도는 상당히 낮은 실정이다. 또한, 대부분의 기업이 구조용 부품소재산업(89%)에 집중되어 있어 항공기용 전기전자 부품(avionics)산업의 기반은 상대적으로 약한 것으로 판단된다.

국내 업체들이 항공우주산업에 참여한 직접적인 동기는 기존의 보유기술로 항공우주 제품 응용가능성과 완제기 업체 및 buyer의 구매 유인력이 매우 큰 비중을 차

〈표 2〉 국내 항공기 부품·소재산업 발전과정

| 구분 | 내 용 |
|------|---|
| 50년대 | · 군용기 창정비(L-19, F-86, C-123 등) |
| 70년대 | · 500MD 헬기 기술도입 면허생산 |
| 80년대 | · F-5 전투기 기술도입 면허생산 · 이격기 기체부품 하청생산(B747/757/767, MD-11, MD80 등) |
| 90년대 | · 이격기 기체부품 하청생산(B747/757/767, A330/340, DASH-8, B212/412 등) · 여객기 기체부품 국제공동개발 참여(D328, B717/737) · UH-60 헬기 및 부품 면허생산 · F-16 전투기 및 부품 면허생산 · KT-1 및 KTX-2 훈련기 및 부품 개발 |

1) 중소기업청, 「항공우주 부품소재 산학연 실태조사보고서」, 1998.11.

지하고 있으며, 국내 업체들이 항공우주사업 진입 초기에 완재기 업체는 거의 100%의 신규 기술개발과 기술도입에 의해 필요한 기술을 획득하였으며, 부품소재 업체의 경우에도 82% 가량이 기술개발(기술도입 포함)을 수행한 것으로 조사되고 있다. 뿐만 아니라, 항공우주산업 진입 시 생산장비의 전용성과 전문성 확보 때문에 약 76% 이상의 국내 부품소재업체들이 신규장비를 추가로 도입한 것으로 조사되고 있다.

따라서, 항공우주산업은 타 산업에 비해 사업 초기에 상당한 기술개발 및 기술도입이 선행되어야 하며, 신기술을 추가로 획득해야 해야 하는 부담을 정부 차원에서 덜어줘야 함을 시사하고 있다.

나. 수급 구조

국내 항공기 부품·소재산업 전체 수급규모는 최근 3년간 연평균(1995~1997) 7%씩 증가하여 1997년은 16억 7,500만 달러에 달하고 있다. 이 중 대부분이 내수로서 88.8%에 달하며, 수입이 68.1%로서 수입에 크게 의존하고 있는 실정이다.

생산은 연평균(1995~1997) 6.9%씩 증가하여 1997년의 경우 5억 3,400만 달러의 실적을 보였는데, 이는 KFP 및 UH-60의 사업진행 등으로 군 수요가 크게 증가하였고 일부 수출 증가에 따른 것으로 보여진다. 내수는 연평균(1995~1997) 8.4%씩 증가하였으며 대부분 KFP 및 UH-60 등 군수사업의 진행에 기인하였다.

〈항공기산업의 수급전망〉

국내 항공기산업의 생산전망은 향후 수행될 각종 사업들을 전제로 할 경우 1998년말 1조 2,930억원에서 2003년에는 1조 8,500억원으로 증가할 전망이다. 이러한

〈표 3〉 국내 항공기 부품소재 수급실적('95~'98)

(단위 : 백만 달러, %)

| 구분 | | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 연평균 증가율 |
|----|----|-------|-------|-------|-------|------------|
| 공급 | 생산 | 437 | 533 | 534 | 650 | 3.1 |
| | 수입 | 928 | 1,031 | 1,141 | 1,187 | 1.9 |
| 계 | | 1,365 | 1,564 | 1,675 | 1,837 | 2.3 |
| 수요 | 내수 | 1,169 | 1,362 | 1,487 | 1,621 | 2.5 |
| | 수출 | 196 | 202 | 188 | 216 | 0.8 |

자료 1. 수입은 무역협회 KOTIS 무역통계, 생산, 수출 실적은 한국항공우주 산업진흥협회 조사

2. '95년의 국내물품 수리수입 및 수리수출물량 실적 제외

전망의 가정은 현재 추진되고 있는 KT-1 생산사업, T-50 개발, 차세대 전투기 생산, F-16의 추가생산을 가정한 것이다.

2003년의 수입규모는 약 30억 달러로 예상되며, 이는 1998년 대비 약 2.8배 증가한 것으로 외환위기 이전의 수준으로 회복될 전망이며, 2003년의 수출규모는 연평균(1998~03) 7.5%씩 증가하여 약 3억 5,000만 달러로 예상된다. 이에 비해 2003년 내수규모는 4조 7,600억원으로 연평균 내수신장률(1998~03)은 14.2%

〈표 4〉 국내 항공기산업 수급전망

(단위 : 백만 달러, %)

| 구분 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 연평균 증가율 ('99~'03) |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| 생산 | 1,293 | 1,050 | 850 | 1,100 | 1,300 | 1,850 | 7.4 |
| 수입 | 1,071 | 1,300 | 2,000 | 2,500 | 2,500 | 3,000 | 22.9 |
| 수출 | 244 | 250 | 300 | 300 | 300 | 350 | 7.5 |
| 내수 | 2,451 | 2,200 | 2,720 | 2,430 | 3,300 | 4,760 | 14.2 |

주 : F-16, KT-1, T-50, FX사업의 추진 진척

자료 : KIET 작성

〈표 5〉 부문별 생산실적('98)

(단위 : 억원, %)

| 구분 | | 생산 | | 계 |
|----|----|-------|-------|-------|
| | | 내수 | 수출 | |
| 항공 | 기체 | 1,260 | 2,549 | 3,809 |
| | 엔진 | 2,576 | 765 | 3,341 |
| | 기계 | 367 | 0 | 367 |
| | 전자 | 176 | 0 | 176 |
| | 소계 | 5 | 97 | 102 |
| | 계 | 4,384 | 3,411 | 7,795 |

자료 : 한국항공우주산업진흥협회 조사(수출실적은 순수생산품목의 실적)

〈표 6〉 수요별 생산실적('99)

(단위 : 백만 달러, %)

| 구분 | 내수 | | 수출 | | 소계 | |
|----|-------|------|-------|------|---------|------|
| | 비중 | 비중 | 비중 | 비중 | 비중 | 비중 |
| 민수 | 6.5 | 0.9 | 237.2 | 91.8 | 243.7 | 24.1 |
| 군수 | 744.5 | 99.1 | 21.2 | 8.2 | 765.7 | 75.9 |
| 계 | 751.0 | 100 | 258.4 | 100 | 1,009.4 | 100 |

자료 : 한국항공우주산업진흥협회조사

씩 증가할 것으로 전망된다. 추측하건대, 국내 항공기 산업에서 소재 및 부품의 소요량도 증가할 것이며 현재의 산업적 취약성이 계속된다면 동 산업의 수입 의존율은 더욱 높아질 것으로 예상된다.

다. 생산현황

항공기 부품·소재는 기계 및 엔진 부문이 87.4%를 차지하고 있으며, 이는 기계, 전기/전자, 소재 등의 부품 생산비중은 미미하고 단순조립 또는 하청 형태의 기계부품 생산 비중이 높은 데 따른 것이다.

군수 대비 민수의 수요처별 생산비율은 1998년 기준 약 64.9 : 35.1로 군수비중이 높고, 내수 대비 수출의 생산비율은 56.2 : 43.8로 내수비율이 높으며, 수출에 있어서는 민수의 76.6%가 수출인데 반해, 군수는 겨우 23.4%만이 수출되고 있으며, 이 중 대부분은 Offset 물량이다. 이는 국내 항공기 부품·소재산업이 군수사업에 절대적으로 의존하고 있으나, 군수부문은 대부분이 내수공급에 머물러 있고, 민수부문은 국내 내수시장이 거의 형성되어 있지 않아 해외 하청생산에 주력하고 있음을 나타낸다.

국내 항공관련 부품소재 업체들의 항공 진입도는 꾸준한 증가추세에 있으나 10% 이하의 매우 낮은 진입도를 면치 못하고 있다. 이는 아직 국내 항공산업이 활성화 내지는 제대로 된 육성이 이루어지지 못하고 있음을 단적으로 드러내고 있다.

군수관련 생산비율은 완제가 업체보다는 낮지만 여전히 60% 이상을 군수산업에

〈표 7〉 부품·소재업체의 매출변동 추이 및 향후 예상매출

(단위 : 백만원)

| 구 분 | | '96 | '97 | '98계획 | '99예상 | 2000예상 | |
|-------------------|----------|-----------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 항공전업도 (매출 기준)2.6% | | 4.2% | 5.6% | 8.3% | 10.6% | | |
| 군수비율 (내수불량 기준) | | 66.8% | 66.5% | 59.4% | 53.8% | 64.0% | |
| 수출 증가율 | 항공 | '96년=1 기준 | 1 | 5.4 | 10.7 | 14.9 | 19.0 |
| | | 전년 대비 증가율 | | 434.8% | 99.2% | 40.1% | 40.1% |
| | 일반 산업 | '96년=1 기준 | 1 | 1.02 | 1.2 | 1.2 | 1.5 |
| | | 전년 대비 증가율 | | 2% | 16.4% | 2.6% | 26.3% |
| 내수 증가율 | 항공 | '96년=1 기준 | 1 | 1.19 | 1.27 | 1.25 | 2.0 |
| | | 전년 대비 증가율 | | 18.5% | 6.7% | -1.41% | 63.2% |
| | 일반 산업 | '96년=1 기준 | 1 | 0.86 | 0.76 | 0.5 | 0.57 |
| | | 전년 대비 증가율 | | -13.5% | -11.9% | -34.5% | 13.6% |

주 : 항공전업도(%) = 항공관련매출액/총매출액

자료 : 중소기업청, 1998

서 그 수요를 찾고 있다. 연도별로 군수비율이 점차 줄고는 있지만 매우 미약하며, 국내에 대규모 민간항공기 개발사업이 없는 상황에서 군수산업에 대한 집중율은 유지 내지는 증가될 것으로 보인다.

항공관련 수출증가율은 증가 추세에 있으나 증가율은 연도별로 감소하고 있는 추세이다. 1997년에 434.8%의 급격한 증가를 보이고 있는데, 이는 AI 압출재 수출물량이 미국 등으로 대량 증가했기 때문이며, 일반산업과의 비교해서 항공관련 수출증가율이 매우 높음을 알 수 있다.

국내 업체들은 내수증가율에서 일반 산업품이 감소하는 추세일 것이라고 예측하면서도, 항공관련 내수증가율은 2000년에 96년에 비해 2배 이상 증가할 것으로 예측하고 있다.

라. 산업구조

국내 항공기 부품·소재산업은 KAI (대우중공업, 삼성항공, 현대우주항공 통합법인), 대한항공 등 기체 2사, 삼성테크윈 엔진사 등을 중심으로 약 50여개사가 참여하고 있다. 그러나, 산업 구조적인 면에서는 기체(완제기 분야 포함)·엔진 분야가 부품·소재 전체의 업체수 대비 39.6%, 투자 97.9%, 생산 91.7%, 인력 89.3%를 각각 차지하여 완제기 위주로 편중된 구조를 나타낸다.

전자, 기계, 소재분야의 경우 참여 기업수는 많으나, 실질적 생산활동은 거의 없는 상태이다. 기계와 엔진 분야를 제외한 항공기 부품·소재산업이 항공기 산업에서 차지하는 비중은 주요 선진국의 경우 약 20% 정도인 반면에 국내는 '98년의 경우 645억원으로 8.3%이다.

국내 항공소재 및 부품산업은 우리 나라의 경제규모나 다른 대형산업 발전 (조선 세계 1위, 자동차 세계 5위, 반도체 세계 2위, 철강 세계 4위, 등)에 비해 현저히 낙

〈표 8〉 국내 항공기 부품 소재산업 구조('99)

(단위 : 개사, 억원, 명)

| 구분 | 업체수 | 투자(누계) | 생산 | 인력 |
|----|-----|--------|-------|--------|
| 기체 | 12 | 24,001 | 2,693 | 8,300 |
| 엔진 | 7 | 7,608 | 3,187 | 1,200 |
| 기계 | 12 | 430 | 108 | 430 |
| 전자 | 10 | 146 | 85 | 252 |
| 소재 | 10 | 104 | 53 | 129 |
| 계 | 51 | 32,289 | 6,126 | 10,311 |

자료 : 한국항공우주산업진흥협회 조사

후(세계 26위)되어 있으며, 업체의 매출규모가 외소한 상태이다. 현재 국내 항공기 산업은 외국(주로 미국)의 주요 항공사의 하청으로 동체, 날개, 엔진 부품 등을 가공 및 조립하는 단계에 있으나, 부가가치가 높은 항공소재 및 부품은 거의 외국에 의존하고 있는 실정이다. 국내 항공기 소재 및 부품의 수입규모는 1993년에 약 8.8억불로서 향후 각종 국책 항공기 개발사업의 추진과 더불어 연평균 20~30% 이상의 높은 증가 추세를 보일 것으로 예상된다.

국내 항공산업은 이미 언급한 것과 같이 해외의존도가 높은 상태에 있음에도 불구하고 대기업 중심의 최종조립 부분은 국내 항공기 산업규모의 90% 이상을 차지할 정도로 과잉상태에 있어서 대기업간의 중복투자과 과당경쟁을 야기시키고 있는 반면에, 항공소재 및 부품의 공급기반은 지극히 취약한 상태에 있다. 그간 국내에서 진행된 기술개발 현황을 살펴보면, 항공기 엔진용 부품인 터빈 디스크 및 날개, 일체형 로타, 트랜스밋션 샤프트 등이 개발되었고, 항공기 동체 및 날개용 압연/압출 판재 부품, 항공기 기계보기 부품인 랜딩기어용 특수강 부품 등의 핵심 부품 및 소재들의 국산화 개발이 이루어졌다. 이들 핵심 부품들의 개발은 그간 국내에서 진행된 Bell 헬기사업, 차세대 전투기사업(KFP 사업)의 절충교역과 연계되어 개발이 완료되었다. 또한 이러한 절충교역을 통한 항공기용 핵심부품의 개발 성공사례는 항공우주산업진흥협회 설립의 기폭제가 된 항공기 소재부품협회의 역할이 크다 할 수 있다.

마. 수출입 현황

국내 항공기 부품·소재 산업의 수출은 최근 4년간 연평균('95~'98) 0.8%씩 증가한 반면, 수입은 연평균 1.9%씩 증가하여 9.7억 달러의 무역적자를 기록하였으며, 이러한 이유는 기체 및 엔진 구조물가공과 조립은 자체생산이 가능하나, 기타 항공전자, 보기 및 소재 등을 거의 전량 수입에 의존하고 있기 때문이다.

국내 항공기 부품산업 내수규모는 '99년의 경우 약 14억불(국내생산 약 5.4억불) 수준이며, 항공기 부품·소재의 1998년도 수출실적은 총 2.2억 달러로서 이중 75.9%가 기체 부분품, 24.1%가 엔진부분품으로 구성되어 있으며, 수입은 약 11.9

(표 9) 연도별 수출입 추이('95~'98)

(단위 : 백만 달러)

| 구분 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 연평균증가율(%) |
|------|------|-------|-------|-------|-----------|
| 수출 | 196 | 202 | 188 | 216 | 0.8 |
| 수입 | 928 | 1,031 | 1,141 | 1,187 | 1.9 |
| 무역수지 | △732 | △829 | △953 | △971 | .. |

자료 : 수출은 한국항공우주산업진흥협회조사, 수입은 무역협회 KOTIS 무역통계

〈표 10〉 수출입 구조('99)

(단위 : 백만 달러)

| 구분 | | 수출 | | 수입 | | 무역수지 |
|----|----------|-----|-------|-----|-------|------|
| | | 금액 | 비중(%) | 금액 | 비중(%) | |
| 항공 | 엔진 및 부분품 | 75 | 29.7 | 200 | 22.3 | △125 |
| | 기계 및 부분품 | 183 | 70.3 | 21 | 2.3 | 162 |
| | 기계·소재 | 0 | 0 | 676 | 75.4 | △676 |
| | 계 | 258 | 100 | 897 | 100 | △639 |

자료 : 수출은 한국항공우주산업진흥협회조사, 수입은 무역협회 KOTIS 무역통계

역 달러로 대부분 부분품 및 소재 수입에 의존하고 있어 항공산업 기술발전 및 무역수지 개선을 위한 부품국산화가 시급하다. 이는 국내 생산의 거의 전량을 수입하여 면허조립하고 있어 높은 부가가치와 산업 연관효과를 전부 해외로 누출시키고 있는 실정이다

바. 투자 및 인력 현황

항공기 부품·소재산업에 대한 투자(완제기 분야 포함)는 매년 1,000억원 이상씩 급속히 증가하여 1998년까지 총 3조 1,647억원이 투자되었는데, 주요 투자내역은 토지/건물과 시설에 대한 투자가 각각 전체투자액의 34.5%와 32.5%를 차지하며, 연구개발에는 31.9%, 기타 부문에 1.2%를 투자하였다. 최근에는 현대우주항공에서 B717-200 주익 생산을 위해 3,500억원이 투자되었다.

항공기 부품·소재산업 종사자 수는 1995년 11,682명에서 1997년에는 12,854명으로 지속적으로 증가하는 추세였으나, 1998년에는 IMF 관리체제에 따른 경기 침체 및 대규모 구조조정, 군항공기사업 등의 종료 등의 영향을 받아 10,968명으로

〈표 11〉 시설투자 규모('98 누계)

(단위 : 억원)

| 구분 | 토지/건물 | 시설 | 연구개발 | 기타 | 계 |
|----|--------|--------|--------|-----|--------|
| 금액 | 10,908 | 10,286 | 10,080 | 373 | 31,647 |

자료 : 한국항공우주산업진흥협회 조사

〈표 12〉 인력현황('95~'98)

(단위 : 명)

| 구분 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|----|--------|--------|--------|--------|
| 인력 | 11,682 | 11,366 | 12,854 | 10,968 |

자료 : 한국항공우주산업진흥협회 조사

대폭 감소하였다. 1997년의 인력구조를 보면 생산직이 전체의 75%인 9,641명, 연구개발직 1,147명(9%), 일반관리 2,066명(16%)이었으며, 학위별로는 박사급 92명, 석사급 667명, 학사 4,464명, 기타 7,631명이었다.

Ⅳ. 중국의 항공기 부품·소재 산업현황

가. 일반 현황

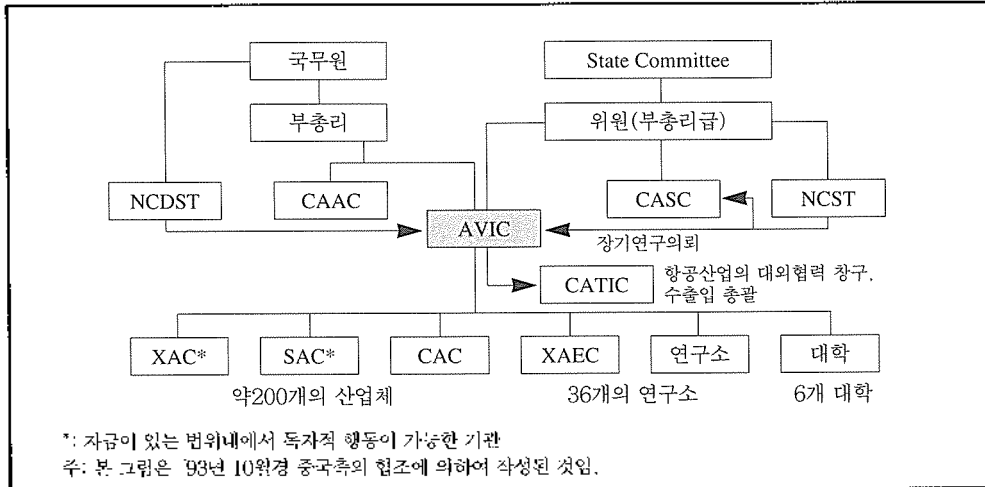
중국의 항공산업은 초기에 러시아에서의 기술도입과 자체기술 개발로 이미 40년 이상의 역사를 갖고 있으며, 소규모에서 대규모로, 정비에서 생산으로, 면허생산에서 독자생산으로 이행하면서 이미 상당히 높은 기술수준을 보유하고 있다. 특히 연구개발, 생산 및 교육체계가 잘 정비되어 있어서 각종 항공기, 엔진, 기계설비, 소재 및 민수용 첨단부품의 생산으로 국민경제에 지대한 영향을 주는 산업분야로 발전하였다.

현재까지 약 14,000대의 항공기, 25종 50,000대의 엔진, 항공통제 시스템, 컴퓨터 항법장치, 조종실 계기판, 센서 등 항공기에 소요되는 부품·소재 등 3,000여종을 자체 개발하였다. 또한 항공산업의 발전과 더불어 다양한 부품생산공장(주조, 단조, 후처리, Tooling, 기계류, 등)과 6개의 대학교(북경항공항천대학교, 서북공업대학교, 남경항공항천대학교, 심양항공공업학원, 남창항공공업학원, 정주항공공업학원)와 3개의 전문학교, 다양한 숙련노동자를 배출하는 기능학교가 역할을 담당하고 있다.

최근 '95년의 매출액은 220억 원으로 전년대비 32% 증가했고, 순이익도 17% 증가한 5.4억 원을 기록했으며, 매년 18% 성장률로 2000년에 500억 원의 매출액을 예상하고 있다. 항공기와 관련 부품·소재의 수출 또한 10억 불 이상을 기록하고 있으며, 냉전의 종식으로 중국에서도 민간항공기 위주의 개발과, MD, Boeing 등 대형 여객기 부품의 생산이 활발하며, 대응구대를 통한 국가적인 부품생산의 기반을 강화하고 있다.

航空工業總公司(AVIC)를 '93년 6월 설립하여 새로운 항공기 및 부품산업의 활성화를 도모하고 있다. 이는 88년에 航空工業部와 航天工業部를 통합하여 航空航天工業部로 통합한 후 다시 航空工業總公司와 航天工業總公司로 분리 탄생하였다. 따라서 항공관련 국방기술을 총괄하던 행정기관이 국무원 직속의 거대 국영기업으로 변신하여, 200여개 이상의 기업과 56만명의 종업원으로 연구개발, 생산, 마케팅 등을 총괄하고 있다. 이 공사에서 수행할 장기계획의 핵심은 항공기 생산능력의 확대,

〈그림 1〉 중국의 항공산업 체계



NCDST : National Committee of Defence Science & Tech. AVIC : Aviation Industries of China
 CAAC : Civil Aviation Administration of China XAC : Xian Aircraft Company
 CASC : China Aerospace Company SAC : Shanghai Aircraft Company
 NCST : National Committee Of Science & Tech. CAC : Chengde Aircraft Company
 CATIC : China Aerotechnology Import/Export Corp. XAEC : Xian Aeroengine Company

항공기 및 관련 산업부품의 제품생산과 3차 산업의 확대, 세계적 기업으로 도약 등을 목표로 하고 있으며, 아울러 항공기술수출입공사(CATIC)를 직속기관으로 설립하여 항공기의 수출입업부와 외국과의 기술협력을 총괄하게 하였다.

航空工業總公司(AVIC) 산하에는 응용연구개발, 대형설비용공인시험, 품질인증과 교육을 담당하는 60년대 초반에 설립된 중국항공연구원(CAE)에서 부품·소재관련 연구개발을 수행중이며, 이 연구원은 34개 연구소와 3개의 대학으로 구성되어 중국전역에서 10,000여명의 종업원이 항공관련 연구개발과 아울러 중국 민항기, 전투기에 소요되는 부품소재를 생산하는 공장기능을 수행중이다. 이상과 같은 중국의 항공산업 체계를 그림 1에 나타내었다.

기체 및 엔진의 제조는 심양, 하얼빈, 서안, 상해, 성도, 남창, 귀주의 각 공장에서 이루어지고 있으며, 각 공장은 독립채산제로 운영된다. 또한 전자기기 및 부품은 전문적인 소규모 공장에서 생산되고 있으며, 주로 면허생산에서 독자생산으로 기술진보가 이루어지고 있다. 주요 항공기 생산업체를 부록 1, 주요 항공기체와 부품·소재 생산업체를 부록 2에, 엔진 및 부품·소재 생산업체를 부록 3에, 공중장비 생산업체를 부록 4에, 항공관련 연구소를 부록 5에, 공구 및 기계생산업체를 부록 6에, 항공전문회사 및 수출기업을 부록 7에 열거하였다.³⁾

3) 한국항공우주연구소, 「중형항공기부품 국산화계획수립에 관한 연구」, 1995 참조.

나. 민수 전환

중국의 항공산업은 개혁개방이 추진된 이래 군수품 생산을 통해 축적된 기술력과 Know-How를 이용하여 민수품 생산에서도 큰 성과를 이루었다. 항공산업의 민수 전환 특징으로는 국민경제의 주요산업 발전에 공헌하였는데, 대표적인 예로 공업용 가스터빈, 자동차, 가전, 환경, 산업기계, 에너지 절약 등 30개 부분에서 5,000여 종류의 다양한 민수품 생산으로 전환하였고, 민수품의 설계, 시험제작, 생산, 소비 등 전 과정에서 기본적인 품질보증체계를 확립하여 제품의 질을 높이는 데 절대적으로 기여하였다. 아울러 국제협력관계의 확대를 통하여 선진기술 및 현대화 관리개념을 배우고, 외국인 투자를 유치하여 항공기술의 선진화와 더불어 민수분야에서도 선진국을 지향하게 되었으며, 지난 10년 동안에 30여개의 주요 항공기술을 선진국으로부터 도입하여 민수기술로 전환하는데 결정적인 기여를 하였다.

항공산업의 민수전환 과정에서 해외시장을 적극 개척하였으며, 해외에 43개의 수출기지를 구축하였고, 27개 기업이 독자적인 수출권리를 획득하였으며, 70여개 국가 및 지역과 무역 또는 협력관계를 구축하였다. 항공기와 관련된 민수품 수출은 중국이 필요로 하는 외화획득의 창구역활을 하였으며, 이와 함께 세계시장으로의 진출로 중국 제품의 질적, 기술적 향상을 추구하게 하는 자극제를 제공하였다.

V. 한중간 항공기 부품·소재산업 기술수준비교

국내 항공기 부품·소재 관련 생산기술 수준은 기계분야의 일부 조립 및 가공기술을 제외하고는 초보적인 수준이며, 분야별로는 기계, 전기·전자 등 기능성 부품과 소재관련 기술이 취약하며, 기술별로는 설계 및 시험평가 등 핵심기술 분야는 극히 초보적인 수준이다. 그러나 항공 전자의 경우 전자·전기 등 국내 타산업분야의 기술을 활용하여 높은 기술수준의 국산화 달성이 가능하다.

중국은 냉전체제하에서 서방과의 대립과 러시아와 국경분쟁에 의한 국제적 고립 상태에서 독자적인 방위체제를 이루기 위하여 대부분의 항공기와 항공기용 부품 소재를 독자 개발체제로 추진하여 대부분 자력으로 개발하였다. 그러나 경제성을 고려하지 않은 부품의 독자개발과 품질의 낙후로 인하여 항공기 부품소재의 성능과 이로 인한 항공기의 성능에 많은 문제점이 있었으나, 최근의 경제개방 정책에 의하여 항공기 부품소재의 성능이 현저히 개선되어 가는 추이에 있다.

〈표 13〉 한국과 중국의 항공기 부품소재관련 기술수준비교

| 구 분 | | 한국의 기술 수준 | 한국 (선진국대비) | 중국 (선진국대비) |
|-------|---------|--|---------------|---------------|
| 기 계 | 설계 기술 | ○기초기술 보유 - 기체구조물의 설계기술 - 일부 시스템의 통합기술 - 경항공기의 전체 시스템 설계기술 | 40% | 80% |
| | 제작가공 기술 | ○전반적 기술 보유 | 90% | 90% |
| | 조립 기술 | ○전반적 기술 완비 | 95% | 95% |
| | 시험평가 기술 | ○기초적인 기술 보유 - 경항공기 시험평가 능력 | 50% | 80% |
| 엔 진 | 설계 기술 | ○보유기술 미흡 | 10% | 80% |
| | 제작가공 기술 | ○단순부품 가공능력 보유 ○핵심부품 가공능력 미흡 | 30% | 70% |
| | 조립 기술 | ○대부분의 기술 보유 | 70% | 90% |
| | 시험평가 기술 | ○경험, 기술 미흡 | 30% | 80% |
| 기계보기 | 설계 기술 | ○경험, 기술 전무 | 10% | 60% |
| | 제작가공 기술 | ○전반적인 기술수준은 기계분야 수준 도달, 경험 부족 | 50% | 70% |
| | 조립 기술 | ○전반적인 기술 보유, 경험 부족 | 60% | 80% |
| | 시험평가 기술 | ○경험, 기술 전무 | 10% | 70% |
| 전기 전자 | 설계 기술 | ○경험, 기술 미흡 | 10% | 50% |
| | 제작가공 기술 | ○일부 품목의 생산경험 ○핵심부품의 관련 기술이전 기피 | 30% | 40% |
| | 조립 기술 | ○전반적인 기술 보유, 경험 부족 | 50% | 50% |
| | 시험평가 기술 | ○초보적인 기술 보유, 경험 부족 | 20% | 50% |
| 소 재 | 금속소재 기술 | ○일부 알루미늄 주단조품 개발 | 20% | 80% |
| | 복합소재 기술 | ○알루미늄 허니컴, 노맥스 하니컴 개발 | 30% | 70% |

자료 : 한국항공우주연구소, 「중형항공기 부품 국산화 계획 수립에 관한 연구」, 1995

Ⅶ. 한중간 기술협력 방안

항공기용 부품소재 기술은 항공기 부품을 조달하기 위해서만 필요한 것이 아니라 다양한 산업에 소요되는 특징을 지니고 있기 때문에, 앞에 열거한 다양한 항공기용 부품·소재 제조기술의 협력은 전 산업분야의 국제협력의 일환이 될 것이다. 따라서 이미 기술한 항공기 부품·소재 기술 전 분야에 걸쳐 국제협력을 수행하는 것이 바람직하다.

중국의 항공기용 부품소재를 생산하는 핵심공장은 방위산업으로 분류되어 三線지역(서부의 산간오지)에 위치하고 있으며, 국가적 방위체계에 의해 접근이 엄격히 금

지되고 있다. 따라서 국가간의 항공기술 협력을 위해서는 먼저 두 나라간의 협상에 의한 국제공동연구 합의가 이루어진 다음에 각 분야별 협력관계가 이루어지는 형태가 바람직하다. 그러나 한·중 중형항공기 국제협력사업이 무산된 이래 가시적인 양국간 항공기분야의 협력사업이 이루어지고 있지 않는 실정이다. 그러나 중국의 개방정책의 일환으로 軍轉民사업(우리의 민군겸용기술사업)의 국가적 지원으로 부품소재 분야의 양국간 협력은 부분적으로 가능할 것으로 보여진다.

중국의 항공기 부품소재 핵심기술은 항공관련 연구소와 대학에 집중되어 있다. 이는 구 공산권의 특이한 형태로 연구소와 대학에서도 대형 장비와 상주 기술인력이 실제 항공기용 부품소재를 생산하는 체제로 발전되어 왔기 때문이다. 따라서 이들 항공관련 연구소와 협력관계를 유지하면서 주요 기술에 대한 협력이 가능할 것으로 보여진다.

대표적인 사례로 KIMM과 BIAM(북경항공재료연구소) 간에 구조용 항공재료의 협력연구각서(MOU)의 체결로 연구인력의 상호 교차방문과 중국연구원의 KIMM 협동연구원으로 채용하여 국제공동연구를 수행한 실적이 있다. 또한 KIST의 경우에도 북경항공공예연구소와 초소성 성형에 관한 항공기 부품성형분야에 상호 기술 교류가 이루어지고 있다. 그러나 이들 협력은 개인적 친분에 의한 부분적 교류에 지나지 않기 때문에 국가적 차원에서의 다양한 분야의 협력이 필요하다.

VII. 맺음말

한국과 중국간에 중형항공기 국제공동개발사업이 무산된 이래 여하한 형태의 항공기 분야와 항공기용 부품소재 분야의 국제협력이 이루어진 사례가 없다. 앞에서 살펴본 한국과 중국의 항공기 부품·소재 분야의 산업적 현황으로부터, 양국의 항공산업의 발전을 위해서는 앞으로 긴밀한 협력관계가 요구되는 시대적 상황에 직면해 있다. 따라서 항공기 부품·소재 분야에 있어서 양국간의 진정한 기술협력이 이루어지기 위해서는 먼저 완제기 또는 시스템 분야의 협력사업이 추진되어야 하고 이에 상응하는 부품소재의 공동연구가 이어져서 기술적 협력관계가 이루어져야 한다.

지리적으로 가까운 한국과 중국간의 국제협력은 필연적으로 활성화 될 수밖에 없고, 따라서 항공기 및 항공기 부품·소재 분야에 있어서도 기술적 공동연구 개발이 활성화되어질 것으로 기대된다. 이에 양국간의 항공산업과 부품관련 기계·소재 산업의 특징과 생산공장의 특징을 상호 이해함으로써 두 나라의 항공산업 발전을 위한 협력관계가 진전되어 질 것이다.

〈부록 1〉 中國의 主要 航空機 生產業體

| 업체 | 개황 | 주요 생산 제품 |
|-----------------------------|--|---|
| XAC (서안 항공기회사) | - 58년 설립 - 종업원 21,000명 - 중형항공기 전문업체 - 중국 최대 항공기회사 | - 전투기 JH-7 - 중형항공기 - Y-7(50인승급)100대 생산 - 민항기 부품 하청생산 - B-737 꼬리날개 |
| SAMF (상해 항공기회사) | - 51년 설립 - 종업원 7,000명 - 대형여객기 전문업체 | - 대형여객기 기술도입생산 - MD-80(미) 35대 생산 - MD-90(미) 40대 생산예정 |
| HAMC (하얼빈 항공기회사) | - 52년 설립 - 종업원 16,000명 | - 소형 수송기 - Y-12(19인승급) 상당수출 - 헬기 기술도입생산 - 7-9(프랑스 DAUPHIN) |
| CAC (성도 항공기회사) | - 58년 설립 - 종업원 19,000명 - 전투기 전문업체 | - 전투기 - JJ-5, J-7, J-9 - 민항기 부품 하청생산 - MD-80 전방동체 |
| NAMC (남창 항공기회사) | - 51년 설립 - 종업원 20,000명 - 전투기 전문업체 | - 훈련기 - CJ-6(초동훈련기) - K-8(고동훈련기) |
| Shenyang A. C (심양 항공기회사) | - 50년대초 설립 - 종업원 20,000명 - 전투기 전문업체 | - 전투기 - J-8 - 민항기 부품 하청생산 - A-320 기체부품 |
| CAF (창해 항공기회사) | - 74년 설립 - 종업원 6,000명 - 헬기 전문업체 | - 헬기 기술도입생산 - Z-8(프랑스 슈퍼-푸마) |
| Shanxi A. C (산시 항공기회사) | - 70년대초 설립 - 종업원 10,000명 | - 대형수송기 - Y-8(90석급 화물기)50여대 생산 |

〈부록 2〉 中國의 主要 航空機 生產業體 連絡處

| 業 體 名 | Fax 번호 |
|---|-------------------|
| 中國貴州航空工業集團(GAIG) | (+86 851) 3851236 |
| 中國沈機工業集團(SAIG) | (+86 24) 6896689 |
| Tianda 航空工業總公司 | (+86 916) 2213786 |
| 하얼빈 飛機製造公司(HAMC) | (+86 451) 6502273 |
| 成都飛機工業公司(XAC) | (+86 28) 7404984 |
| Shaanxi 飛機製造公司 | (+86 916) 2202031 |
| Shanghai Aircraft Manufacturing Factory(SAMF) | (+86 21) 64390471 |
| 상해 飛機工業公司 | (+86 798) 8441460 |
| Shijiazhuang 飛機製造公司 | (+86 311) 7752993 |
| Changzhou Aircraft Factory(CAF) | (+86 519) 3270437 |
| Hefei Wan'an Machinery Factory | (+86 551) 5560754 |
| Baoding Propeller Factory(BPT) | (+86 312) 7051546 |
| Shuang Yang Aircraft Manufacturing Factory | (+86 851) 3853140 |
| Longyan Aircraft Manufacturing Factory | (+86 851) 3856007 |
| Shaanxi Liaoyuan Aero-Mech Corporation(LAMC) | (+86 916) 8307043 |
| Xiangling Machinery Factory | (+86 744) 8512216 |

〈부록 3〉 中國의 航空機 엔진 및 部品·素材 生産業體

| 業 體 名 | Fax 번호 |
|--|-------------------|
| China National South Aeroengine Company(SAC) | (+86 773) 8224220 |
| Shenyang Liming Engine Manufacturing Corporation | (+86 24) 4830012 |
| Chengdu Engine Company(CEC) | (+86 28) 4442470 |
| Xian Aero-Engine Corporation(XAE) | (+86 29) 6614019 |
| Harbin Dongan Engine Manufacturing Company | (+86 451) 6502266 |
| Guizhou Liyang Aero Engine Corporation | (+86 851) 3854220 |
| Shanghai Aeroengine Manufacturing Plant | (+86 21) 56651482 |
| Changzhou Lanxing Machinery Works | (+86 519) 5105064 |
| Xian Yuandong Company | (+86 29) 4242882 |
| 北京蒼空機械公司 | (+86 10) 62020322 |
| Zhongan Transmission Machinery Factory | (+86 731) 8062355 |
| Guizhou Honghu Machinery Factory | (+86 851) 3851882 |
| Guizhou Xinyi Machinery Factory(XINYI) | (+86 851) 3853151 |

〈부록 4〉 中國의 航空裝備 生産業體

| 業 體 名 | Fax 번호 |
|---|-------------------|
| 金星集團有限公司 | (+86 25) 4591758 |
| Qingan Group Corporation Ltd.(QAC) | (+86 29) 4262235 |
| 天津航空機電有限公司 | (+86 22) 27351285 |
| Shaanxi Qinling Aero Electric Corporation(QAEC) | (+86 910) 8822843 |
| Shenyang Xinghua Electronic Appliance Manufacturing Corporation | (+86 24) 5850425 |
| Zhengzhou Xinwei Aircraft Equipment Company | (+86 398) 8850593 |
| Beijing Shuguang Electrical Machinery Factory | (+86 10) 64661966 |
| Changchun Airborne Equipment Company | (+86 431) 2937135 |
| Wanli Electro-Mechanical General Factory | (+86 931) 7647486 |
| Changfeng Machinery Factory | (+86 512) 7533266 |
| Wuhan Instrument Factory | (+86 27) 7801207 |
| Luoyang Nanfeng Machinery Factory | (+86 379) 4759069 |
| Taihang Instruments Factory | (+86 351) 7040211 |
| Beijing Qingyun Aviation Instrument Company | (+86 10) 62574525 |
| 上海航空電子公司(SAMC) | (+86 21) 64850150 |
| Jiangnan Aviation Life-Support Industry Corporation | (+86 710) 3224010 |
| 新陽機械公司 | (+86 373) 3382984 |
| Guiyang Aviation Hydraulic Components Factory | (+86 851) 2323411 |
| Zhongyuan Electrical Measuring Instruments Factory | (+86 916) 2577213 |
| Shaanxi Huaxing Aircraft Wheel Corporation | (+86 910) 8822745 |
| Yong Hong Machinery Factory | (+86 851) 3834610 |
| Guizhou Honglin Machinery Factory | (+86 851) 3833453 |
| Fengyang Hydraulic General Factory | (+86 851) 3834633 |
| Guiyang Huafeng Electrical Appliance General Factory | (+86 851) 3833379 |

〈부록 5〉 中國의 主要 航空研究所

| 業 體 名 | Fax 번호 |
|---|--------------------|
| 中國航空綜合技術研究所(CAPE) | (+86 10) 64652320 |
| Changcheng Institute of Metrology & Measurement(CIMM) | (+86 10) 62552899 |
| Luoyang Optoelectro Technology Development Centre(LOEC) | (+86 379) 3937441 |
| 瀋陽飛機研究所(SARI) | (+86 24) 6725487 |
| 中國直昇機設計研究所 | (+86 798) 8443202 |
| 西安飛機設計研究所 | (+86 29) 6202498 |
| Special Vehicles Research Institute | (+86 724) 2332551 |
| China Leihua Electronic Technology Research Institute | (+86 510) 5511387 |
| 中國航空畜建研究所(CRIAA) | (+86 710) 3564882 |
| 成都飛機設計研究所(CADI) | (+86 28) 7760545 |
| Luoyang Institute of Electro-Optical Equipment | (+86 379) 3938146 |
| Whxi Aeroengine Research Institute(WARI) | (+86 510) 5517302 |
| Chinese Aeronautical Radio Electronics Research Institute(CARERI) | (+86 21) 62802662 |
| 中國航空系統工程研究所(CIASE) | (+86 10) 64232693 |
| Gas Turbine Establishment of China(GTE) | (+86 816) 3222804 |
| 北京航空新式中心(CAIC) | (+86 10) 64918420 |
| 中國飛行試驗研究院(CPTE) | (+86 29) 7214586 |
| 中國航空計算技術研究所 | (+86 29) 5265739 |
| 中國航空測空技術研究所(SAMRI) | (+86 021) 64381447 |
| 北京長星航空測空技術研究所 | (+86 10) 65079666 |
| Research Institute for Special Aeronautical Composites(RISAC) | (+86 531) 5977824 |
| 上海飛機研究所(SARI) | (+86 21) 64390584 |
| China Aeronautical Project and Design Institute(CAPDI) | (+86 10) 62011613 |
| 中國航空工業總工司 經濟研究中心(ERCA) | (+86 10) 64013647 |
| 中國貴州航空工業集團飛機設計所(GADI) | (+86 851) 3854800 |
| 北京航空材料研究所(BIAM) | (+86 010) 62456622 |
| 北京航空工藝研究所(BAMTRI) | (+86 010) 65761731 |

〈부록 6〉 中國의 航空機用 工具(Tool) 및 機械 生產業體

| 業 體 名 | Fax 번호 |
|---|-------------------|
| Hang Yuan Aviation Forging & Casting Industry Company(HYFC) | (+86 910) 2421196 |
| Xiang Yang Precision Machinery Factory | (+86 312) 3036794 |
| Anji Found | (+86 851) 3854223 |
| ANDA Forging Plant | (+86 851) 3858155 |
| Shaanxi Aeronautic Carbide Tool Company | (+86 916) 2202025 |
| Qingdao Qianshao Precision Machinery Company | (+86 532) 4855181 |
| Jingdezhen Aviation Forging & Casting Co.(JAFCC) | (+86 798) 2691395 |
| 中國航空航天工具協會 | (+86 10) 64621970 |

〈부록 7〉 中國의 航空機 專門 輸出企業

| 業 體 名 | Fax 번호 |
|---|--|
| 中國航空技術輸出總公司(CATIC) | (+86 10) 64940658 //www.catic.co.cn |
| China National Light-Weight Gas Turbine Development Center (CLGTC) | (+86 10) 64036107 |
| China National Airborne Equipment Corporation(CNAEC) | (+86 10) 64923024 |
| 中國航空工業民品總公司(CACC) | (+86 10) 64261728 |
| 中國航空建設發展總公司(CACDC) | (+86 10) 62011612 |
| China Aviation Industry Supply and Marketing Corporation (CAISM) | (+86 10) 64168494 |
| Shanghai Huahag Industry and Trade Coporation | (+86 21) 58308008 |

자료 : 한국항공우주연구소, 「중형항공기 부품 국산화 계획 수립에 관한 연구」, 1995