

# 국내 임베디드 기업의 기술성과에 미치는 영향요인과 정부지원의 조절효과

문태수<sup>†</sup> · 김성민<sup>\*\*</sup> · 김갑식<sup>\*\*\*</sup>

An Empirical Study on the Influencing Factors on the Technology Performance in the Embedded Firms and The Moderating Effect of Government Support

Tae-Soo Moon<sup>†</sup> · Sung-Min Kim<sup>\*\*</sup> · Kab-Sik Kim<sup>\*\*\*</sup>

## ABSTRACT

Embedded industry has emerged as one of the important industry for u-IT based application service. Technology development related to embedded hardware and software provides the base for the development of U-IT convergence industry. This study intends to suggest a research model to investigate the influence of industry, organization, technology factors on technology performance in the embedded companies. This study adopted research variables such as global network, local network, industry intensity, and technology capability as independent variables, with technology performance as a dependent variable from the existing literatures.

The purpose of this study is to analyze the influence of industrial and organizational factors on technology performance of embedded companies SCM systems, including the moderating effect of government support. 94 companies data were collected by survey. The result of this empirical study is summarized as follows. First, local network and technology capability are the important determinants to influence technology performance of embedded companies in direct effect model. Second, global network and industry intensity has more positive influence on technology performance of embedded companies through a moderating variable of government support.

**Key words** : Embedded industry, Global Network, Local Network, Industry Intensity, Technology Capability, Government Support

† 동국대학교 정보경영학과 교수(교신저자)

\*\* 동국대학교 대학원 전자상거래학과 석사과정 수료

\*\*\* 경북전략산업기획단 전략산업팀장

논문접수 : 2008년 11월 10일, 심사완료 : 2008년 12월 9일

## 1. 서론

오늘날 정보기술(IT) 발전은 초고속 네트워크를 기반으로 그 활용분야가 광범위해지고 있다. 광대역 무선통신 인프라가 구축되고 인터넷상의 정보 및 인터넷 서비스를 일반 가정에서도 활용할 수 있게 됨으로써 다양하고 새로운 응용 분야가 나타나게 되었다. 임베디드산업(embedded industry)은 어플리케이션의 특성상 저가격, 저소비전력, 높은 제품성능 등의 새로운 응용영역을 수용하고 있다. 최근 사용자들은 이동전화, PDA, 가전기기 등 수많은 임베디드 전자 기기들을 활용하고 있다. 이러한 전자기기들은 Stand-alone 형태로 오랜 기간 동안 안정된 기능을 유지해야 하기 때문에 뛰어난 신뢰성과 에너지 효율이 요구된다. 또한 간편한 휴대 및 인터넷 접속 기능, 멀티미디어 서비스, 무선 통신 서비스, DTV 방송 수신 등의 다양한 서비스를 제공하고 있다. 임베디드 산업은 유비쿼터스 환경의 융합산업에서 가장 기본이 되는 산업이라 할 수 있으며, 고품질의 응용서비스를 제공하기 위해 임베디드 관련 기술개발 및 산업육성이 신속히 이루어져야 할 것으로 인식되고 있다.

본 연구는 유비쿼터스 환경으로 이행되는 최근의 산업 동향에 따라 임베디드 산업이 여러 산업의 융합과정을 선도하고 기술적 성과를 높이기 위해 어떤 역량을 높이는 것이 중요한지 분석하기 위해 시도되었다. 즉, 임베디드 산업에 속한 기업들의 기술적 성과에 영향을 주는 선행요인들을 도출하고, 기술적 성과를 높이기 위한 정부지원정책의 필요성을 설명함으로써 임베디드산업의 육성을 위한 정책방향을 도출하고자 한다. 이를 위해 네트워크이론, 자원기준이론, 그리고 기술확산이론 등을 기반으로 임베디드 기업의 기술성과에 미치는 선행요인을 도출하고, 선행요인과 성과요인간의 인과관계에 대한 탐색적 연구를 시도하고자 한다. 특히 정부의 산업육성 정책에 따라 임베디드 기업의 기술적 성과는 달라질 수 있기 때문에 정부지원정책을 조절변수로 도입하여 선행요인과 조직성과간의 조절효과를 분석하는 실증적 연구를 수행하고자 한다. 본 연구는 최근 U-IT기반의 융합산업을 육성하기 위한 산업정책이나 계획 수립에 기반이 되는 주요 영향요인을 관리하도록 함으로써 임베디드 기업들의 기술성과를 향상시킬 수 있는 육성정책을 검토하는 토대를 제시하게 된다.

## 2. 선행연구

### 2.1 네트워크이론

Schmid et al.[23]의 연구에서 네트워크이론은 현상을 분석하기 위해 두 개별속성간의 인과관계를 통해 현상의 설명 보다는 개별 구성요소간의 관계와 상호작용을 통해 현상을 설명하는 이론으로 정의하고 있다. Powell[20]은 기술혁신 주도권에 영향을 미치는 외부요인을 설명하는 이론으로서 네트워크이론을 들고 있으며, Cohen and Levinthal[12]은 새로운 지식의 평가, 획득, 통합 그리고 상업적인 사용 여부는 다른 기업과의 밀접하고 빈번한 상호작용에 큰 영향을 받는다고 하였다. Hallen et al.[14]은 네트워크를 통해서 창출되는 지식과 역량은 대부분 암묵적 성격의 무형적 자산이기 때문에 새로운 지식과 역량이 창출되기 위해서는 이들 네트워크 구성원 간에 밀접하고 빈번한 상호작용이 요구되는 특징이 있다고 하였다. Anderson et al.[9]은 기업은 많은 혁신주체와 상호작용을 하게 되지만, 그 중에서도 몇몇 혁신 주체들 간에는 보다 밀접할 뿐만 아니라 관계 특유적 투자(relation-specific investment)가 이루어진다고 하였다. 따라서 네트워크 파트너 중에서도 보다 밀접한 상호작용이 이루어지는 파트너 간에 구축된 배타성 정도에 따라 새로운 지식창출의 가능성도 커지게 된다.

Anderson[8]의 연구에서 내부 네트워크는 모기업 및 관련 자회사 간의 네트워크를 의미하였으며, 자회사는 모기업을 위한 내부 공급업자, 내부고객, 내부 연구개발센터 등 다국적 기업의 내부 네트워크 구성원의 일원으로서 상호 밀접한 관계를 유지하고 있다고 하였다. Schmid et al.[23]은 내부 네트워크 중에서도 자회사의 기술혁신 주도권에 가장 큰 영향을 미치는 네트워크는 모기업과의 네트워크 관계라고 하였다. 한편, 자회사의 기술혁신 주도권은 자회사의 외부 네트워크를 통해서도 영향을 받게 된다. Benito et al.[11]은 자회사의 기술혁신주도권에 영향을 미치는 네트워크 중에서 주로 자회사와 직접적으로 사업관계에 있는 외부 네트워크만을 살펴보고 있을 뿐 거시적인 관점에서 현저 외부 네트워크를 살펴보지 못하고 있다고 하였다. Porter[19]는 외부 네트워크 중에서 대표적인 외부 네트워크로는 자회사의 제품이나 서비스를 구매하는 현지 소비자, 자회사에 부품이나 서비스를 공급하는 현지 공급업체, 경쟁하는 다국적기업의 현지 자회사나 현지 업체와 같은 경쟁기업을 들고 있다. 모기업과 자회사, 그리고 외부네트워크 간의 관계는 곧 현지 제품시장의 경쟁력 차이로 귀결된다는 것을 의미하고 있다. 특

히 현지 부품 공급기업으로부터 새로운 신제품에 대한 아이디어를 제공받거나, 현지 정부의 인센티브 정책이나 규제는 제품의 현지화 및 제조공정의 품질 향상에 직접적인 영향을 주기 때문에 네트워크 관리역량은 기업의 성과에 중요한 영향을 준다고 할 수 있다.

## 2.2 자원기준이론

Penrose[18]는 자원기준이론에서 자원을 시스템화 시킨 형태를 기업으로 파악하고 있으며, 기업의 경쟁력도 기업이 보유한 자원과 더불어 이들 자원을 결합하고 활용할 수 있는 능력에 의해서 결정된다고 하였다. Barney[10]는 자원기준이론에서 제시하고 있는 자원은 기업에 의해서 통제되는 “모든 자산, 능력, 조직적 운영체제, 기업의 특성, 정보, 지식 등”을 의미하는 것으로서 물적, 인적, 조직적 차원의 자원을 모두 포함하는 것으로 정의하고 있다. Teece et al.[24]은 자원기준이론에서는 기업의 경쟁력 원천을 기업이 보유한 자원뿐만 아니라 이들 자원을 결합하고 활용할 수 있는 기업의 능력을 중시하고 있다. 예를 들어 세계 자동차 산업에서 도요타가 경쟁력을 발휘할 수 있는 이유도 도요타가 자신이 보유한 뛰어난 제품 개발기술을 경쟁력 강화에 활용할 수 있는 기업 능력을 보유하고 있기 때문이다. Kogut and Zander[16]는 이러한 역량을 보유한 기업을 지식의 창출에 따라 조직 내부 이전으로 특화된 사회적 커뮤니티라고 정의하고 있다. 즉, 다양한 지식자산을 내부화시키는 지식시스템으로서 기업을 파악하고 있는 것이다.

Teece et al.[24]의 연구는 기업의 능력을 동태적 환경 하에서도 활용될 수 있는 기업역량으로 파악하고 있어 개념적으로 확대 적용시키고 있다. 즉, 기업의 경쟁력이 유지 강화되기 위해서는 동태적인 환경 속에서도 기업의 내·외부 자원을 통합하고 구축하며, 재배치할 수 있는 기업의 동태적 능력(dynamic capabilities)의 보유가 중요하다는 주장을 하고 있다. 자원기준이론은 지식을 중요한 자원으로 파악하고 있을 뿐만 아니라 자원을 결합하고 통합할 수 있는 기업의 능력을 중요시한다는 점에서 사회사차원의 기술혁신 주도권을 설명하는데 매우 유용한 이론으로 평가받고 있다. 이와 같은 자원기준이론관점에서 살펴보면, 사회사의 기술혁신 주도권이 강화되기 위해 사회사는 경쟁기업이 모방할 수 없는 고유자원의 보유와 더불어 이들 자원을 결합하고 활용할 수 있는 기업결합 역량이 요구된다. Tseng et al.[25]은 사회사의 기술자원 및 이들 자원을 결합할 수 있는 결합역량이 커질수록 사회사는 모기업에 의존하는 방식에서 벗어날 뿐만 아니라

보다 위험 추구적인 기술혁신활동에 적극 참여하는 기회를 제공한다고 하였다. 하지만 자원기준이론은 지식을 보유하고 창출하는 역량에만 초점을 맞추고 있어 기업 외부 영향요인에 관한 설명력이 낮다는 이론적 한계를 지니고 있다.

## 2.3 기술혁신이론

Schumpeter[22]에 따르면, 대기업은 규모의 경제성으로 인하여 기술혁신활동에 더 적극적이라는 주장을 하였다. 대기업은 R&D활동, 생산량 및 생산설비, 마케팅, 그리고 자금조달 면에서 규모의 경제를 향유하기 때문에 신기술의 활용 가능성이 더 크다는 것이다. 한편, Scherer and Ross[21]에 의하면 기업의 규모가 커갈수록 오히려 R&D의 효율성이 떨어질 수 있다고 하였다. 대기업에서는 조직이 방만하게 관리되며, 관료주의로 말미암아 과학자나 기술자의 발명동기가 손상될 가능성이 커진다는 것이다. 뿐만 아니라 대기업에서는 중소기업과 달리 발명가의 개별적 노력 혹은 성과에 대해서 보상이 분명하게 이루어지지 않음으로써 발명의욕이 저하될 수 있다는 주장도 있다. 즉, 기술혁신활동이 중소기업에서 더 유리하고 활발하게 진행될 수도 있다는 것이다. 기업규모에 대한 Schumpeter[22]의 가설은 기업별 혹은 산업별 자료를 사용하여 혁신활동변수를 기업규모변수에 회귀분석 하는 방법으로 검증되어 왔다. 연구결과는 변수의 선택, 연구대상, 그리고 추정방법에 따라서 다르게 나타나고 있다. 그러나 어떤 산업이든 일정규모가 되어야만 공식적인 R&D 활동이 착수된다는 점에서는 같은 의견을 보이고 있다.

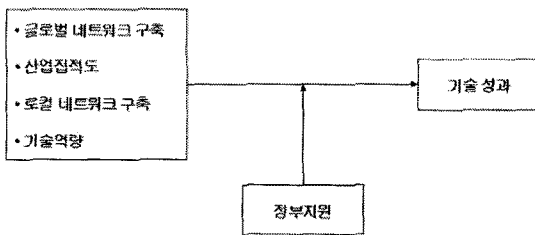
국내의 기술혁신과 관련된 대표적인 실증연구로는 김병문[2], 강명현[1], 성태경[3][4] 등의 연구를 들 수 있다. 강명현[1]의 연구는 54개 산업을 대상으로 하여 산업집중도가 같은 산업들 중에서 평균 기업규모(종업원수 기준)가 큰 기업일수록 덜 혁신적인 것으로 나타나고 있다. 성태경[3]의 연구는 기계산업에 속한 64개 상장기업을 분석하여 규모(종업원수 기준)가 큰 기업일수록 R&D 집약도가 클 것이라는 Schumpeter[22]의 가설이 기각되었다. 하지만 김병문[2]의 연구에서는 원료합성형 산업에서의 기술개발 및 도입과 관련된 기술혁신활동이 기업규모의 증가함수로 분석되었고, 337개 상장기업을 분석한 성태경[5]의 연구에서도 기업규모(종업원수와 매출액 기준)는 R&D지출액과 정(+)의 관계를 보여 주었으며, 기업규모(종업원수, 매출액, 그리고 자산)는 특허등록 건수에 대해서 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 혁신관련 연구들은 혁신이 기업 성공의 핵심요인이라는 기본 전제

위에서 혁신에 영향을 미치는 촉진요인과 저해요인을 규명하는 데에 큰 관심을 기울여왔던 것이다.

### 3. 연구모형 및 가설

#### 3.1 연구모형

임베디드산업은 융합산업으로서의 특징을 가지고 있으며, 전략적 산업 응용분야도 모바일, 매킨트르닉스, 정보가전, 나노소재 등의 다양한 분야에 응용되고 있다. 제품 응용에 있어서 산업용 자동화 및 제어, 정보가전, 정보단말, 통신장비, 사무자동화, 디지털홈 등의 분야에 적용이 된다. 네트워크이론에 의하면, 산업육성을 위한 영향요인으로는 산학연관 네트워크 협력체제의 구축이 무엇보다도 절실하다[23][11]. 이를 위해서는 글로벌 네트워크와 로컬 네트워크를 구축하여 기업에 필요한 공동 기술개발 및 인적 교류가 활성화되어야 한다. 자원기준이론에 의하면, 산업집적도가 높은 지역에 위치한 기업의 경우 제품수요와 관련된 공급기반의 연계활동에 의해 전후방산업 효과가 높아 기업의 성과를 높일 수 있다[24][25]. 또한 기술혁신이론에 의하면 융합산업에 필요한 기술역량이 높아 기업의 성과가 향상될 수 있다 (Keiser et al., 2002; 성태경, 2003). 이와 같이 기존 연구의 결과를 토대로 본 연구의 연구모형을 제시하면, [그림 1]과 같다.



<그림 1> 연구모형

독립변수는 글로벌 네트워크, 산업집적도, 로컬 네트워크, 기술역량 등의 독립변수를 도출하였으며, 기술성 성과를 종속변수로 선정하였다. 그리고 임베디드산업의 육성과 관련하여 정부지원정책에 따라 영향요인이 기술 성과에 미치는 영향정도는 다를 것이라 예상하여 조절변수로 채택하였다. 본 연구는 국내 임베디드 산업에 속한 기업들의 기술성과에 영향을 미치는 선행요인을 분석하고, 정부지원정책이 선행요인과의 상호작용에 따라 성과변수에 조절효과를 가지고 있는지 분석함으로써 융합산업

에 필요한 주요 영향요인이 무엇인지 도출하고자 실증적인 연구를 수행하였다.

#### 3.2 연구가설

연구모형을 기반으로 도출된 연구가설은 국내 임베디드 기업의 기술성과에 영향을 미치는 글로벌 네트워크, 산업집적도, 로컬 네트워크, 기술역량 등의 선행요인을 중심으로 가설을 설정하였다. 또한 정부의 산업육성이나 지원정책에 따라 영향요인과 기술성과간의 관계에 영향을 줄 것이라는 가정하에 정부지원을 조절변수로 설정하여 연구를 수행하였다.

네트워크이론 연구에서 Schmid et al.[23][11] 연구는 기술혁신 주도권에 영향을 미치는 외부 네트워크와 협력관계를 높임으로써 사업의 성과를 높일 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 임베디드기업이 해외 기업과의 교류협력, 생산 및 제조, 마케팅, 금융 등에 있어 협력체제를 구축함으로써 임베디드 기업의 기술적 성과에 중요한 영향을 미칠 것으로 예상하여 가설을 설정하였다.

**H1: 글로벌 네트워크 구축 정도가 높을수록 기술 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.**

임베디드산업은 융합산업의 특징을 가지고 있으며, 지역 전략산업과의 연계나 제품응용에 있어 전후방산업의 집적도를 높임으로써 많은 혁신주체들이 상호작용을 통해 관계 특유적인 투자의 성과를 공유할 수 있다[9]. 강명현[1], 성태경[3]의 연구에서 산업집중도가 동일한 경우 기업규모가 큰 기업일수록 혁신성이 낮아진다는 연구결과를 제시하고 있다. 하지만, 임베디드산업과 같이 융합산업의 경우 산업집적도가 높은 경우, 전통산업에 비해 관련산업의 클러스터를 형성하려는 노력을 기울여 산업기반이나 산업집중도, 그리고 경영관리 및 보유기술의 유출방지를 위해 더 많은 노력을 기울이게 된다[17]. 그러므로 전통산업에 비해 기술적으로 발전하는 산업의 경우에 산업집적도가 높을수록 기업의 기술적 성과는 높을 것으로 예상할 수 있다.

**H2: 임베디드 산업의 산업집적도가 높을수록 기술 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.**

네트워크이론 연구에서 Schmid et al.[23], Benito et al.[11]의 연구와 같이 기술혁신에 영향을 미치는 외부 네트워크와 협력관계는 조직의 성과에 영향을 준다. 임베디

드산업의 경우 글로벌 네트워크의 구축과 함께 로컬 네트워크의 구축 또한 조직의 성과에 영향을 줄 수 있다. 특히 임베디드산업에 속한 대부분의 기업이 중소기업으로 대기업에 비해 보유자원이거나 기술능력이 낮기 때문에 로컬 네트워크의 구축을 통해 외부 지식 네트워크에 의존할 가능성은 높다고 할 수 있다[5]. 그러므로 국내의 동일 지역에 위치한 기업간 생산 및 제조협력, 마케팅협력, 금융협력 등의 네트워크 구축은 그 지역에 속한 임베디드 기업의 기술적 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다.

**H3: 로컬 네트워크 구축정도가 높을수록 기술성과에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.**

자원기준이론 연구에서 Penrose[18], Barney[10], Teece et al.[24] 등의 연구는 기업의 경쟁력이 기업의 보유자원과 함께 이들 자원의 결합과 활용능력에 결정된다고 하였다. Damanpour[13], Keiser et al.[15] 등은 조직규모, 연구개발 활동, 연구개발 투자 등 조직 변수와 혁신활동간에는 유의한 관계가 있다고 하였다. 임베디드기업의 기술적 지식과 역량은 기술적 성과에 긍정적인 영향을 줄 것으로 예상할 수 있다.

**H4: 임베디드 기업의 기술역량이 높을수록 기술성과에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.**

시장과 기술측면에서 정부의 규제는 학습에 의한 기술습득을 저해하고 자체적인 기술개발을 억제할 가능성이 높다[6]. 특히 창의적인 산업에서 기술혁신을 통한 국제경쟁력을 강화하기 위해서는 개별 주체들의 자체적인 노력이 필요하지만, 제도적인 차원에서 정부지원정책이 필요하다(박노운 [7]), Keiser et al.[15]의 연구에서 네덜란드 중소기업을 대상으로 기술혁신에 미치는 영향요인들을 조사한 결과, 정부의 정책자금 지원 및 지식창출기관과의 연계는 매우 유의한 것으로 나타났다. 이와 같이 임베디드산업의 영향요인과 정부지원정책의 상호작용에 따라 그 성과는 달라질 것으로 예상할 수 있다.

**H5: 임베디드 산업의 영향요인과 임베디드 기업의 기술성과 간의 관계에 있어 정부지원은 조절효과를 가질 것이다.**

〈표 1〉 연구변수 측정항목

구분	연구변수	측정항목	관련연구
독립 변수	글로벌 네트워크 구축	해외 기술협력	Anderson et al.(2000), Schmid et al.(2003)
		해외 생산/제조협력	
		해외 마케팅협력	
	산업 집적도	산업기반수준	Powell(1996), Cohen & Levinthal.(1990) Hallen et al.(1991)
		산업의 집중도	
		기업경영관리수준	
		보유기술 유출방지	
	로컬 네트워크 구축	지역내 생산협력	강명현(1994), 성태경(2003), Schumpeter(1942) Damanpour(1991)
		지역내 마케팅협력	
		지역내 금융지원	
기술 역량	국내에서의 기술우위	Benito et al.(2000), Penrose(1959), Bareney(1991)	
	해외기업과의 기술우위		
조절 변수	정부지원	기술개발 지원	Keiser et al.(2002), 박노운(1998), Elenkov et al.(2005)
		교육/인력양성지원	
		네트워킹 지원	
		시험/성능분석지원	
		마케팅 지원	
종속 변수	기술성과	정보제공/기술자문	Scherer & Ross(1990), 김병문(1992), 성태경(2003)
		임베디드기업의 특허등록, 실용신안, 의장, 상표, 프로그램 수	

**4. 연구모형 및 가설**

**4.1 변수의 조작적 정의**

본 연구는 임베디드산업에 있어 기업의 성과에 영향을 미칠 것으로 예상되는 글로벌 네트워크, 산업집적도, 로컬 네트워크, 기술역량, 정부지원 등의 연구변수를 기반으로 임베디드기업의 기술성과와의 관련성을 실증적으로 분석하기 위해 기존 문헌연구를 통하여 선정한 4개의 독립변수와 1개의 조절변수, 그리고 1개의 종속변수에 대해 조작적 정의를 하였다. 연구변수는 <표 1>과 같이 기존의 연구문헌에서 이용된 측정항목을 참고하여 설문항목을 개발하였으며, 본 연구의 목적에 맞게 수정하여 활용하였다. 각 문항은 Likert 5점 척도로 구성하였으며, 종속변수는 특허등록, 실용신안, 의장, 상표, 프로그램등록 등의 건수로 측정하였다.

**4.2 조사방법**

본 연구는 국내 임베디드산업에 속한 기업 중 대구·경북중소기업청에 등록되어 임베디드 제품을 생산하는

임베디드 기업 120여개를 대상으로 전수조사를 실시하였다. 하지만 조사하는 과정에서 사업체 이전, 폐업 등의 사유로 더 이상 임베디드기업이라고 정의하기 어려운 기업을 제외하고 현재 사업을 운영중인 115개의 기업을 표본 집단으로 확정하였다.

〈표 2〉 표본 특성(전체 표본수=94)

구분	항목	빈도	비율(%)
응답자 직위	사원	7	7.45%
	대리/주임	36	38.30%
	과장/차장	18	19.15%
	부장	6	6.38%
	사장/이사/대표	27	28.72%
사업분야	H/W제조	45	47.9%
	순수S/W 개발	29	30.9%
	S/W개발+유통	4	4.3%
개발분야	H/W제조+S/W개발	16	17.0%
	S/W개발도구	34	36.2%
	운영체제	32	34.0%
	미들웨어/보안시스템	18	19.1%
	기본/공통/응용	10	10.6%

본 조사는 4개월에 걸쳐 실시되었으며, 2007년 6월 1일부터 조사대상 기업을 중심으로 직접방문 조사 및 전화, FAX, 이메일 조사 등을 병행하여 설문지 배포와 회수를 추진하였다. 설문지는 분석수준이 조직수준인 관계로 한 기업당 1부씩 배포하였다.

## 5. 실증분석

### 5.1 표본의 특성

설문조사결과, 103개 기업이 응답을 했으며, 그 중 설문문에 유효하지 않은 응답 등을 제거한 후 최종적으로 94개 기업을 분석대상으로 선정하였으며, 응답율은 81.7%이다. 임베디드 기업의 응답자 직위는 사원 7명, 대리/주임 36명, 과장/차장 18명, 부장 6명, 사장/이사/대표 27명 등이 응답하였으며, 54% 이상의 응답자가 과장급이상의 관리자가 응답하여 본 설문조사의 취지를 충분히 이해하고 작성하였다고 판단할 수 있다.

대상기업의 업종특성은 임베디드 H/W제조기업 45개, 순수 S/W개발기업 29개, H/W와 S/개발을 병행하는 기업 16개, S/W개발 및 유통기업 4개 등으로 구성되어 있다. 그리고 개발분야는 임베디드 S/W개발도구 34개, 임베디드 운영체제 32개, 임베디드 미들웨어/보안시스템 18개, 임베디드 기본/공통/응용개발이 10개 기업으로 구성되어 있다.

〈표 3〉 연구변수의 타당성과 신뢰성 분석결과

요인명 (변수)	측정항목	요인 적재량	Cronbach- $\alpha$
글로벌 네트워크 구축 (GNC)	해외 교류협력	92*	0.9435
	해외 생산/제조협력	94*	
	해외 마케팅협력	95*	
	해외 금융지원	87*	
산업 집적도 (IDC)	산업기반수준	83*	0.7418
	산업의 집중도	79*	
	기업 경영관리수준	66*	
	보유기술 유통방지	65*	
로컬 네트워크 구축 (LNC)	지역내 생산/제조협력	77*	0.8244
	지역내 마케팅협력	89*	
기술 역량(TC)	지역내 금융지원	87*	0.9347
	국내 기술우위	95*	
정부 지원 (GS)	외국과 기술우위	97*	0.9114
	기술개발 지원	76*	
	교육/인력양성 지원	78*	
	네트워킹 사업지원	85*	
	시험/성능분석지원	87*	
	마케팅 지원	84*	
기술 성과 (TP)	정보제공/기술자문	88*	-
	임베디드 기업의 특허등록, 실용신안, 의장, 상표, 프로그램 등 등록건수	-	

### 5.2 타당성과 신뢰성

타당성 검증은 각 측정항목이 요인별로 각각 분리되어 고유한 특성을 측정하고 있는지를 파악하는 것이다. 즉, 특정변수와 관련된 항목끼리 잘 묶여있는지를 검증하고자 하였으며, 판별타당성을 검증하기 위해 요인분석 방법으로 주성분 요인추출법을 이용하였고, 아이겐 값은 1, 요인적재량은 0.5 이상인 것이 추출되도록 하고 직각회전 방식(varimax rotation)을 사용하여 요인분석을 수행하였다. 그 결과, <표 3>과 같이 6개의 요인으로 정리되었다. 정부의 기술개발, 교육/인력양성, 네트워킹, 시험/성능분석, 마케팅, 정보제공/기술자문 등에 대한 정부지원도 한 개의 요인으로 통합되었다. 성과변수는 임베디드기업의 특허, 실용신안, 의장, 상표, 프로그램 등록건수를 합산하여 성과변수로 활용하였다.

또한, 본 연구는 연구변수의 신뢰도를 측정하기 위해 변수의 측정항목에 대한 신뢰도 검증을 실시하였다. 일반적으로 계수가 0.6이상이면, 사회과학에서 연구변수로 사용이 가능하다고 할 수 있다. 분석결과, 6개요인 모두 신뢰도 계수가 모두 0.7이상으로 나타나 전반적으로 연구변수의 신뢰도가 높은 것으로 분석되었다.

5.3 가설검증 및 시사점

H1-H4의 가설검증을 위해 4개의 선행요인과 성과변수간의 다중회귀분석을 실시하였다. H1-H4는 글로벌 네트워크, 산업집적도, 로컬 네트워크, 기술역량 등이 임베디드기업의 기술성과에 미치는 영향도를 분석하는 것이다. 그 결과, 임베디드기업의 기술성과에 미치는 직접적인 효과는 <표 4>와 같이 나타났으며, 로컬네트워크가 95% 유의수준에서 직접적인 효과가 있었으며, 기술역량은 90%의 유의수준에서 직접적인 효과가 있었다. 글로벌 네트워크와 산업집적도 연구변수는 기술성과에 유의한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 그리하여 가설 3과 가설4는 지지되었으며, 가설 1과 가설 2는 기각되었다.

<표 4> 연구모형의 직접효과(Model 0)

연구변수	회귀계수	T값	Sig.	
상수	-5.27	-1.52	0.1375	
글로벌 네트워크 (GNC)	0.41	0.76	0.4546	F값 (3.25)
산업 집적도(IDC)	-0.26	-0.25	0.8029	Pr>F (0.0244)
로컬 네트워크 (LNC)	1.74	2.44	0.0207 **	R <sup>2</sup> (0.2957)
기술역량 (TC)	0.04	1.93	0.0624 *	

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01

H5의 정부지원에 대한 조절효과를 검증하기 위해 4개의 영향요인과 정부지원간의 상호작용에 의한 조절효과를 분석하였다. 조절효과분석에서 다중공선성(multicollinearity)의 문제를 해결하기 위해 편차점수(deviation score)에 의한 평균변환법(zero-centering)을 적용하였다. <표 5>는 정부지원의 조절효과를 정리한 것이다. 먼저, Model 1은 정부지원 변수를 포함하여 직접효과를 분석한 것이다. 그리고 Model 2부터 Model 5까지는 다중회귀분석을 이용하여 영향요인과 정부지원간의 상호작용에 의한 조절효과를 분석한 것이다. Model 1의 경우, 정부지원의 직접적인 효과는 없는 것으로 나타났다. R-Square는 0.2977의 설명력을 갖는 것으로 나타났다. Model 2에서 글로벌 네트워크와 정부지원의 상호작용을 분석하였고, Model 3에서 산업집적도와 정부지원에 대한 상호작용을 분석하였으며, Model 4에서 로컬 네트워크와 정부지원에 대한 상호작용을 분석하였으며, Model 5에서 기술역량과 정부지원에 대한 상호작용을 분석하였다. 그 결과, <표 5>에 정리한 것과 같이 글로벌 네트워크와 정부지원간의 상호작용에 의한 Model 2와 산업집적도와 정부지원간의 상호작용을 분석한 Model 4에서 유의한 수준의 영향을 주는 것으로 나타났다. 하지만 로컬 네트워크와 기술역량에 있어서 정부지원의 상호작용은 유의한 수준의 조절효과가 없는 것으로 나타났다. 이 결과는 글로벌 네트워크 구축 및 산업집적도 형성에 있어서 정부지원이 중요하며, 국내 임베디드 기업의 기술성과에 중요한 영향을 준다는 것을 의미하고 있다.

용에 의한 Model 2와 산업집적도와 정부지원간의 상호작용을 분석한 Model 4에서 유의한 수준의 영향을 주는 것으로 나타났다. 하지만 로컬 네트워크와 기술역량에 있어서 정부지원의 상호작용은 유의한 수준의 조절효과가 없는 것으로 나타났다. 이 결과는 글로벌 네트워크 구축 및 산업집적도 형성에 있어서 정부지원이 중요하며, 국내 임베디드 기업의 기술성과에 중요한 영향을 준다는 것을 의미하고 있다.

<표 5> 정부지원의 조절효과

변수명	M1	M2	M3	M4	M5
GNC	0.46	0.48	0.68	0.67	0.45
IDC	-0.26	-0.11	-0.08	-0.76	-0.20
LNC	1.69**	2.25**	1.60**	2.25**	1.67**
TC	0.04*	0.04*	0.04*	0.04**	0.04*
GS	0.30	0.26	0.40	-0.46	0.26
GNC*GS		2.13**			
LNC*GS			1.12		
IDC*GS				3.80*	
TC*GS					0.02
R <sup>2</sup>	0.298	0.390	0.310	0.370	0.301
R2 Difference		0.092	0.012	0.072	0.003
F <sup>2</sup>		0.151	0.017	0.113	0.004
F값		17.508	2.017	13.148	0.498

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01  
-F(0.05, 1, 88)=3.95, F(0.01, 1, 88)=6.93

실증분석의 결과에 따라 직접효과와 조절효과에 대한 분석을 설명하면 다음과 같다. 먼저 직접효과에 있어서 임베디드기업의 기술적 성과에 영향을 주는 변수는 로컬 네트워크와 기술역량이다. 로컬네트워크가 임베디드기업의 기술적 성과에 미치는 영향이 가장 크며, 다음으로 기술역량의 수준이라 할 수 있다. 하지만 글로벌 네트워크의 구축이나 산업집적도가 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 나타나 이에 대한 이유와 원인을 조사하는 것이 필요하다고 할 것이다. 특히 글로벌네트워크나 산업집적도 연구변수가 기술적 성과에 직접적인 효과가 없는 이유는 아직 산업집적 기반이나 글로벌네트워크의 구축이 본격적으로 형성되지 못했기 때문에 나타날 수도 있는 결과이며, 이 부분에 대해서는 정부의 제도적인 지원이 필요하다고 할 것이다.

국내 임베디드 산업에 속한 기업의 기술성과를 높이기 위한 정부지원정책의 조절효과를 분석한 결과, 글로벌 네트워크 구축과 정부지원의 상호작용을 통하여 임베디드기업의 기술성과에 유의한 영향을 줄 수 있을 뿐만 아니라 산업집적도와 정부지원과의 상호작용을 통하여 임베디드기업의 기술성과에 유의한 영향을 줄 수 있는 것

로 밝혀졌다. 이는 임베디드기업의 기술성파를 향상하기 위해 해외교류, 금융지원, 생산/마케팅협력을 통한 글로벌 네트워크의 구축에 정부지원이 필요하다는 것이며, 산업의 집중도나 산업기반의 성숙도, 보유기술의 유출방지에 정부지원이 필요하다는 정책적 의미를 가지고 있다. 하지만 직접효과가 있는 것으로 나타난 로컬네트워크와 기술역량은 정부지원과의 상호작용을 통해 조절효과가 없는 것으로 나타났다. 그러므로, 임베디드기업의 자체적인 노력으로 로컬네트워크와 기술역량을 강화하고, 정부 지원을 통해 글로벌네트워크구축과 산업집적도를 향상함으로써 임베디드기업의 기술성파를 향상할 수 있다는 결론을 내릴 수 있다.

## 6. 결론

본 연구는 국내 임베디드 산업의 육성을 위하여 산업기반 조성 및 육성정책을 수립하기 위한 목적으로 국내 임베디드기업의 기술성파를 향상할 목적으로 영향요인을 도출하고, 기술성파에 미치는 영향을 분석하였으며, 기술성파에 있어 정부지원을 조절변수로 채택하여 영향요인과의 상호작용을 통한 기술성파에 미치는 조절효과를 분석하였다. 연구결과, 임베디드기업의 로컬네트워크와 기술역량은 기술적 성과에 직접적인 효과가 있으며, 글로벌네트워크와 산업집적도는 정부지원과의 상호작용에 의해 조절효과가 있는 것으로 나타났다.

본 연구는 임베디드산업에 관한 기존 실증연구가 없었다는 한계점을 가지고 시도되었으며, 향후 U-IT기반의 산업육성을 위한 임베디드 육성정책 수립의 기초적인 자료를 제공하고 있다는 점에 의의가 있다. 본 연구의 한계점으로는 대구·경북지역의 115개 임베디드 기업을 대상으로 실증적 연구를 수행하였기 때문에 일반화하기에는 한계가 있다. 또한 임베디드 기업의 기술성파 이외에 재무적, 비재무적 경영성과 등을 종속변수로 하는 연구의 보완이 필요하다. 향후 연구방향으로는 국내 임베디드 기업의 경영성과를 높이기 위한 설명력이 높은 연구변수를 찾는 노력이 필요하며, 새로운 연구변수의 도출에 따라 변수간의 인과관계를 설명하는 추가적인 연구가 수행될 필요성이 있다.

## 참고 문헌

- [1] 강명헌 (1994), “경제력 집중과 기술혁신”, 한국경제학회, 41(3), pp.3-25.
- [2] 김병문 (1992), “기술개발 및 기술도입과 기업규모에 관한 실증적 분석-한국 원료합성형 산업을 중심으로”, 산업조직연구, 1권, pp.85-104.
- [3] 성태경 (2001), “기업특성과 기술혁신활동: Schumpeter 가설을 중심으로”, 산업조직연구, 9(3), pp.133-155.
- [4] 성태경 (2003), “기업규모와 기술혁신활동의 연관성: 우리나라 제조업에 대한 실증적 연구”, 중소기업연구, 25(2), pp.305-325.
- [5] 성태경 (2005), “기업의 기술혁신성과 결정요인: 기업규모와 외부 네트워크의 역할을 중심으로”, 대한경영학회지, 18(4), pp.1767-1788.
- [6] 송광선 (1995), “기술혁신의 영향요인에 관한 연구: 중소기업을 대상으로”, 한국중소기업학회지, 17(2), pp.169-192.
- [7] 박노운 (1998), “중소기업에서의 기술혁신과 영향요인의 관계”, 한국중소기업학회지, 20(2), pp.119-147.
- [8] Anderson, U. and Forsgren, M. (1996), “Subsidiary Embeddedness and Control in the Multinational Corporation”, *International Business Review*, Vol.5, pp.487-508.
- [9] Anderson, M., Holm, U. and Holmstrom, C. (2001), “Relationship Configuration and Competence Development in MNC Subsidiaries”, *Business Network Learning*, pp.185-205.
- [10] Barney, J. (1991), “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”, *Journal of Management*, Vol.17, pp.99-120.
- [11] Benito, G., Groggaard, B. and Narda, R. (2000), “Environmental Influences on MNE Subsidiary Roles: Economic Integration and the Nordic Countries”, *Journal of International Business Studies*, Vol.34, pp.443-456.
- [12] Cohen, W. and Levinthal, D. (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, pp.128-152.
- [13] Damanpour, F. (1991), “Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants”, *Academy of Management Journal*, Vol.25, pp.555-590.
- [14] Hallen, L., Johanson, J. and Seyed-Mohamed, N.



(1991), "Interfirm Adaptation in Business Relationships", *Journal of Marketing*, Vol.55, pp.29-37.

[15] Keizer, J. A., Dijkstra, L., & Halman, J. I. M. (2002), "Explaining Innovative Efforts of SMEs: An Exploratory Survey among SMEs in the Mechanical and Electrical Engineering Sector in the Netherlands", *Technovation*, Vol.22, pp.1-13.

[16] Kogut, B., Zander, U. (1993), "Knowledge of the Firm and the Evolutionary Theory of the Multinational Corporation", *Journal of International Business Studies*, Vol.24, pp.625-645.

[17] Lunn, J. (1987), "An Empirical Analysis of Firm Process and Process Patenting", *Applied Economics*, Vol.19, pp.743-751.

[18] Penrose, E. T. (1959), "The Theory of the Growth of the Firm", *Oxford: Basil Blackwell*.

[19] Porter, M. E. (1990), "The Competitive Advantage of Nations", *The Free Press, NewYork*.

[20] Powell, W. W., Koput, K. W. and Smith-Doerr, L. (1996), "Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology", *Administrative Science Quarterly*, Vol.41, pp.116-137.

[21] Scherer, F. M. and D. Ross. (1990), "Industrial Market Structure and Economic Performance", *Boston:Houghton-Mifflin*.

[22] Schumpeter, J. A. (1942), "Capitalism, Socialism, and Democracy", *NewYork:Harper*.

[23] Schmid, S. And Schuring, A. (2003), "The Development of Critical Capabilities in Foreign Subsidiaries: Disentangling the Role of the Subsidiary's Business Network", *International Business Review*, Vol.12, pp.755-782.

[24] Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, Vol.18, pp.509-533.

[25] Tseng, Cher-Hung, Cher-Min, F. and Kuo-Hsien, S. (2004), "The Determinants of MNC Subsidiary Initiatives Implications for Small Business", *International Journal Globalisation and SmallBusiness*, Vol.1, pp.92-114.



## 문 태 수

1986 한국외국어대학교  
(문학사)  
1988 한국외국어대학교  
경영정보대학원(경영학석사)  
1996 고려대학교 경영학과  
(경영학박사)  
1996 경주대학교 경영정보학과 교수  
1998~현재 동국대학교 정보경영학과 교수  
관심분야 : IS Planning, ERP, SCM, 임베디드  
E-Mail : tsmoon@dongguk.ac.kr



## 김 성 민

2005 동국대학교  
전자상거래학과(경영학사)  
2007 동국대학교 대학원  
전자상거래학과 석사수료  
관심분야 : ERP, BPM, e-Learning, 임베디드  
E-Mail : guyasd@nate.com



## 김 갑 식

1988 계명대학교 일문학과  
(문학사)  
1990 계명대학교 대학원  
경영정보학과 (경영학석사)  
2004 대구카톨릭대학교 대학원  
경영학과(경영정보학 박사)  
2005~현재 경북전략산업기획단 전략산업팀장  
관심분야 : Data Mining, u-City정책, 임베디드  
E-Mail : kskim@gbria.or.kr