

論文

국제 기업간 전략적 제휴에 의한 항공기산업의 기술이전 사례연구

안영수*

A Case Study on Technology Transfer of Aircraft Industry by Strategic Alliance

Young-su Ann*

ABSTRACT

This Study focused on the process of technology transfer for the aircraft development program by the strategic alliance. Especially, this study showed how the learning firms absorb new technology from the foreign leading company.

This case study concludes that teachability, asset specificity, relation capital with partner, information sharing system in organization and knowledge base are key factors for absorbing the new technology from the technology leading partner.

Key words : Strategic Alliance(전략적 제휴), Technology Transfer(기술이전), Aircraft industry(항공기산업), R&D Alliance(R&D 제휴), Teachability(교습성), Asset Specificity(자산 특정성), Relation Capital with Partner(관계자본), Information Sharing System(정보공유시스템), Knowledge Base(지식기반).

제 1 장 서 론

한국의 기업들은 현재 일부 제품 및 기술부분의 경우 세계 정상급 수준의 기술력으로 세계시장에서 경쟁우위를 확보하고 있으나, 아직도 항공우주, 바이오, 비메모리 반도체, 정밀 의료장비를 비롯한 대부분의 기술집약적 첨단제품들은 선진국과 상당한 격차가 존재하고 있다. 이와 같은 첨단 기술 산업 분야에 있어서 선진업체들과의 기술격차를 줄이고 글로벌 경쟁에서 우위를 차지하기 위한 유효한 대안의 하나는 선진업체들과의 전략적 제휴(Strategic Alliance)에 의한 기술이전(Technology Transfer)¹⁾ 방식이라 할 수 있다.

본 연구는 후발업체가 기술격차를 해소하기 위

한 방안의 하나로서 선발업체와의 전략적 제휴에 의한 기술이전 과정을 거쳐 핵심역량을 획득해 가는 과정을 연구하는데 목적을 두고 있다. 먼저, 선-후진 기업 간의 전략적 제휴에 의한 기술이전 성과에 대한 실증연구를 목표로 하였다. 즉, 본 연구는 기술적 역량이 낙후된 후발기업이 핵심역량을 확보하기 위한 유효한 대안의 하나로서 선진 기업과의 전략적 제휴관계를 통해 기술을 이전 받는 것에 대한 연구이다.

둘째, 본 연구는 전략적 제휴를 위한 기업 상호간 계약체결 이후의 기술이전 과정(Technology Transfer Process)에 대한 연구이며, 특히 후발자 입장에서 기술흡수과정에 초점을 두었다. 기술이전 성과에 대한 기존 연구는 상당히 많이 이루어졌으나(Kogut & Zander, 1993; Ananda & Khanna, 2000; Mowery et al, 1996; ;Steensma &

2006년 11월 13일 접수 ~ 2006년 12월 4일 심사완료

* 산업연구원 주역산업실 연구위원

연락처, E-mail : ys2541@naver.com

서울 동대문 청량리 206-9

1) 엄격한 의미에서 보면 기술(Technology)과 지식(Knowledge)은 차이가 있는데, Zander & Kogut(1995)는 과학적 지식을 기술이라고 정의하였다. 따라서 지식이 기술에 비해 포괄적인 의미이나 대부분의 연구에서는 지식과 기술을 크게 구분하고 있지 않다.

Corley, 2000), 기술이전 과정에 대한 연구는 상당히 미흡하였기 때문에 연구의 필요성이 높은 분야이다.

본 R&D제휴의 구체적 사례연구 대상은 1997~2005년 사이에 진행된 한·미간의 'T-50 항공기의 공동개발사업'²⁾이다.

제 2장 이론적 고찰

1. 지식의 특성

지식³⁾의 개념에 대한 선구적 연구자로는 Polanyi(1962)가 있다. 그는 인간의 지식과 행동간의 관계를 연결시켜서 “표현 할 수 있는 것보다 많이 알고 있다(We can know more than we can tell)”라고 하였다.

Zander & Kogut(1995)은 지식을 보유하고 있는 저장소로서 기업이 이해되어야 하며, 이 지식은 기업 성장의 원천이기 때문에 지식의 내부적 활용을 통한 기업 성과(성장) 제고의 수단으로서 다각화와 FDI가 활용된다고 하였다. Barney(1994), Spender(1996)는 암묵적 지식(Tacit Knowledge)에 근거한 기업의 역량은 이 지식이 회소성이 높고, 교환하는데 어려움이 있으며, 경쟁자가 모방하는데 비용이 많이 소요되기 때문에 기업의 초과수익을 달성하는 원천이라고 하였다.

따라서 기업은 경쟁우위의 원천이 되는 암묵적 지식의 학습 및 창출을 통해서 새로운 가치를 창출함으로써, 기업 성장의 원천으로 삼고자 노력한다(Zander & Kogut, 1995). 그러나 이와 같은 암묵적인 지식의 이전은 기업 성장에 직접적인 영향을 끼치는 반면, 이전비용을 증가시킬 수 있기 때문에 기업간, 또는 기업내 부서간의 이전속도를 저하시켜 경쟁우위를 약화시킬 수 있다. 기업의 경쟁우위는 지식의 창출과 이전능력에 의해 형성되지만 문서화가 쉽고 교습가능성이 높으며, 복잡성이 낮은 지식은 이전되기 쉬워 경쟁자의 모방이 용이하기 때문에 경쟁우위 상실가능성이 높다(Zander & Kogut, 1995). 즉, 형식적 지식(Articulable Knowledge)은 더 이상 회소하지 않고, 교환되는데 어려움이 없을 뿐만 아니라 모방하는데 있어서 비용이 그다지 소요되지 않는다. 그러므로 지식의 특징을 잘 이해하고 이를 활용하기 위해서는 기존 지식을 재결합하여 복제하는 능력이 경쟁우위를 유지시키는 핵심이라고 할 수 있다.

2. 전략적 제휴를 통한 지식이전

기업은 새로운 환경변화에 대응하기 위한 1차적인 반응으로서 우선적으로 현재 조직 내에 보유하고 있는 기존의 지식으로 적응시키거나(Adapting), 새로운 역량을 개발하는데 있어 기존에 보유하고 있는 지식을 활용하려고 노력하는 경향이 있다(Leonard-Barton, 1992). 그 이유는 기존의 역량을 활용하는 것이 위험도도 낮고 비용도 가장 적게 소요되기 때문이다. 그러나 이와 같은 내부 지식 활용 노력들이 새로운 역량을 개발하는데 있어 한계점이 있을 경우, 기업은 새로운 경쟁우위를 창출하기 위해서 외부로부터 이러한 지식을 이전, 또는 조달받으려는 행위를 하게 된다(Lane & Lubatkin, 1998).

기업간 지식이전, 조달의 형태는 경쟁에 의한 모방(Imitation)과, 시장거래(Market Transaction), 그리고 전략적 제휴(Strategic Alliance)이다. 전략적 제휴는 독립된 기업 사이에서 목표를 공유하고 상호이익을 위해 노력하며 높은 수준의 상호 의존성을 갖고 의도적으로 전략적인 관계를 의미한다(Mohr and Spekman, 1994). 따라서 전략적 제휴는 상호 보완적 자산을 거래하는 유용한 수단이 될 수 있을 뿐만 아니라, 파트너의 기술(Skills)을 완벽하게 흡수, 내부화 역할을 수행할 수 있기 때문에 경쟁우위를 달성하는 데 있어 매우 유용한 전략수단이다(Kale, Singh & Permuter, 2000; Lane & Lubatkin, 1998). 왜냐하면 쉽게 이전되어 습득될 수 있는 지식은 추가적인 가치창출이 어려우나, 암묵성이 강하면서 기업에 체화된 형태가 많고 독특할 뿐만 아니라 모방하기 어렵기 때문에 제휴를 통해서 이전받는 것이 효과적이며 이를 통해 새로운 가치창출이 가능하기 때문이다. 반면, 지식은 점착적이고(Szulanski, 1996) 이전비용(Spender, 1996)을 유발하는 단점이 있다.

Mowery, Oxley & Silverman(1996)은 지분제휴 방식이 비지분 제휴 방식에 비해 성과가 높고 또한 상호간 비슷한 기술 기반(Technological

2) T-50 항공기는 최첨단 초음속 전투기로서 한국은 이 공동개발사업의 성공을 통해 세계 12번째 초음속 기술 보유국이 되었으며, 최근 아랍 국가로의 수출 상담을 진행 중에 있다.

3) Kogut & Zander(1993)는 “어떤 사람이 어떤 일을 무리 없이 그리고 효과적으로 수행하게 하는 축적된 실질적 기술 또는 전문성(Accumulated practical skill or expertise)”이라고 하였다.

Base)을 갖추고 있을 경우 성과가 높다고 하였다. 그들은 기술 기반의 유사성은 상호간 보유 기술이 비슷할 경우 조직의 흡수 능력을 높이기 때문에 이전이 손쉽다고 하였다.

Stuart(2000)은 ① 전략적 제휴가 기업 성과를 제고시킬 수 있으며 혁신성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 파트너 기업이 대형기업 일수록 규모가 작은 기업은 혁신과 성장을 면에서의 성과가 우수하고 ② 특히 규모가 적고, 관련분야 참여경험이 적은 기업일수록 대기업과의 제휴는 성과를 높이는 요소로 작용하였고 주장하였다.

Anand & Khanna(2000)는 기업간 전략적 제휴에 있어서 그동안의 경험에 의해 제휴의 관리방식을 습득함으로써 가치를 창출한다고 하였다. Dhanaraj, Lyles, Steesma & Tihanyi(2004)는 관계제화(Relationship embeddedness)는 관계 강도가 높고, 상호 신뢰성이 높으며, 서로간에 가치와 시스템 공유가 많을수록 암묵적 지식의 이전에 더 큰 영향을 미친다고 주장하였다.

이상에서 본 바와 같이 전략적 제휴는 지식 이전에 큰 영향을 미치며 제휴실행 과정에서의 상호관계, 신뢰성, 경험축적과 같은 내부적 요인에 의해 그 성과가 큰 영향을 받는다는 사실을 파악해 볼 수 있다.

3. 지식이전과 흡수능력

Polanyi(1962)는 수많은 지식이 암묵적인 인적 기술(Skills)에 체화되어 있다고 하였으며, Bower & Hilgard(1981)는 개인이 보유한 기존의 지식이 새로운 지식과 관련성이 높을 때 개인의 학습능력이 극대화된다고 주장하였다. Kale, Singh & Perlmutter (2000)은 문서화가 특히 어려운 역량에 대한 학습은 개인들간의 지속적이고 긴밀한 접촉을 통해 달성된다고 하였다. 또한 Szulanski(1996)은 조직내에서 부서간 지식이전의 점착성(stickiness)을 극복하기 위해서 조직단위의 학습능력을 발전시키는 것이 중요하다고 하여 수용자의 학습능력이 중요한 요인임을 주장하였다.

한편, Cohen & Levinthal(1990)은 이러한 개인의 학습을 기업간 수준으로 확대하면서 기업의 흡수능력(Absorptive Capacity)은 누적되어 발전하며, 경로 의존적이면서 과거에 투자한 개인의 흡수능력에 의존하는 경향이 높다고 주장하며 기업의 R&D가 기업의 흡수 능력을 증가시키는 요인으로 분석하였으며, Szulanski(1996)는 이와 같은 흡수능력의 부족은 지식의 이전을 저해하는 주요인이라고 주장하였다.

최근 Lane & Lubatkin(1998)은 기술선도 기업으로부터 기술열위 기업이 학습하는 상대적인 흡수능력(Relative Absorptive Capacity)을 연구하였다. 이들은 기업의 흡수 능력은 기업간 지식 기반(Knowledge Base)이 유사하고, 관리의 공식화 수준이 낮으며, 연구 집중적이고, 보상규정이 잘되어 있을 뿐만 아니라 연구 구성체가 잘 형성되어 있을 때 지식의 이전 및 흡수가 잘 이루어진다고 주장하였다. 이와 같은 견해는 Mowery et al(1996)이 기술 기반이 비슷할 경우 기술이전 성과가 높다는 주장과 맥락을 같이한다.

그러나 이들 기존 연구는 기업이 어떤 과정을 거쳐서 어떠한 방법으로 외부에서 발생한 지식을 내부적으로 흡수하여 자신의 역량으로 축적해나가는 과정 연구는 상당히 미흡하다. 따라서 본 연구는 이와 같은 기존 연구를 보완하기 위해 전략적 제휴를 통해 이루어지는 기업의 기술이전 및 기술흡수 과정에 대한 사례분석을 진행한다.

제 III장 T-50 항공기 국제 R&D제휴에 의한 지식이전 사례 연구

1. T-50 사업 추진 배경과 내용

한국항공우주(주)(Korea Aerospace Industries: 이하 KAI)가 주도적으로 개발한 T-50 훈련기점경공격기 개발사업은 국방부의 요구에 의해 이루어진 개발비 2조 1,118억원의 초대형 국책사업이다. 이 사업은 핵심 기술 보유 기업인 미국 록히드마틴사(Lockheed Martin:이하 LM)가 일부의 혁신제품 개발에 주도적(날개, 비행제어, 항공전자)으로 참여하면서, 체계 종합 및 설계 등에서 핵심기술이 미흡한 기업인 KAI에게 일정한 대가를 받고 기술을 이전하는 R&D 제휴에 의한 공동개발방식⁴⁾으로 진행되었다. 따라서 기술 수용 기업인 KAI는 핵심기술을 이전받아 자사의 책임과 부담 하에서 최첨단 혁신기술 제품을 체계 개발하여 생산하는 형태를 띠고 있다. KAI는 유사분야의 대형사업으로는 F-16 전투기 라이선스 생산경험만을 가지고 있을 뿐, 자사주도의 혁신제품 개발과 공동개발 경험은 일천한 후발기업이었다. 이와 같은 개발방식은 최첨단 기술 산업에서

4) T-50 사업은 8년(1997.10~2005.9)의 개발기간으로, 한국 정부 70%, KAI 17%, LM사 13%의 부담으로 수행하였다.

후발자의 기술이전의 구체적 내용과 방식을 잘 파악해 볼 수 있는 좋은 사례연구가 될 수 있다.

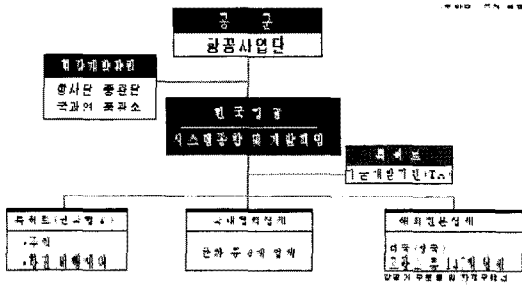


Fig. 1 사업수행 및 R&D 제휴 체계

KAI 이외에 T-50의 기술개발 및 관리는 국방부의 항공사업단, 구체적인 기술내용에 대해서는 국방과학연구소(ADD) 연구인력이 항공사업단에 파견형태로 지원하고 있다. T-50 개발사업과 관련된 R&D인력은 최대 1,100명에 달하였고, LM사측의 기술지원 인력은 연간 최대 100여명에 달할 정도로 많았다. 8년간의 개발기간(5)을 통해 제품화된 T-50은 2005년부터 6년간(2005~11) 100여대 내외로 생산될 계획이다.

2. 실증 연구과정 및 방법

본 연구의 목표는 국제 R&D제휴에 의한 첨단 기술산업의 기술이전에 관한 사례연구이다. 그러나 본 사례연구방식은 기존의 문헌연구를 기초로 하여 수차례에 걸친 현장 조사(Field Survey)를 통해 이루어졌다. 사례연구 대상기간은 T-50 항공기 개발이 본격적으로 시작된 1998년부터, 개발 완료 직전단계로서 비행시험이 진행 중이었던 2004년 6월까지로 하였다.

이를 통해 T-50 항공기 개발과정에서 나타난 제반 변수들인 교습성과 자산특정성, 개인역량들이 갖는 개인의 지식기반, 그리고 제휴과정에서 발생하는 관계자본(Relation capital), 그리고 조직 차원에서의 정보공유 등이 기술이전 및 습득과정에서 중요한 영향력을 행사하는 주요 변수들을 확인할 수 있었다.

3. T-50 개발이전의 경험과 개발전략

1) T-50 개발이전의 경험

초음속 항공기인 T-50 개발사업의 기반이 되는 주요사업은 F-16 전투기 생산사업, KT-1 기본 훈련기 개발사업, 중형항공기 개발사업이었다. KAI는 90년대 초부터 90년대 후반까지 이루어진 F-16 전투기의 라이선스 생산 경험을 통해 체계 조립과 부품가공 기술을 습득하였고, 80년대 말부터 개발되었던 KT-1기본 훈련기는 개발을 주도했던 (구)대우중공업의 경험을 활용하였다. 또한 1993~96기간동안 수행되었던 50석급 소형 여객기 개발사업인 '중형항공기'개발사업의 기본 설계를 통해 습득한 설계 경험이 T-50 개발에 있어 중요한 디딤돌 역할을 하였다.

마지막으로 T-50 개발사업의 원활한 수행에 큰 역할을 담당했던 인력은 T-50 탐색개발 사업(1993~96)에 투입되었던 (구)삼성항공의 엔지니어들이다. 연간 60~80명이 투입된 최고급 엔지니어들의 설계 경험은 체계개발사업의 성과를 높이는 데 있어 상당한 기여를 한 것으로 평가되고 있다.

2) T-50 개발전략과 기술흡수

(1) 개발 및 기술흡수전략

KAI와 LM간에 이루어진 T-50의 제품 개발과 기술이전 방식은 기술자문, 전략적 제휴에 의한 공동개발, 그리고 기술자료 지원 형태로 이루어졌다. 이미 언급한 바와 같이 당시 KAI는 T-50 개발사업에 대한 총괄적 책임을 가지고 사업을 수행하는 개발주체였지만 완제기 개발능력은 보유하고 있지 못하였다. 특히 T-50은 최첨단 기술을 보유하고 있어야만 개발이 가능한 초음속 항공기로서 전 세계적으로 이 정도의 첨단기술을 보유하고 있는 국가는 10여 개국에 불과하였다. 따라서 KAI는 항공기 부품설계에서부터 체계종합 및 시험평가, 그리고 관련 시험장비 획득에 이르기까지 거의 전 기술분야에 대하여 완제기 개발능력을 충분히 갖춘 해외 선진기업으로부터 기술이전을 받아야만 이러한 개발사업을 효과적이면서 성공적으로 추진할 수 있었던 상황이었다.

KAI는 세계 군용기시장에서 가장 높은 시장지배력과 개발역량을 갖추고 있는 미국의 LM사와 공동개발 계약을 맺고, 일부의 개발품목에 대한 역할 분담을 한 후 KAI가 주도적으로 개발하여야 할 분야에 대해서는 LM사로부터 일정한 대

5)체계 개발사업의 설계 기간은 1997.10~00.7월(2년 9개월), 시제품 제작은 1999.8~02.8월(3년), 그리고 시험평가는 2000.3~2005.9월(총 5년 6개월)까지였다.

가를 지급하고 기술자문을 받는 방식으로 개발을 진행하였다.

기술자문 방식의 구체적 형태는 LM사로부터 해당분야 경험 10~15년 정도의 경험을 갖춘 전문 엔지니어를 일정기간 동안 지원받아 한국에 체류(Technical Assistant: T/A)하도록 하는 것이었다. T/A는 체류기간(최소 1년 이상, 최대 5~6년)동안 한국의 해당부문 엔지니어와의 긴밀한 접촉을 통해 기술이전을 수행하는 역할을 하였다. KAI의 입장에서는 오랜 경험과 전문성을 갖춘 T/A로부터 수준 높은 기술정보를 효과적으로 입수하고 빠른 시간 내에 이들이 보유한 기술을 습득하는 것이 개발사업을 성공적으로 이끌 수 있는 핵심 관건이었다.

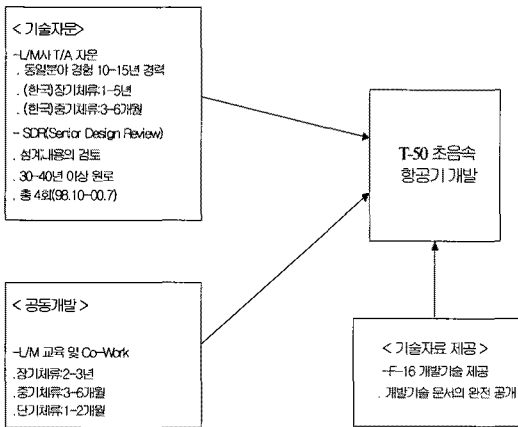


Fig. 2 T-50 기술이전 및 자문방식

기술이전의 또 다른 형태는 LM이 주도적으로 개발하는 품목(날개, 항공전자, 비행제어)에 대해 KAI가 일부분 참여하면서 기술을 획득하는 공동개발 방식이었다. 이 방식은 T/A가 한국에 파견된 것과는 달리 한국의 엔지니어들이 미국에 상주하면서 LM 엔지니어들과의 업무를 공유(Research Work Sharing)하면서 기술을 습득하는 방식으로 진행되었다. 특히 LM이 주로 개발을 담당했던 항공전자 및 비행제어 기술은 주요 선진국들이 전략적으로 보호하고 있는 최첨단 기술 분야였기 때문에 고가의 기술료 지불과 함께, 한국 정부가 기업과는 별도 협상을 통해 미국 정부의 승인을 득해야 하는 어려움이 있었다.

마지막으로, 원활한 기술이전을 받기 위한 방안으로 당시 LM이 보유하고 있던 F-16 전투기의 성능개량시 확보된 모든 기술 문서를 지원받았다. 이 기술자료 제공으로 인해 KAI는 선발자가

수많은 시행착오를 통해 확보된 첨단 기술을 보다 용이하게 확보할 수 있게 되었다.

(2) 기술흡수과정

LM사 엔지니어의 국내 체류에 의한 기술자문 및 현지 공동개발과는 별도로, KAI는 완제기 개발의 무경험에서 오는 초기 설계단계의 시행착오를 최소화시키기 위해 LM의 원로엔지니어로 구성된 SDR (Senior Design Review) 그룹의 자문을 적극 활용하여 총 4회의 설계자문을 받았다.

다른 한편으로는 항공기 설계 경험의 부족을 보완하기 위해 동시공학(Concurrent Engineering) 방식을 적용하여 설계 및 시제품 제작기간을 획기적으로 단축시켰다. 동시공학 방식은 미국의 보잉사가 최신기종인 B-777 대형 여객기 개발시에 세계 최초로 적용하였던 기법으로서 설계와 동시에 시제품을 개발하는 방식이다. KAI는 이러한 문제점을 해결하고자 카티아(CATIA) 항공기 설계 프로그램을 통한 시뮬레이션으로 철저히 분석한 후, 이를 적용하였다. 시뮬레이션 결과에 의해 사후에 필요한 부품 및 장비를 미리 파악하였으며, 상세 설계 초기단계에서부터 관련 경로에 있는 모든 부서(생산, 생산기술, 품질, 치공구, 구매 등)가 동시에 참여하는 방식으로 예상되는 문제점을 미리 파악하여 처리될 수 있도록 하여 설계기간을 3개월 단축시켰다.

결론적으로, 항공기 개발경험이 전무하였던 KAI가 성공적으로 세계 12위 수준의 초음속 항공기 개발에 성공한 요인은 최고경영자가 기술이전 파트너인 T/A의 자문을 적극 수용하고, SDR 그룹의 자문결과를 신뢰하여 제시된 문제점에 대한 신속한 의사결정과 함께 자원을 적극 배치하는 등 조직역량을 집중한 결과이다.

4. 기술특성과 기술이전(교습성과 자산특정성)

1) T/A를 통한 기술의 교습성(Teachability) 극대화

지식이전 방식을 통해 새로운 역량을 흡수하기 위해서는 해당 지식을 충분히 이해하고 이것이

6) LM의 SDR 그룹은 수십년간 LM사에 30~40년 이상 근무했던 우수 퇴직 엔지니어들이다.

7) 이와 같은 자문결과 2년 9개월 만에 상세설계도면이 완성되었다.

전달받을 수 있어야 한다(Grant, 1996). 즉, 이전 대상 지식이 암묵적이고 체화된 형태로 존재하고 있어서 지식 이전자에게 있어서나 수용자에게 있어서 쉽게 이해될 수 있는 성격의 것이 아니라면 짧은 시간에 이 지식을 가르친다는 것은 상당히 어려우며, 높은 비용을 유발한다 (Zander & Kogut, 1995). 항공기는 그 개발과정이 부품과 부품, 서브시스템과 서브시스템간 연결이 긴밀하고도 복잡하기 때문에 이와 관련된 지식 및 기술이 쉽게 전달되거나, 용이하게 이해되기 어려운 성격을 가지고 있기 때문에 교습성(Teachability)이 매우 중요하다.

특히 기술에 대한 이해도와 이의 전달을 저해하는 중요한 요인은 그 기술이 가진 복잡성(Complexity)이다. 리더 개발시에 직간접적으로 적용되는 기술그룹은 <Fig. 3>와 같이 진동, 정적 파괴, 피로, 응력해석 등 매우 복잡하고 다양하다.

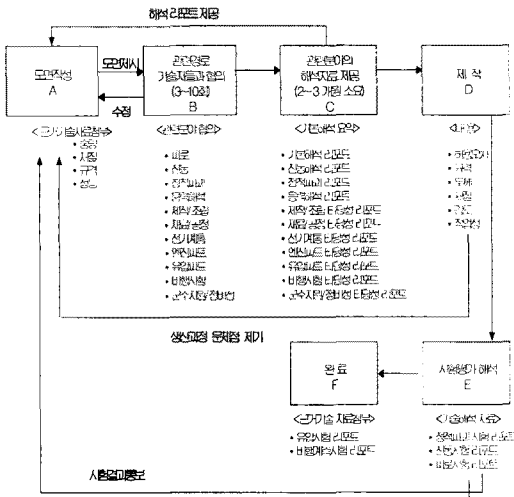


Fig. 3 리더(기술 소분류 1152류) 개발시 영향을 미치는 관련 기술분야

개발초기단계에서 항공기 외형형상을 담당했던 실무책임자는 “개발 초기단계에서는 무경험에서 오는 판단 미숙과 시행착오가 계속 발생하여 불가피하게 LM사에서 파견된 T/A를 적극 활용하였다. 이들 T/A들은 해당분야에서 풍부한 개발경험을 가지고 있었기 때문에 KAI가 현재 겪고 있는 비용과 시간을 대폭 줄일 수 있었다. KAI 엔지니어는 T/A와 일대일로 접촉하면서 이들로부터의 경험과 노하우를 이전받아 제시된 기간 내에 항공기 외형형상을 결정할 수 있었다.”라고 하였다. 개발과정에 있어서 교습의 난이도는 해당 기술

을 보유하고 있는 기술자문자의 국내 체류기간과 체류인원수로 파악해 볼 수 있다. T/A는 KAI가 단기간에 기술습득을 달성할 수 있도록 도와주는 교사(Teacher)의 역할을 하였다.

Table. 1 기술 부문별 기술자문자 수와 평균 자문기간

단위: 명, 개월

기술부문(대분류코드)	1인당 평균자문기간	평균인원(명)	연인원(명)	비고
기체(1100)	2년 11개월	26	75.8	-항공기설계와 일부공유
추진계통(1200)	4년	3	12	
세부계통 및 조종실(1300/1600)	2년 8개월	17	45.3	
항공전자(1400)	2년 11개월	4	11.7	- LM사 개발분야
비행제어(1500)	2년 8개월	4	10.7	- LM사 개발분야
항공기설계/해석(1700)	3년 11개월	4	15.7	-일부 기체와 공유
치공구(1900)	1년 11개월	9	17.3	
시험평가(4000)	2년 7개월	11	28.4	
체계종합(6000)	2년 8개월	8	21.3	
기타	4년 4개월	13	56.3	- 전체사업/품질관리 구매/하청업체관리
평균(합계)	2년 7개월	99	294.5	

자료: KAI 내부자료

개발사업 기간동안 활용한 기술자문자의 총 수는 99명이었으며 1인당 평균 자문기간은 2년 7개월로 나타났다. 이를 연간 총 인원수로 환산할 경우 294.5명이었다. 그러나 이러한 자문기간은 기술 유닛별, 개인별로 다르며 자문자의 숫자도 기술유닛별로 차이가 있다. 예를 들어 세부계통 및 조종실(기술 대분류 1300/1600류)부문의 평균 자문기간은 2년 8개월인 반면, 치공구부문은 1년 11개월에 불과하였다. 부문별로 자문 인력의 수와 자문기간의 차이가 발생하는 이유는 부문별 기술의 난이도 차이 때문이다.

T/A 체류기간은 개인마다, 그리고 소요 기술의 난이도에 따라 달리 나타났으나, 일반적인 계약기간은 1년이며 추가적으로 필요할 경우 연장

하는 방식으로 고용되었다.

자문기간의 차이를 발생시키는 또 다른 경우는 시행착오가 필요한 경험적 요인으로 인해 물리적인 기간이 필요한 경우와, 그리고 기술 수용자의 기술의 습득속도가 예상보다 빨라서 자문기간이 대폭 줄어든 경우⁸⁾이다.

결국 T/A는 교습자로서 기술이전을 효과적으로 이행하기 위한 가장 유효한 대안 역할을 적절하게 수행하였으며, 교습의 난이도는 기술이전 난이도와 수용자의 흡수능력에 따라 T/A의 체류기간에 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 이를 역으로 해석하면 항공기 개발과정에 있어서 기술이전이 용이하였다면 장기간에 걸쳐 T/A를 통한 교습은 불필요하였다는 것을 의미하는 것이다.

2) 높은 특수장비 및 소프트웨어 의존도(자산 특정성)

항공기 제품개발 및 생산을 위해서는 다양한 형태의 전용 특수장비와 소프트웨어들이 사용된다. 항공기의 효율적인 개발을 위한 설계개발전용 프로그램인 카티아(CATIA), 시제품 제작시에 적합한 제품 성능을 유지하기 위한 각종 특수장비, 그리고 제품의 신뢰성을 입증시키기 위한 각종 시험장비들이 요구된다. 예를 들어 항공기 부품 개발 및 가공에 필수적인 5축 가공장비는 고난도의 각도에서도 제품을 정밀하게 가공하며, 이외에 초음속 풍동시설, 치공구, 금형, 각종 가공장비, 진공로, 전용 냉장고, 전용 온장고, 표면처리설비, 각종 초정밀 검사장비 등은 타 산업이나 제품개발에는 사용되지 않는 특수 장비들이다.

해당 공정이 수행되어 용도에 적합한 상태로 제품 생산이 되기 위해서는 해당 공정에만 적합한 특수장비들이 사용되어야만 한다. 이 특수장비들은 제품의 요구 성능을 유지시키는 데 있어 기본적으로도 필수적인 것이다. 이러한 과정을 거치는 이유는 항공기 운용시 경제성을 고려한 중량 감소와 함께 제품의 안전성, 신뢰성을 확보하기 위한 목적 때문이다. 항공기와 같이 복잡하고 다양한 기술이 접목될 뿐만 아니라 복잡한 생산공정과정을 필요로 하는 제품들은 이와 같이 장비 또는 자산특정성(Asset Specificity)이 높다. KAI는 T-50의 설계 개발용 장비의 효과적 조달을 위해 대대적인 조직개편⁹⁾과 함께 해외 사무소를 설치, 소요 장비의 원활한 공급¹⁰⁾을 위해 최선을 다하였다. 이러한 사실은 항공기 개발시 소요되는 각종 소프트웨어 및 장비들은 장비(또

는 자산)의 특정성이 높기 때문에 다른 범용 소프트웨어나 일반 장비들로는 대체하기가 어렵다는 점을 반영하는 것이라 할 수 있다. 예를 들어 카티아 설계 프로그램은 동시공학(Concurrent Engineering)을 구현할 수 있는 항공기 설계 전용 개발 프로그램으로서 개발 기간과 비용을 크게 줄일 수 있는 프로그램이었다. 이 프로그램을 활용하여 설계를 담당했던 체제 조립팀의 팀장은 "이 프로그램의 도입을 통한 동시공학의 구현으로 시제품 제작과 조립상의 문제가 획기적으로 단축되어 설계 변경 및 생산과정에서 소요되는 중복적 시간이 크게 단축될 수 있었다. 이 결과 도면은 8개월, 시제품 제작은 5개월, 그리고 항공기 조립은 3개월이 단축되었다." 라고 하였다.

따라서 이와 같이 자산특정성은 기술이전에 있어 매우 중요한 영향을 미칠 수 있다.

5. 효과적 기술이전을 위한 자원의 배치(지식기반)

항공기 개발은 고난도의 정밀기술이 요구되므로 이러한 정밀성을 충족시키기 위해 매우 복잡하고 다양한 기술이 결합되어 활용된다. 따라서 개발에 참여하는 개개인들의 유사 개발경험이 풍부하고, 해당 분야에 대한 충분한 지식을 보유해야만 효과적인 기술이전과 흡수가 이루어질 수 있다. KAI는 학습능력을 극대화하기 위한 방안의 하나로써 지식기반(Knowledge Base)이 유사한 인력을 적극 활용하였다. 즉, 항공기분야 전공자와, 항공기와 유사성이 높은 기계공학 전공자들을 선별하여 핵심 개발분야에 집중 배치함으로써 학습능력 향상과 함께 기술의 습득속도를 높일 수 있도록 하였다. 설문조사 결과에 의하면 이러한 항공우주 및 기계공학 전공자 구성은 전

8)중앙 동체 구조부문 설계의 예정 자문수행기간은 98.3~00.2월까지 총 2년이었으나, 기술수용자의 효과적인 기술습득 노력으로 약 8개월이 단축되었다. 이와 같은 자문 기간 단축은 서브시스템, 복합재 분야 등 다른 기술유닛에서도 상당히 많이 나타났다.

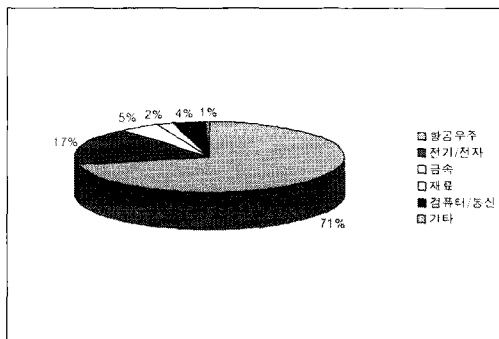
9)KAI는 1997~04.6월 현재까지 무려 3회에 걸쳐 대대적인 조직개편을 단행하였으며, 미미한 조직개편까지 포함하면 연간 1회씩 조직을 개편하였다.

10)항공기 개발 프로그램 및 장비는 대부분 주문 제작 방식이기 때문에 계약에서부터 고객에게 인도될 때까지 소요되는 기간은 수개월에서 2년 정도 소요되는 것이 일반적이다.

체 응답자의 71%를 차지하고 있는 것으로 파악되었다. 이외 전공별 구성을 보면 전기/전자분야 17%, 금속분야 5%, 컴퓨터/통신 4%, 재료 2%의 비중을 보였다.

전공자들의 전공별 기술분류별 배치를 보면, 항공우주 및 기계 전공자와 여타 전공자간의 역할이 보다 명확하게 드러남을 알 수 있다. 항공기 개발에 있어서 핵심파트인 항공기 설계 및 해석분야, 기체분야, 시험평가, 그리고 체계종합분야는 항공우주 및 기계공학 전공자들이 집중적으로 배치되어 있었다. 반면 타전공자들은 관련분야 지식에 비해 상대적으로 경험이 많이 필요한 분야인 치공구 개발 및 관리, 항공기조립분야에 집중적으로 배치되어 있었다. 세부계통 역시 상대적으로 타전공자들의 비중이 높게 나타났으나 이 분야는 그 특성상 기계뿐만 아니라 전기, 전자, 금속 등 여러가지 기술이 복합적으로 적용되는 분야이기 때문에 여타분야의 비중이 높은 것이 오히려 합리적이라고 할 수 있겠다.

이와 같이 전공자들이 핵심 분야에 집중 배치됨으로써 이전되는 기술에 대한 이해도를 높이고, 학습기간을 단축시켜 기술이전 속도를 빠르게 하는 결과로 나타났다.



자료: 설문조사 결과.

Fig. 4 T-50개발사업 R&D 종사자들의 전공별 구성비율

KAI는 효과적 기술이전을 위해 전공자 위주의 R&D인력을 적극 활용하는 이외에도 빠른 기술 습득을 위해 지적 수준이 비교적 높은 고학력자를 적극 채용하였다. 일반적으로 모든 산업에서의 R&D 종사자의 지적 수준은 전반적으로 높은 경향을 띠고 있으며, 이러한 경향은 첨단분야일수록 더욱 높다. KAI의 T-50 개발을 담당하고 있는 사천 1공장의 경우, 2003년 말 현재 총 인력의 51%는 기술적으로 구성되어 있고, 이러한 기술적의 28%는 석박사급의 고급인력으로 구성되

어 있다. 따라서 KAI는 이러한 고급인력 확보를 통해서 이들이 가진 높은 학습능력을 통하여 기술의 흡수속도를 빨리함과 동시에 개발능력을 극대화시키는 전략을 적극 활용하였다. 특히 고급인력 구성원의 상당수는 국내의 명문대 출신으로 구성되어 개인적 역량이 매우 뛰어난 우수 자원으로 파악되었다. 고급인력은 체계종합, 공력, 설계 등 고난도의 기술개발이 필요한 부서에 집중 배치되어 기술이전이 어려운 고급분야의 기술 습득에 주력하였다. 참고로 고난도 기술능력을 요구하는 항공기 설계해석분야인 공력팀의 경우 전체인력의 70%이상인 석사 이상의 학위 소지자들로 구성되어 있다. 개발부서에서 근무하는 한 부서장은 "개발의 초기단계에서 국내 유명대학에서 해당분야 전공을 이수(항공우주, 기계공학)한 우수자들을 영입하여 적절하게 활용한 것이 T-50 기술개발 사업을 성공적으로 이끈 결정적 요인의 하나"라고 하였다.

결과적으로 전공자에 의한 지식기반은 첨단 고난도 기술을 빠른 속도로 흡수하는데 있어 그에게 기여한 중요한 요인이었다.

6. 관계자본 강화와 기술이전

제휴에 있어서 제휴의 물리적인 지속기간은 매우 중요하다. 왜냐하면 제휴기간이 장기화될수록 상호간 친밀도와 신뢰도의 성숙으로 인한 기술이전 성과가 높아질 가능성이 높기 때문이다. 따라서 제휴기간은 기술이전의 성과를 높이는 데 있어서 필수 기본요소라고 할 수 있다. 공동개발기간 동안 기술이전을 위해 KAI에 파견된 T/A의 평균 체류기간은 2년 7개월이었으며 총인원은 99명이었다. 이들 중에는 최대 6년까지 KAI 엔지니어에게 기술자문 역할을 수행한 경우도 있다. 이와 같은 장기간의 기술자문은 기술 이전자와 수용자 간의 신뢰를 형성할 수 있는 기회를 제공하였다. 실제로 KAI는 T/A로부터의 기술을 효과적으로 이전받기 위해 다양한 방식을 구사하였다. 기술관리 그룹의 한 중간관리자는 "T/A와 공동 사무실을 사용하게 함으로써 한국의 엔지니어들이 언제든지 기술자문자와 커뮤니케이션 및 대화를 할 수 있는 물리적 여건을 조성하였다"라고 하였다. 기술 이전자와 수용자 간에 대화를 통해 긴밀한 관계가 형성되고 이러한 관계는 개인적 친분관계로까지 발전되는 경우가 많았다. 이 관리자는 어떤 경우 "계약기간이 끝나 귀국하면서 기존의 관계를 매우 아쉬워하며 돌아가거나 같이 일한 엔지니어에게 스카우트 제의를 하

는 경우도 있었다.”고 하였다.

세부계통팀의 한 중간관리자는 기술자문자와의 커뮤니케이션 및 친밀도 부문에 대해서 “기술자문자와 업무상 자주 만나 대화하다 보면 서로의 가족, 취미 등 개인적인 부분을 공유하는 경우가 많고, 이것이 진전되어 주말에 가족간 식사나 방문 등을 하는 경우도 많다. 이 결과 기술 자문자가 자문 업무를 마치고 귀국하더라도, 지속적으로 상호간에 개인적인 e-mail이나 통화를 통해 관계가 유지되는 경우가 많으며, 한국 개발자가 미국 출장 시 다시 만나 서로 정보를 교환하는 등 신뢰 관계를 형성하는 경우가 많다”라고 하였다. 또한 기술개발과 관련해서 시급하게 기술 및 자료지원을 받아야 할 때, 정상적 경로를 거칠 경우 시간적, 물리적 비용이 많이 발생하므로 개인적 친분 관계가 활용되는 경우도 있었다. 뿐만 아니라 T/A와 기술 개발과 관련된 토론이 반복되면서 해당기술에 대한 정보 소스(Technology Information Source)에 대한 교류도 있게 되고, T/A로부터 소스 접근방법에 대한 노하우뿐만 아니라 개인적으로 보유하고 있는 기술자료 및 특별한 노하우를 이전받는 경우도 많았던 것으로 파악되었다.

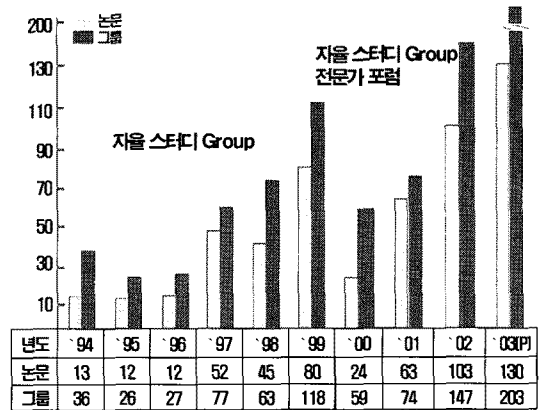
따라서 기술이전 파트너와의 관계 자본은 기술이전과 기술의 흡수에 큰 기여를 한 것으로 파악되었다.

7. 조직 내 정보공유시스템을 통한 기술흡수

T-50 기술이전과정에서 습득된 기술은 크게 3가지 경로를 거쳐서 생성되고 보관, 공유되었다. 첫째, 공식적 경로를 통해서 입수된 기술도면을 비롯한 모든 기술 자료들은 공식적으로 등록 및 보관이 이루어진다. 이들 자료는 기술의 중요도에 따라 보호 등급이 매겨지게 되고 보호등급에 의해 외부 접근성이 제한된다. 둘째, 개발자들이 기술개발과정에서 개인적으로 확보한 자료를 회사가 운영하는 내부 네트워크에 올려서 타인과 공유하는 방식이다. 이를 통해 해당 분야에 관심이 있는 조직 내의 다른 개발자와 지식을 공유할 수 있다. 마지막으로, 자율적 학습조직을 통한 정보공유이다. 이 조직은 각기 다른 부서에 근무하고 있는 엔지니어들이 동일한 관심 기술 분야에 대해 공동으로 연구하기 위해 발생한 자생적 조직이며, 우수한 성과를 보인 학습조직에 대해서는 회사차원에서 보상이 따르는 형태였다. 이 학습조직을 통해 지식을 축적, 공유하고, 이렇게

형성된 결과를 문서화함으로써 다른 엔지니어들이 해당 기술 내용을 참고할 수 있도록 하였다. 학습조직의 숫자는 연간 150~200개에 이르며, 이를 통해 축적되는 논문의 수는 연간 100~130건 정도였다. 또한 학습조직에 참여하는 개발 엔지니어의 숫자는 500~600명에 달할 정도로 활성화되어 있었으며 이를 통해 개인들이 보유한 기술 및 지식을 공유하고 활발하게 교류함으로써 기술적 성과가 높아졌다.

이와 같은 정보공유 경로와는 별도로 팀 내부의 지식공유를 위한 내부 세미나 및 신규 취득 기술에 대한 주기적 주제발표 등이 적극 장려되었다.



자료: KAI 내부자료

Fig. 5 R&D 학습조직 활동현황

특히 유닛 내 또는 유닛 간 정보공유를 위한 기술세미나 개최에는 개인적 성과가 높은 개발자가 세미나 발표자로 선정되고, 이 세미나 발표자는, 또 다시 세미나 발표를 위한 준비와 학습을 통해 개인역량을 향상시킨 것으로 조사되었다.

이와 같이 조직 구성원들에 대한 정보공유 노력은 궁극적으로 조직의 성과를 높이는데 효과적으로 작용하게 되고 이러한 정보공유 노력의 결과는 각종 문서화나 서류화의 형태로 보관이 되기 때문에 조직의 자산으로 남을 수 있었다. 이러한 결과로 조직의 성과와 개인적, 조직적 흡수능력은 높아지게 되었다.

8. 기술흡수의 성과와 새로운 경쟁우위 창출

앞에서 본 실증연구에서와 같이 KAI는 제휴에 의한 기술이전 방식을 통해서 기술개발 능력이

크게 향상되었다. 04년 말 6월말 현재 대부분의 기술수준은 4.0 이상을 달성(5점 선진국 수준)하여 거의 선진국 수준에 근접한 기술 능력을 보였다. 이와 같은 기술수준은 T-50사업의 시작 시점인 97년 말의 2.1~3.9에 불과했던 KAI의 초기수준¹¹⁾에 비하면 괄목할만하다. 본 연구 대상 시점인 04년 6월에 파악된 시제작 분야의 기술수준은 5점으로서 선진국과 동일한 수준이었으며 체계종합, 형상설계, 공력 부문도 거의 선진국 수준에 근접하였다.

이러한 기술적 향상은 사례연구에서 본 바와 같은 기술이전에 영향을 미친 각종 요인들에 의해 의존한 바가 크다. 즉, 우수한 T/A 확보와 학습여건 조성, T/A와의 긴밀한 관계를 통한 신뢰형성(관계자본)과 조직의 정보공유 시스템을 통한 지식의 공유화 노력 및 효과적 기술습득을 위한 조직적 대응, 그리고 항공기술을 효과적으로 습득하기 위한 전공자 위주의 인력배치와 우수한 인력의 확보(지식기반), 특히 기술의 복잡성과 다양성을 충분히 인식하고 이에 적극 대응하기 위해 T/A를 활용(교습성 강화)하고, 그리고 장비특정성이 높은 기술적 특성을 반영하기 위한 철저한 사전 준비와 조직적 대응이 이와 같은 결과를 가져온 것으로 파악되었다.

Table. 2 T-50공동개발에 따른 기술 축적효과

구분	91.126분기	03.6분기	02.6분기	04.6분기
체제통합	28	36	40	45
항공기조립	30	4.7	4.8	4.8
항공기설계해석	29	3.4	4.2	4.5
기체	27	3.5	3.9	4.3
추진기체	23	2.8	3.0	3.2
시뮬레이션	2.7	3.4	3.6	4.0
조종실	2.8	3.4	3.8	4.2
항공전자	2.1	2.8	3.4	4.1
비행피어머들	2.3	2.8	3.1	3.7
제조기술지공구	3.9	4.4	4.7	5.0
시행평가	2.5	3.4	3.6	4.2

주: 5점 기준임.

KAI는 이와 같은 제품 개발의 성공을 발판으로 이 제품의 해외 판매에 관심을 돌리고 있다. 이러한 수출 대상이 되는 국가로는 비교적 합리적 성능을 가진 제품과 저렴한 비용을 선호하는 후발국들이 우선적으로 검토되고 있으며, 특히 UAE는 우선 판매대상 국가로서 구체적 수출 협의의 진행 중에 있다. 뿐만 아니라 KAI는 이와 같은 초음속 항공기의 개발 역량을 보유함에 따

라 2020년대에 국내에 도입될 예정에 있는 차세대 전투기 개발사업의 성공적 수행도 가능할 수 있게 되었다.

제 IV장 결론 및 시사점

본 연구는 첨단기술산업에 있어서 기술 열위자가 핵심역량 확보를 위하여 기술선도자와의 전략적 제휴를 통해 기술이전을 받는 과정을 사례 분석하였다. 실증분석 대상인 KAI는 T-50 항공기의 전략적 제휴 결과 성공적인 기술흡수로 선진업체와의 기술 갭이 15년 이하로 축소되었으며, 기술이전을 통해 개발된 항공기가 수출시장에서 선진업체들과 경쟁할 수 있는 능력을 구비하는 등 단기간에 핵심역량을 확보하였다.

본 사례 연구결과에 의하면, 기술열위 기업이 전략적 제휴시 추구해야할 전략적 시사점은 다음과 같다. 먼저, 첨단기술산업에 있어서 기술열위 기업은 전략적 제휴 추구시 기술특성에 의한 기술의 교습 용이성 여부를 파악하여, 제휴대상자와 사전에 충분히 협의하는 전략이 필요하다. 왜냐하면 제휴대상 선발기업은 해당분야에서 상당한 경험을 축적하고 있으므로 효과적인 교습방법을 알고 있을 가능성이 높기 때문이다.

둘째, 첨단기술산업 일수록 자산 특정성이 높으므로 제휴 추구시에는 특정성을 최소화시킬 수 있는 방안을 적극 모색해야 할 것이다. 특히 이 분야에서의 자산특정성은 그 특성상 높은 비용이 투입될 뿐만 아니라, 운용시에도 비용과 시간, 그리고 인력소모가 많은 것이 일반적이므로 사전에 충분히 검토되어야 한다.

셋째, 제휴 CEO(또는 제휴사업 책임자)는 성과를 높이기 위해 제휴파트너와의 관계자본 형성에 노력하여야 한다. 상호간 신뢰에 의한 관계자본 형성은 기업 차원에서의 조직적이고 체계적인 관계자본 형성 노력이 뒷받침 될 때 관계자본 형성의 속도와 강도가 높아질 수 있다.

넷째, 내부 기술정보 공유 시스템의 체계적인 구축과 이의 적극적 활용을 인센티브 시스템이 필요하다. 제휴 CEO(또는 제휴사업 책임자)는 전체 개발자들이 기술개발 과정에서 개별적으로 보유하고 있는 기술을 공유할 수 있는 시스템을 구축하고, 이의 공유를 장려하는 인센티브 제도를

11)2점은 사업을 위한 개발인력 보유 및 이론적 기술능력을 의미하는 초보적 단계인데 비해, 4점은 독자적인 항공기 개발능력과 함께 상당한 기술 경험을 달성한 수준을 의미.

적극 활용하여야 할 것이다.

마지막으로, 관련분야의 전공자 확보에 최선을 다하여야 한다. 지식기반은 전략적 제휴의 성공 여부를 결정하는 중요한 요소이며, 해당분야에서의 우수한 인적자원의 확보는 학습기간과 핵심역량 축적기간을 단축시킬 수 있는 유효한 수단이다. 그러나 최첨단 기술일수록 해당분야의 전공자나 경험자가 많지 않기 때문에 해외 전문인력을 활용하는 방안도 적극 검토되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 안영수, 우리나라 항공기 부품산업의 발전방향, 산업연구원, 1995.
- [2] 한국항공우주산업(주), T-50의 꿈과 도전, 2003.
- [3] 안영수, "국제 R&D제휴와 기술이전 성과간의 관계에 관한 실증연구- 항공기 공동연구개발 사업을 중심으로 -", 고려대학교 박사학위 논문, 2005.
- [4] 최순권, 이종우, "전략적 제휴 기업내 지식이전에 관한 연구-지식전환적 접근-", 국제경영연구, Vol(15), No(4). 2004.12.
- [5] Aviation Week & Space Technology, The McGraw_Hill companies, 각호
- [6] Barney JB, Hansen MH. Trust worthiness as a source of competitive advantages. Strategic Management Journal, Special Issue 15: 175-190.1994.
- [7] Bharat N. Anand. & Tarun Khanna. 'Do firms learn to create value? The case of alliances', Strategic Management Journal.2000.
- [8] Bleeke J, Ernst D. collaborating to Compete. John Wiley: New York. 1993.
- [9] Burgelman, R. A. 'A process model of internal corporate venturing in the diversified major firm', Administrative Science Quarterly, 28, pp. 223-244. 1983.
- [10] _____, 'Fading memories: a process theory of strategic business exit in dynamic environments', Administrative Science Quarterly, 39, pp. 24-56.1994.
- [11] Cohen, W. M and D. A. Levinthal. 'Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation', Administrative Science Quarterly, 35, pp.128-152. 1990.
- [12] Dhanaraj.c., Lyles.M.A., Steensma. H.K., & Tihanyi, Managing tacit and explicit knowledge transfer in IJVs: the role of relational embeddedness and impact on performance, JIBS, vol.35. 2004.
- [13] Eisenhardt, K. M., 'Building theories from case study research', Academy of Management Journal, 14(4), pp. 532-550. 1989.
- [14] Grant, R. M.. 'Prospering in dynamically competitive environments: Organizational capability as knowledge integration', Organization Science, 7(4), pp. 375-387. 1996a.
- [15] _____, "Toward a knowledge-based theory of the firm", Strategic Management Journal, Winter Special Issue, 17, pp. 109-122. 1996b.
- [16] Kogut, B. & U. Zander. 'Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation', Journal of International Business Studies, 24(4), pp. 625-646.1993.
- [17] _____, 'A memoir and reflection: knowledge and an evolutionary theory of the multinational firm 10 years later', Journal of International Business Studies. 2003.
- [18] Lane, P. J.& Lubatkin, M.. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. Strategic Management Journal, 19, pp. 461-477. 1998.
- [19] Leonard-Barton, D.. 'Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development', Strategic Management Journal, summer special issue, 13, pp. 111-125. 1992.
- [20] Mowery D. C., J. E. Oxley & B. S. Silverman. 'Strategic alliances and interfirm knowledge transfer', Strategic Management Journal, Winter Special Issue, 17, pp. 77-91.1996.
- [21] Nonaka., 'A dynamic theory of organizational knowledge creation', Organizational Science, 5(1), pp.14-37.1994.
- [22] Polanyi, M.. Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy. Chicago University Press, Chicago, IL. 1962.
- [23] Spender, J-C. & R. M. Grant. 'Knowledge and the firm: overview', Strategic Management Journal, winter special issue, 17, pp. 5-9.1996.

- [24] Steensma, H. K & Corley, K. G., 'On the performance of technology-sourcing partnerships: the interaction between partner interdependence and technology attributes', *Academy of Management Journal*, 43(6), pp.1045-1067.2000.
- [25] Szulznski, G.. 'Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm', *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue,17, pp. 27-43. 1996.
- [26] Toby E. Stuart. 'Inter-organizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-tech-nology industry', *Strategic Management Journal*.2000.
- [27] Zander, U. & B. Kogut.. 'Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test,'*Organi- zation Science*, 6(1), pp. 76-92.1995.