

# MEMS분야 국제협력 우수사례 연구: 삼성전기의 6축 관성센서 모듈 개발사업 성공요인 사례 분석

정진호\* · 서상혁\*\*

## I. 서론

한국전쟁 휴전이후 한강의 기적이라고 일컬어지는 급격한 경제적 발달은 산업계에도 대폭적인 기술력의 증진을 촉진하였으나 짧은 기간의 폭발적인 성장으로 인하여 질적인 면보다 양적인 면이 더 크게 부각되었으며 이에 따라 특정분야를 제외한 대다수의 산업분야에서 기초기술과, 실용기술을 확보하고 있지만 기술 경쟁력의 주체인 원천기술과 핵심기술이 부족한 실정이다.

특히 폭발적으로 성장하고 있는 IT산업의 경우 표면적으로 볼 때 국내 기업들이 국제 경쟁에서 우위를 점하고 있는 경우를 많이 볼 수 있으나 이는 완제품 시장에 적용되는 경우로 제품 내부의 부품들을 살펴보면 핵심부품들이 외국기술로 이루어진 경우가 대부분이다. 그러나 이러한 원천기술 및 핵심기술의 개발은 단기간에 이루어질 수 있는 부분은 아니며 엄청난 자금과 지속적인 시간투자 및 인프라를 필요로 한다.

이에 기업들은 글로벌 경쟁시대의 발 빠르게 변화하고 있는 국제시장에서 기술경쟁력을 확보하기 위해 기초기술에서부터 원천기술, 실용기술, 미래기술 등 다양한 기술 분야에서 많은 국제적 협력시도를 시도하고 있으며 이는 국가의 기술경제력 제고를 위한 원동력이 되고 있다.

그러나 국제적 협력사업은 문화적 차이와 이해관계의 문제, 특허 등의 지적재산권 문제로 많은 어려움을 지니고 있으며 계획단계인 파트너의 모색 부분부터 어려움이 많아 대부분의 기업들은 높은 필요성에도 불구하고 시도조차 하지 못하는 경우가 많다.

상기와 같은 이유로 본 연구에서는 10대 신성장동력산업의 일환인 차세대 MEMS 산업의 국제협력 우수사례 중 삼성전기의 6축 관성센서 모듈 개발 사업 사례를 살펴보고 문제점과 성공요인들을 살펴보고자 하겠다.

## II. 본론

### 1. 사례분석 목표 및 선정기준

본 연구의 목적은 국제협력 우수사례 중 하나인 삼성전기와 UC Berkeley, UT Dallas간의 6축 관성센서 모듈개발사업의 국제기술협력 사례를 살펴보고 성공적인 국제 협력의 성공요인 및 문제점을 통해 정책적 시사점을 도출하는데 있다.

본 연구의 목표가 국제협력의 성공요인을 도출하는데 있으므로 사례의 선정은 핵심기술개발을 목표로 외국의 기관 및 기업을 대상으로 하는 국내기업의 국제협력사례 중에서 기술의 실용화 단계에 도달한 사례 중에서 선정하였다.

\* 정진호, 호서대학교 테크노경영 박사과정, H.P 010-5192-0214, E-mail : dark1004@hanmail.net

\*\* 서상혁, 호서대학교 글로벌창업대학원 교수, 02-6743-0412, suh8777@hoseo.edu

## 2. 사례분석 방법론

국제 기술협력을 통한 기술사업화는 동시다발적인 진행과정들(processes)의 복합체이며 다양한 결정요인이 존재한다. 또한 다양한 진행과정과 결정요인들의 상호작용에 의하여 그 성공여부가 결정되므로 이론적인 분석이 매우 중요하다 할 수 있다.

삼성전기의 이번 6축 관성센서 개발 사업은 MEMS센서 분야 핵심기술의 개발을 위하여 원천기술을 보유한 선진국과의 국제 협력으로 넓은 범주로 볼 때 기술이전 사례라고도 볼 수 있다.

기술이전과정은 일반적으로 기술이전기관(Transfer Agent), 기술이전대상(Transfer Medium), 기술이전 대상기관(Transfer Recipient), 기술이전환경(Demand Environment)등의 5가지 요소로 구성되어 진다.(Bozeman, 2000) 또한 기술이전기관의 특성(nature),역사(history), 문화(culture)등이 기술이전과정에 영향을 주고 있다.(Bozeman and coker, 1992)

이에 따라 본 연구에서는 기술이전의 주요요소와 기술공급자의 특성, 기술도입자의 특성을 살펴보고 어떠한 기술이전의 성공요인 및 애로요인이 있었는지를 분석하여 보도록 하겠다.

## 3. 사업 배경 및 현황

### 1) 기술도입기관 : 삼성전기

삼성전기는 굴지의 국내 대기업인 삼성그룹의 계열사로 1973년 창립 이래 핵심 전자부품을 지속적으로 개발, 생산해온 기업이다. 삼성전기는 80년대에 소재 및 컴퓨터 부품으로 사업을 다각화하였고, 90년대에는 칩 부품, MBL(Multi Layer Board), 이동통신부품, 광 부품과 같은 차세대 유망제품 개발에 주력하였다.

이후 90년대 말에는 고주파기술, 소프트웨어 기술, 설계·제조 기술을 바탕으로 디지털 관련 부품 사업에 본격적으로 참여하였고, 2004년 이후 IT기술의 고도화와 융·복합화에 따른 디지털 컨버전스 환경에 적극 대응하기 위해 소재, 무선고주파, 광 등 핵심기술을 바탕으로 전략기술의 심화 발전을 모색하여 국내·외적으로 위상이 매우 높은 기업이다.

최근 3년간의 연간 매출액을 살펴보면, 3조 5,189억원(2007년), 4조 2,845억원(2008년), 5조 5,505억원(2009년)으로 매출 5조원 대를 돌파하는 그야말로 매머드 급 전자부품 생산기업이다.

<표 1> 삼성전기 요약손익 계산서

| 구분        | 2004년  | 2005년  | 2006년  | 2007년  | 2008년  | 2009년  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 매출액       | 35,282 | 29,148 | 31,772 | 35,189 | 42,845 | 55,505 |
| 매출원가      | 29,227 | 25,170 | 25,595 | 28,270 | 35,538 | 43,748 |
| 매출총이익     | 6,055  | 3,978  | 6,177  | 6,919  | 7,307  | 11,757 |
| 판매비       | 5,149  | 4,573  | 4,994  | 5,237  | 5,937  | 7,107  |
| 영업이익      | 906    | -595   | 1,183  | 1,682  | 1,370  | 4,650  |
| 영업외수익     | 1,414  | 1,164  | 1,144  | 1,162  | 2,779  | 2,548  |
| 영업외비용     | 1,455  | 1,763  | 1,016  | 1,143  | 3,313  | 2,881  |
| 세전이익      | 865    | -1,194 | 1,311  | 1,701  | 836    | 4,317  |
| 법인세비용 등   | -177   | -516   | 255    | 466    | 295    | 1,131  |
| 총당기순이익    | 1,042  | -678   | 1,056  | 1,235  | 541    | 3,186  |
| 외부주주순이익 등 | 92     | -6     | 77     | 106    | 61     | 401    |
| 당기순이익     | 950    | -672   | 979    | 1,129  | 480    | 2,785  |

출처: 삼성전기 홈페이지(IR)

글로벌 기업들의 콘텐츠와 솔루션 개발경쟁이 심화됨에 따라 IT 기기는 기본기능 중심에서 다양한 편의기능을 탑재하기 위해 점차 고성능화 다기능화, 지능화되고 있으며, 기존 IT 기술을 활용하여 자동차 로봇 등 타 산업에 응용하거나 에너지, 환경, 바이오 분야와 융·복합화 하는 등 디지털 컨버전스 환경은 급변하고 있다. 이렇듯 심화되는 국제적 경쟁시장에서는 끊임없는 변화와 새로운 핵심기술의 개발이 필수적이며 삼성전기도 이러한 흐름에 맞추어 새로운 핵심기술을 개발하고자 노력하고 있다. 그러한 노력의 일환이 이번 사례의 선정 과제인 MEMS 관련 기술이다.

기술도입기관인 삼성전기는 대기업이라는 특징을 가지고 있으며 이는 곧 기술적 흡수 능력(absorptive capacity)과 인프라 및 보완자산(complementary asset)을 충분히 보유하고 있음을 뜻한다.

이는 협력 연구에 있어서 필수적이며 협력연구로 얻어진 기술을 상용화 하고 다음에 개발될 제품의 기술을 축적하는데 중요한 요소로 작용한다.

## 2) 기술공급기관 : UC Berkeley, UT Dallas

국내 MEMS 산업의 인프라는 R&D 수준에 비해 낮은 편이며 주요 재료는 수입에 의존하고 있는 등 시장경쟁력이 약한 편이다. 그리고 무엇보다 핵심 원천기술이 부족한 현실에 놓여있다. 이에 삼성전기는 원천기술을 확보하기 위해 MEMS 분야에서 선두를 달리고 있는 미국, 일본, 프랑스 등의 선진국과 협력개발을 계획하였고, 2008년 미국의 UC Berkeley 와 UT Dallas의 2개 대학을 최종 선정하여 한·미 합작개발을 시작하였다.

### (1) UC Berkeley

흔히 UC Berkeley라고 부르는 캘리포니아대학교 버클리 캠퍼스는 1868년 설립된 랜드그랜트칼리지로, 캘리포니아대학교의 10개 캠퍼스 가운데 가장 먼저 설립되었다. 2010년 기준 인문칼리지, 경영스쿨, 화학칼리지, 교육대학원, 공학칼리지, 환경설계칼리지, 정보스쿨, 언론대학원, 법학스쿨, 천연자원칼리지, 안파스쿨, 보건학스쿨, 공공정책스쿨, 사회복지스쿨의 14개 칼리지·스쿨·대학원으로 이루어진다. 칼리지에서는 학부과정과 대학원과정을, 스쿨에서는 주로 대학원과정을 진행한다.

UC Berkeley학문적 탁월성과 교수진의 높은 질적 수준으로 정평이 나 있으며, 졸업생 및 교수로 노벨상을 수상한 대표적인 인물은 조지프 얼랭어(1944, 생리의학), 윌러드 리비(1960, 화학), 데이비드 그로스(2004, 물리학), 토머스 셸링(2005, 경제학), 캐럴 그리더(2009, 생리의학)이고 애플컴퓨터 창립자 스티브 워즈니악, 구글 CEO 에릭 슈미트 등이 이 학교 출신이다. 또한 대학원의 질에서는 항상 하버드대학교나 스탠퍼드대학교 등 명문 사립대학교와 전 미국의 톱을 다투고 있다.

### (2) UT Dallas

UT Dallas는 텍사스대학교 댈러스캠퍼스로 1969년에 설립되었다. 원래는 1961년 텍사스인스투르먼트의 창업자에 의하여 미국 남서부 지방의 대학원 수준의 연구 센터로 설립되었다. 초기에는 박사학위와 석사학위만을 수여하다가 1976년부터 대학 재학생의 편입을 인정하였고, 1989년부터 신입생과 2년제 학생을 받기 시작했다. 세계적으로 유명한 텍사스대학교 시스템의 15개 대학 가운데 하나이며 예술인문학부, 에릭 존슨 공학·컴퓨터과학학부, 교양학부, 인간개발학부, 관리학부, 자연과학·수학학부, 사회과학학부의 8개 학부와 대학원으로 구성되어 있다.

1999년 현재 대학 재학생은 5,267명(남학생 2,629명, 여학생 2,638명)이며, 대학원생은 4,058명(남학생 2,232명, 여학생 1,826명)이다. 교수는 293명이고, 그중 97%가 박사학위 소지자이다. 교수 1인당 학생 수는 10명이며 대학생의 85%가 텍사스 주 출신이고, 나머지는 미국의 다른 40개 주와 캐나다를 비롯한 94개 외국에서 온 유학생들이다. 신입생의 22%가 1학년을 마치기 전에 중퇴를 하고, 52%의 학생이 졸업까지 학업을 계속한다.

이렇듯 명문인 두 대학교는 MEMS 연구 분야에서도 뛰어난 인프라 및 성과를 보이고 있으며 일반의 기업에 비해 이윤추구 성향이 약하고 동종업종의 기업에 비해 삼성전기와 이해관계로 드러날이 생길 우려가 적어 원천기술의 개발을 추진하는데 적합한 파트너라고 할 수 있다.

이러한 파트너의 특성은 협력개발에 유익한 영향을 미치며 기술도입기관인 삼성전기의 특성과 부합하여 시너지 효과를 낼 수 있다.

### 3) 협력대상 기술 : 차세대 MEMS 산업

차세대 MEMS 산업은 현재 정부가 추진하고 있는 10대 신성장동력산업의 하나로서 미래 핵심전략 기술이다. 그러나 아직 국내에서는 일반에게 생소한 기술이며 주요 부품을 수입에 의존하고 있다. MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)는 미세전자기계시스템, 미세전자제어기술 등으로 불리는 것으로, 반도체 공정기술을 기반으로 성립되는 마이크론( $\mu\text{m}$ )이나 밀리미터(mm)크기의 초소형 정밀기계 제작기술을 말한다.

다시 말해, 마이크로 단위의 기계적 구조물(Mechanical Structure)과 전자회로가 집적화되어 결합된 시스템을 뜻하며 실리콘이나 수정, 유리 등을 가공해 초고밀도 집적회로, 머리카락 절반 두께의 초소형 기어, 손톱 크기의 하드디스크 등 초 미세 기계구조물을 만드는 기술이다. 유럽에서는 MST(Micro System Technology), 일본에서는 마이크로머시닉으로도 불린다.

MEMS는 육안으로는 보이지 않는 작은 전기기계소자를 제작하는 기술로서 아주 작은 기계 구조물을 제작해서 응용할 수 있는 모든 분야에 적용할 수 있는 기술이다. 이러한 MEMS 기술들은 일괄공정으로 초소형 부품들을 대량 생산해낼 수 있을 뿐 아니라 시스템 제조 시에 전자 회로 등을 같이 내장할 수 있어서 결과적으로 더욱 소형화시킬 수 있는 장점이 있다.

만들어진 부품들은 보통 수 마이크로미터의 크기이지만 수 나노미터에서 수 센티미터 크기인 경우에도 마이크로 머신이라고 한다. MEMS 기술로 만들어진 시스템은 수 밀리미터라고 할지라도 그 자체로 완전한 시스템이다. 하지만 MEMS의 뛰어난 기술성에도 불구하고 국내에서는 아직 핵심기술과 인프라 기반이 부족하여 MEMS산업이 성장하는데 어려움이 많다.

이러한 국내 MEMS 환경에서 삼성전기가 개발한 기술은 MEMS 센서 분야의 기술로 3축 각속도와 3축 가속도의 측정이 가능한 6축 관성센서 모듈이다,

#### (1) 관성센서

관성센서는 우리가 인식하지 못하는 사이에 생활 속에서 광범위하게 사용되고 있다. 초기에는 항공우주산업, 방위산업, 자동차 등에 사용되던 것이 최근에는 휴대용 전자제품 등으로 사용범위가 급속히 확대되고 있다. 관성센서(Inertial Sensor)는 속도의 변화를 인식하는 가속도 센서와 각도의 변화를 인식하는 각속도 센서 등을 지칭하며 모든 동작을 전기적 신호로 변환하는 센서로 여러 가지 응용 분야를 갖고 있으며 사용용도에 따라 일반용과 고성능용으로 구분될 수 있다.

동작하는 기기들은 관성 센서의 도움이 필요하며, 가속도계는 경사, 충격과 진동을 측정하는데 사용된다. 단 방향 가속도계는 운동가속이나 정지가속 중 하나를 측정하는데 사용되며, 쌍방향 가속도계는 두 가지 모두를 측정하는데 사용된다.

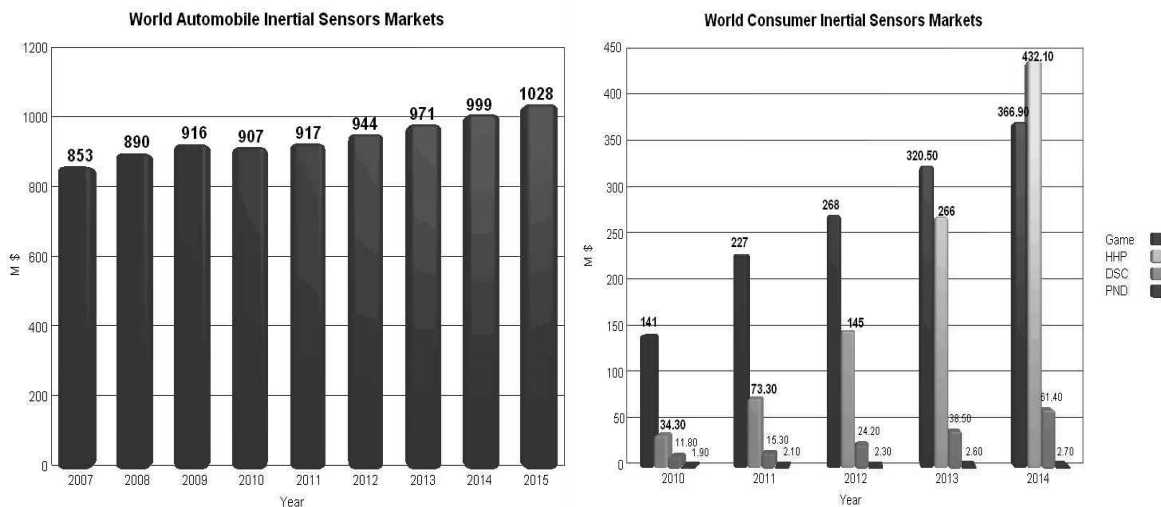
가장 성공적으로 사용되고 있는 관성 센서는 에어백 시스템에 적용되고 있는 가속도 센서인데, 이는 각종 스포츠 장비뿐만 아니라 의학 분야에 사용되는 소자에도 적합하다. 또한, 산업현장에서는 가속도계를 장비의 진동측정에 사용하고 있다. 이 경우 기계의 진동과 회전을 진단하고 기계적 문제점을 찾아내는데 사용할 수 있다.

가정용 제품분야도 가속도계의 또 다른 시장이다. 식기세척기에는 평형상태를 검출하는데 사용되고, 핸드폰에서는 각종 기능과 게임에 이용되고 있으며, 전자레인지에서는 위판과 조합되어 사용될 전망이다. 이 경우에 에너지의 보존과 가열체의 안전상태 등을 보다 우수하게 조정해 요리 상

태를 감시하는데 사용된다. 또한 가속도계는 끊고 있는 팬의 진동상태와 끊는 점에 도달한 열의 상태를 조절해 넘치지 않도록 하는데 사용된다.

## (2) 세계 관성센서 시장

세계적으로 관성센서 시장은 계속해서 성장하고 있으며, 특히 자동차 부품관련 관성센서 시장은 2015년 \$1,028M를 돌파할 것으로 예상되는 등 지속적으로 성장하고 있는 추세이다. 현재 상황을 자세히 살펴보면, 자동차와 휴대전화 분야가 MEMS 센서 시장의 주류를 형성하고 있으며, 특히 자동차 관련 분야가 70%를 차지하고 있다. 그리고 노트북, 게임기 등 응용상품 시장이 급속히 확대되며 시장을 형성하고 있다.



(그림 1) Yole World Inertial Sensors Markets(2007) and S.A Navian

자동차에 쓰이는 센서의 용도는 연비향상과 배기가스 정화와 관련된 엔진관계, 쾌적성과 안전성이 요구되는 주행관계, 충돌위험성을 사전에 인지하기 위한 외부 검지관계로 나눌 수 있다. 압력장치, 관성센서, 영상장치 등이 대표적 예이며, 대부분 MEMS 센서들이다. 또한 자동차용 MEMS는 이미 성장기에 들어선 상황이며, 가속도 및 각속도센서(자이로), 압력센서가 1990년대에 미국을 중심으로 자동차의 엔진효율, 운전자 보조, 주행안전용으로 이용되기 시작했다.

이에 따라 삼성전기에서 개발하고 있는 6축 관성센서는 자동차용 전장부품을 타겟시장으로 하고 있으며, 기존의 관성센서에 비해 민감도가 높고 정확한 센서 개발을 목표로 하고 있다.

## 4) 협력 현황

2008년 말에 시작된 6축 관성센서 모듈 프로젝트는 현재 사업 마지막 단계이며, 올해 11월30일을 프로젝트 종료 시점으로 하고 있다. 삼성전기와 UC Berkeley, UT Dallas는 아키텍처와 센서 설계, 모듈 디자인, 센서와 모듈의 테스트 부분에서 협력을 이루어 냈으며, 목표한 성과를 달성하고 있다.

지금까지 개발팀은 2차년도 기술개발을 통하여 3축 각속도와 3축 가속도의 측정이 가능한 싱글 칩 모듈을 개발하였으며, 압전 방식을 사용하여 6축 동시 측정이 가능한 센서를 디자인, 제작, 패키징 및 테스트를 진행하였고, 제작된 워킹샘플의 성능 평가를 통하여 요구 성능을 만족함을 확

인하였다. 그리고 현재 모듈의 신뢰성을 높이는 작업을 통하여 신뢰성 성능을 만족하는 싱글 칩 모듈 개발을 위하여 UC Berkeley, UT Dallas와의 긴밀한 협력으로 조기 사업화 달성을 위해 도전하고 있다.

삼성전기는 이와 같은 개발과정에서 여러 공정기술을 축적하여 특허의 출원 및 등록(특허출원4개 진행 9개 등)을 위한 진행을 하고 있다. 이러한 기술의 축적은 국내 MEMS 산업의 발전에 유익한 영향을 가져다줄 것이며 현재 센서시장에서 대부분을 차지하고 있는 수입 제품들을 국산으로 대체할 기반을 마련하는데 많은 도움이 될 것이다.

이러한 협력 현황을 볼 때 삼성전기와 UC Berkeley, UT Dallas의 업무 분담과 각 공정의 개발 타이밍은 긴밀한 협력아래 이루어지고 있으며 그 달성의 정도도 매우 높은 것으로 볼 수 있다.

#### 4. MEMS센서 개발 국제 기술협력 과정의 애로 요인

##### 1) 파트너의 선정

본 사업과 같은 기술사업화 프로젝트에서 가장 어려운 부분은 파트너의 모색이다. 어떠한 파트너를 선정하느냐에 따라 사업의 성공과 실패가 달라질 수 있으며, 성공했다 하더라도 그 성과는 크게 다를 수 있다. 그리고 파트너를 선정함에 앞서 신규 프로젝트에 어떠한 유형의 파트너가 필요한지, 파트너에게서 얻어내야 할 핵심역량은 무엇인지, 보완자산은 충분히 보유하고 있는지, 서로에게 어떠한 상호보완적 효과를 줄 수 있는지를 미리 파악하여야 할 필요성이 있다.

이번 6축 관성센서 모듈 프로젝트 역시 가장 어려웠던 점은 파트너의 선정이었다. 본 프로젝트에서 가장 중요한 협력과제는 핵심기술의 개발 및 습득이었다. 그러나 외부에서는 각 기업과 연구기관들이 어떠한 기술을 보유하고 있는지 정확하게 파악하기가 어렵고, 설사 기술정보를 보유하고 있더라도 원천기술은 기업 및 기관의 핵심역량이자 수익과 직결되는 부분이기 때문에 유출을 꺼려하는 경우가 대부분이다. 이에 삼성전기는 외국 기업과의 협력은 제외하고 우선 대학 등의 연구기관을 대상으로 하여 파트너 선정 과정을 진행하였다.

UC Berkeley의 경우 계약을 체결하기까지 어려움이 많았다. 가장 큰 이유는 사고방식의 차이이다. 당연히 동양과 서양의 만남이니 시각이 다른 것은 어찌할 수 없다. 그러나 삼성전기 팀에게 가장 필요했던 것은 기술력인데 삼성전기 측에서 지원한 자금을 가지고 개발한 기술을 UC Berkeley 에서 개발했으니 본인들의 지적재산권으로 생각하는 것은 핵심기술이 필요한 삼성전기로서는 받아들일 수 없는 문제로 이러한 입장 차이는 특허의 문제 등으로 확대될 수 있다.

또한 UC Berkeley 측은 이 계약을 받아들이지 않아도 크게 손해를 볼 여건이 아니었기 때문에 계약 체결에 미온적이었으며 이로 인해 계약 체결까지 많은 진통이 있었고 한국산업기술진흥원의 적극적인 중재로 조정 끝에 성사될 수 있었다.

또 다른 협력기관인 UT Dallas는 UC Berkeley와는 성향이 달랐다. UT Dallas는 UC Berkeley에 비해 호의적이었으며 자신들의 기술이 사업화 되기를 희망하였다. 계약과정에서도 부총장이 직접 나서서 등 같은 미국의 대학이라도 그 성향은 많이 달랐다.

상기와 같은 이유로 여러 연구기관들과 대학들 중 협력 대상으로 UC Berkeley 와 UT Dallas가 선정되기 까지는 오랜 시간이 걸렸으며 계약체결이 완료되기 까지 많은 조정이 필요했다.

이러한 경우로 볼 때 삼성전기와 같은 대기업도 해외 파트너의 모색에 많은 어려움을 겪고 있는데, 하물며 중소기업들은 말할 것도 없이 더욱 어려운 벽에 가로막혀 있다. 이러한 부분은 민간의 노력만으로는 해결하기 어려운 점이며, 정부기관들의 체계적인 지원이 필요하다. 현재 국내 기술은 세계의 기업들과 어깨를 나란히 할 정도로 급성장 하였으나, 원천기술은 매우 부족한 것이 사실이다. 원천기술은 단기간에 생성되는 기술이 아니기에 많은 노력과 시간, 자금을 필요로 하며, 해외의 원천기술들을 접하여 기술 및 노하우를 축적하는 것도 중요하다. 이러한 과정에서 해외 파

트너 모색의 어려움은 많은 기업의 발목을 잡고 있으며, 기술사업화 실패의 요인으로 자리 잡고 있기도 하다. 이 부분이 좀 더 용이하게 진행되도록 정부에서 체계적이고 지속적인 정책적 지원이 필요할 것이다.

## 2) 기업내부의 환경

새로운 신기술의 기술사업화에는 초기 단계에서 여러 가지 어려움이 동반된다. 삼성전기의 이번 6축 관성센서 모듈개발 프로젝트 역시 초기 기획 단계부터 어려움이 많았다.

삼성전기는 국내에서 최대 규모의 전자부품 생산 기업이다. 현재 매출을 5조 원대를 돌파하였으며, 여러 분야에서 입지를 확고히 하고 있다. 이러한 기업에서 리스크가 높은 미개척 분야에 뛰어들다는 것은 수직적이고 관료적인 국내 대기업의 정서상 어울리지 않는 일이다. 새로운 사업에는 언제나 위험이 따른다. 그리고 책임 역시 동반된다. 대기업 내부에서 새로운 프로젝트를 진행함에 있어서 언제나 내부의 우려와 반대 의견은 무시할 수 없다.

시작에 있어 또 하나의 어려움은 정부지원 프로젝트라는 점이었다. 이번 프로젝트는 한국산업기술진흥원의 지원을 받는 사업이다. 정부의 지원을 받는다는 것은 여러모로 유익한 점이 있지만 보안이나 전략에 민감한 IT산업에서 충분한 R&D 자금을 보유한 대기업이 위험을 감수하면서 까지 지원을 받는다는 것은 쉬운 일이 아니다.

## 5. MEMS센서 개발 국제 기술협력 사례의 성공요인

### 1) 적합한 파트너 선정과 업무 분담

기술의 개발 및 사업화에 있어서 적합한 파트너를 모색하는 것은 매우 중요하다. 이런 면에서 UT Dallas와 UC Berkeley는 적합한 파트너라고 볼 수 있다. 물론 사업초기 협력 계약까지는 많은 어려움이 있었지만 UT Dallas와 UC Berkeley 기술연구 수준, 일반기업에 비해 상대적으로 낮은 이해관계 및 이윤추구 등 여러 면을 비추어 볼 때 삼성전기가 대학 연구기관 쪽으로 방향을 잡은 것은 하나의 성공 요인이라고 할 수 있다. 또한 사업초기 UC Berkeley와의 협상 시 한국산업기술진흥원의 적극적인 중재도 사업화 성공에 플러스 요인으로 작용하였다.

국제공동연구의 경우 특히 업무의 명확한 분담과 그 달성이 매우 중요하다. 여러 공정이 동시에 개발되기에 같은 리듬으로 맞추어 나가야 한다. 2년에 걸쳐 사업이 진행되는 동안 아키텍처와 센서 설계, 모듈 디자인, 센서와 모듈의 테스트 부분 등 각각의 업무 분담 면에서 적절한 배분이 이루어졌고, 각자의 맡은 미션을 충실히 달성하여 초기에 세운 계획을 충분히 달성해낸 것으로 판단된다.

### 2) 준비된 기술력과 보완자산

삼성전기와 같은 대기업의 장점 중 하나는 잘 갖추어진 기술적 흡수 능력(absorptive capacity)과 인프라 및 보완자산(complementary asset)이다. UT Dallas와 UC Berkeley에서 아무리 우수한 기술적 협력을 한다고 하더라도 상기와 같은 항목들이 갖추어져 있지 않으며 새로운 핵심기술을 개발하고 상용화 하는 것은 어렵다.

기술적 흡수 능력에서 볼 때 삼성전기는 삼성그룹의 계열사로 1973년 창립 이래 핵심 전자부품을 지속적으로 개발, 생산해온 기업이며 이러한 다년간의 각종 전자·전기 부품 생산 경험으로 입증된 기술적 능력을 가지고 있는 기업이다. 이에 UT Dallas와 UC Berkeley에서 개발된 기술들을 적용하는데 문제가 없었으며, 5조원이 넘는 매출에서도 알 수 있듯이 각종 설비 및 시설 등 물질

적 보완자산도 충분히 갖추고 있다. 또한, 이번 사업의 책임자인 정원규 책임 연구원은 2009년 마르퀴즈 후즈 후 세계인명사전에 등록되는 등 해당 분야에서 인정받고 있는 인재이며 팀원들 역시 국내 최고수준의 인프라를 구축하고 있다.

삼성전기는 이러한 준비된 환경을 통하여 사업 진행에 큰 차질이 없었으며 오히려 조기사업화에 한발 다가섰다.

### 3) 개발팀의 의지와 경영진의 판단

개발팀이 처음 MEMS 관성센서 프로젝트를 기획할 때 회사 내부의 우려와 파트너 선정의 어려움 등 내·외적으로 어려움이 많았다. 그러나 개발팀은 이에 굽히지 않고 수개월에 걸친 타당성 조사와 같은 노력으로 프로젝트의 시작을 이끌어냈다.

대기업에 있어서 리스크가 높은 기술의 개발은 경영진으로서도 결단을 내리기가 어렵다. 대규모의 사업이 실패할 경우 기업의 손실은 상당하며 책임의 소재에서도 여러 문제가 발생하기 때문이다. 이에 기존의 사업을 영위하며 안정적인 사업 추진을 행하는 경우가 많다. 그러나 이러한 조건에도 불구하고 차세대 핵심기술 개발을 위하여 새로운 분야에 도전한 경영진의 결정은 또 하나의 사업 성공 요인이라고 할 수 있다.

## III. 결론 및 시사점

국내의 경우 대다수의 산업분야에서 기초기술과, 실용기술을 확보하고 있지만 기술 경쟁력의 주체인 원천기술과 핵심기술이 부족한 실정이다. 이에 기관 및 기업들은 발 빠르게 변화하고 있는 국제시장에서 기술경쟁력을 확보하기 위해 기초기술에서부터 원천기술, 실용기술, 미래기술 등 다양한 기술 분야에서 많은 국제적 협력시도를 시도하고 있다.

그러나 국제적 협력 사업은 문화적 차이와 이해관계의 문제, 특허 등의 지적재산권 등의 문제로 많은 어려움을 지니고 있으며 계획단계인 파트너의 모색 부분부터 어려움이 많아 대부분의 기업들은 높은 필요성에도 불구하고 시도조차 하지 못하는 경우가 많다.

이에 본 연구에서는 삼성전기의 6축 관성센서 모듈의 국제협력 개발사례를 통해 성공적인 국제협력에는 어떠한 성공 요인이 있는지 분석하여 국제협력 시에 어떠한 요인에 중점을 두어야 국제협력 성과를 향상시킬 수 있는지를 알아보았으며 본 사례의 분석을 통해 나타난 성공요인은 다음과 같다.

첫째, 적합한 파트너 선정과 업무 분담이다. 어떠한 파트너를 선정하느냐에 따라 사업의 성공과 실패가 달라질 수 있으며, 성공했다 하더라도 그 성과는 크게 다를 수 있다. 그리고 파트너를 선정함에 앞서 신규 프로젝트에 어떠한 유형의 파트너가 필요한지, 파트너에게서 얻어내야 할 핵심 역량은 무엇인지, 보완자산은 충분히 보유하고 있는지, 서로에게 어떠한 상호보완적 효과를 줄 수 있는지를 미리 파악하여야 할 필요성이 있다.

또한, 업무의 명확한 분담과 그 달성이 매우 중요하다. 국제협력은 기술적 측면에서는 많은 장점을 가지고 있으나 거리적 측면에서는 불리한 점을 가지고 있기 때문에 명확한 업무의 분담이 필요하며 여러 공정이 동시에 개발되는 IT산업의 경우 각각의 연구팀들이 타이밍에 맞춰 목표를 달성하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

둘째, 준비된 기술적 흡수 능력(absorptive capacity)과 인프라 및 보완자산(complementary asset)이다. 아무리 원천기술이 우수하고 기술제공자의 특성이 사업과 적합하여도 이를 뒷받침할 보완자산과 기술적 흡수 능력을 갖추고 있지 못하면 성공적인 상용화로 이어지기가 어렵다.

셋째, 개발자의 의지와 중간자의 역할이다. 이번 사례와 같은 국제협력사업의 경우 기술적인 것



이외에 환경에 의한 내·외부적 문제들이 상당수 발생한다. 그것은 기업 내부의 문제일수도 있고 파트너의 문제일수도 있다. 이에 개발자들은 기술적인 것 이외의 문제에도 적극적으로 대응해야 하며 끊임없는 의지가 필요하다. 그리고 기술역시 사람이 만드는 것이기 때문에 국가와 가치관이 다른 파트너들과 사업을 진행하는 것은 쉽지 않으며 이번사례의 한국산업기술진흥원의 역할과 같은 중간자적 존재는 국제협력 사업의 성공 확률을 높이는 중요한 역할이라고 할 수 있다.

상기와 같은 여러 요인들로 6축 관성센서 모듈 개발 사업은 성공리에 진행되고 있으며 사업 종료 후에도 축적된 MEMS센서 기술을 바탕으로 새로운 제품에 도전할 수 있을 것으로 보인다. 이러한 국제 협력 사업을 진행하면서 삼성전기 개발팀이 가장 어려웠던 점은 적합한 파트너의 모색과 공동으로 개발된 기술의 소유권 및 특허 문제였다고 한다. 이는 개별의 기업들로는 풀기 어려운 문제이며 이 문제들을 해결하기 위해서는 이번 사례에서 한국산업기술진흥원의 중재가 있었듯이 중간자적인 역할을 하는 존재가 필요하다.

이에 파트너의 모색과 관련해서는 정부기관에서 해외 및 국내의 기술 정보를 모아 기술사업화를 위한 데이터베이스를 구축하고 파트너를 구하려는 기업들에게 제공하여 파트너의 위치 파악에 도움을 주는 것도 유익할 것으로 보인다. 또한 계약 단계나 기술의 개발단계에서 기술의 소유권 및 특허와 관련하여 국제분쟁이 발생할 경우 기관의 중재 등에 대한 방안 검토가 필요할 것으로 보인다. 물론 이러한 방안들이 쉽게 마련되는 것은 아니지만, 장기적인 국가 기술력의 발전 차원에서 볼 때에는 분명 유익할 영향을 미칠 것으로 보인다.

본 연구는 IT분야의 한 가지 성공사례만으로 성공요인을 분석한 경우이기 때문에 기술 분야의 특성에 따라 성공요인에는 차이가 있을 수 있으며 향후 기술 분야별 사례분석이나 통계적인 분석이 필요할 것으로 보인다. 또한 국제협력과 관련하여 정부 지원방안의 현황 및 적합한 개선방안을 연구하는 것도 좋을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 김경환, 현선해, 최영진 (2006) “기술이전을 통한 기술사업화에 영향을 미치는 기업자원요인 탐색 연구”
- 문병근, 조규갑 (2001). “대학 및 연구소와 산업계간 기술이전의 구성모델” 기술혁신연구 제9권 제2호
- 박장선 (2010), “MEMS 센서와 센싱기술”
- 서상혁, 주문영 (2004) “기술이전 및 상용화: 주요국 동향과 활성화 방안”
- 손수정, 이윤준, 정승일, 임채운 (2009) “기술사업화 촉진을 위한 기술시장 메커니즘 활성화 방안” 과학기술정책연구원
- 임채운, 이윤준 (2007) “기술이전 성공요인 분석을 통한 기술사업화 활성화 방안” 과학기술정책연구원
- Bozeman, B. and Coker, K. (1992), “Assessing the effective of technology transfer from US government R&D laboratories : The impact of market orientation”, *Technovation, No.12(1992)*
- Cohen, W. and D. Levinthal(1989), “Innovation and learning: the two faces of R&D”, *The Economic Journal, Vol.99, pp.569 - 596.*
- Dosi, G.(1988), “Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation”, *Journal of Economic Literature, Vol.26, pp.1120-1171.*
- Meseri, O. and S. Maital(2001), “A survey analysis of university-technology transfer in Israel: Evaluation of projects and determinants of success”, *Journal of Technology Transfer, Vol.26, pp.115-126*