

# ICT 융합 진화과정의 동태성 : 실리콘밸리 지식 융합 사례를 중심으로

정순기\* · 이병호\*\*

## Dynamics of the Evolution of ICT Convergence : Knowledge Convergence in Silicon Valley

Soon-Ki Jeong\* · Byung Ho Rhee\*\*

### ■ Abstract ■

Convergence is now the trend of knowledge information society. Information technology and knowledge transfer are main sources of convergence. There are many articles which studied outcomes of convergence while there are few articles that try to study the process of convergence. The purpose of this study is to investigate how convergence is dynamically formalized. For the analysis, we used Institutional Analysis and Development(IAD) framework from the point of convergence. IAD framework could synthetically study the origin and the process of convergence. We investigated the case of silicon valley whether or not dynamics of ICT convergence could be explicable by IAD framework. The results shows that ICT technology and knowledge could be the enabler for the formation of convergence. ICT technology accelerates convergence and knowledge convergence from information converge different technologies and industries. This article provides a theoretical foundation for future research to analyze dynamics of ICT convergence by the IAD framework. For the future work, it is recommended that a study is to be empirically analyzed the dynamics of ICT convergence.

Keyword : Knowledge Convergence, ICT Convergence, IAD Framework(Institutional Analysis and Development), Silicon Valley

## 1. 서 론

개방과 참여로 요약되는 웹 2.0과 위키노믹스(Wikinomics)로 대변되는 정보통신기술(ICT: Information Communication Technology) 혁명은 정보의 디지털화 과정을 거치며 융합과 더불어 정치, 문화, 사회, 경제 등 여러 방면에 걸쳐 혁신을 더욱 더 가속화시키고 있다. 유무선 통합과 대용량 데이터의 실시간 전송이 가능해진 점은 융합의 파급효과를 더욱 더 크게 하고 있다. 융합 현상은 이중의 현상·학문·기술 등이 수렴하여 새로운 부가가치를 지닌 현상으로 발전하는 진화과정이라 볼 수 있다[11].

정치, 경제, 기술 등 많은 분야에 걸쳐 융합이 사회적 트렌드로 자리 잡았으나, 그간의 융합과 관련된 연구결과를 살펴보면 융합의 결과에 대한 연구는 활발히 논의되었으나 융합이 이루어지는 과정을 학술적으로 해석한 예는 미비하다. 또한, 학문간 간극으로 인하여 통일된 해석기준이 없다. 그간의 연구는 융합과 관련하여 하나의 산업이나 사업단위를 영역으로 연구하여 왔고, 종합적 관점에서 근원적 융합 과정을 제시하는데 미비하였다. 그 이유는 융합을 해석함에 있어 서로 다른 현상을 대상으로 내재된 변화 원리를 규명한 후, 융합(convergence)이라는 동일한 이름으로 일반화하려 했기 때문에, 일관된 결과가 확보될 수 없었다[11].

본 논문의 목적은 지식 융합(knowledge convergence)을 기반으로 ICT 기술에 의해 다양한 기술이 융합되어가는 과정을 학문적으로 규명하고, 이를 토대로 동태적인 융합 현상을 본원적·종합적으로 해석하는 기준을 제시하는데 있다. 다시 말하여 융합의 결과를 중심으로 분석하는 것이 아닌 융합이 형성되는 과정을 인간의 행동에서 오는 상호연관관계로부터 분석을 하는 것이다.

본 연구는 ICT에 의한 융합프레임워크를 지식 융합관점에서 접근한다. 또한, ICT 기술이 융합을 위한 촉진자(enabler)로써 어떻게 작용하고 있는지에 대해 해석한다.

기술 및 산업은 융합을 토대로 지금도 진화하고 있다. 장석권[11]에 따르면, 융합은 계층구조(지식 융합, 기술 융합, 제품 융합, 산업 융합, 규제 융합)로 나뉘어져 각 단계별 융합이 선순환 구조로 진화하며 융합을 이루는 기저에는 지식 융합이 자리잡고 있다. 이는 기술의 발전으로 이어지고, 기술의 융합은 나아가 산업의 융합과 제도의 융합으로 발전한다. 따라서 지식의 융합과정을 규명하는 것은 융합모델의 근원적 인과관계를 규명하는 것이라 할 수 있다. 지식의 융합은 공유 혹은 교환의 과정을 거쳐 이루어진다. 오스트롬 외[19]가 재해석한 지식공유자원은 한정된 자원과는 다르게 공유될수록 그 가치가 커진다.

이중의 다양한 학문 혹은 기술이 모여 융합되는 현상을 분석하려면 공통적인 해석기준이 반드시 필요하다. IAD(Institutional Analysis and Development) 프레임워크는 많은 공유자원 학자들이 핵심적 이론 준거틀로써 사용하여 왔다. 오스트롬 외[19]는 IAD 프레임워크를 지식공유자원까지 확장시켰는데, IAD 프레임워크의 가장 큰 장점으로 한정된 연구 분야 경계를 넘어 그 분야에서는 찾을 수 없는 해결책을 발견할 수 있도록 도와준다는 것이며[25], 이 프레임워크는 신기술이 급속도로 개발·적용되는 자원을 분석하기에도 적합하다[19]. 본 연구는 IAD 프레임워크를 지식융합 관점으로 재해석함으로써 ICT 융합의 동태적 과정을 분석하기 위해 노력하였다.

제 2장에서는 융합을 이루기 위한 기저로 지식 융합 관점이 융합과 어떠한 관련을 갖는지 선행 연구를 토대로 조명하였다. 제 3장에서는 IAD 프레임워크를 소개하고, 제 4장에서는 ICT 기술을 기반으로 융합과정의 동태성을 비교분석하였다. 더불어 실리콘밸리의 ICT 산업이 발전된 과정을 IAD 프레임워크로 실증분석 하였다. 마지막으로, 제 5장에서는 연구결과를 종합하여 토론하고 향후 과제를 제시하였다.

이 연구는 불규칙적으로 작용하는 융합화 과정을 이론적 프레임워크에 기반하여 ICT 융합과정에

대하여 일반화된 해석기준을 제시하였다는 데 그 의의가 있다. 본 연구결과를 토대로 융합 서비스 모델 및 기술 진화 모형을 예측하여 지식 관리를 통한 전략 설정 및 정책 수립에 기여할 수 있다.

## 2. 선행 연구

### 2.1 융합

사전적 의미로 융합은 “다른 종류의 것이 녹아서 서로 구별이 없게 하나로 합하여 지거나 그렇게 만듦”이다. 영어식 의미로 convergence는 “수렴”을 의미한다[28]. 이를 종합하여 볼 때 융합 현상은 지식, 기술, 산업 등이 물리적, 화학적 결합을 거쳐 다른 종류의 현상이 전혀 새로운 가치를 지닌 새로운 성질의 것으로 재탄생하는 과정이라 해석할 수 있다. 융합의 정의와 관련하여 그간 많은 학자들과 단체에서 여러 범주로 정의하여 왔다.

<표 1>은 그간 논의되어 왔던 융합의 정의를 요약한 것이다. <표 1>과 같이 융합은 해석영역에 따라 다양한 해석기준을 보이고 있다. 하지만,

공통적으로 유추할 수 있는 사실은 융합이 부가가치를 가진 성질의 것으로 확장되는 것이며, 디지털 기술은 그 촉진제 역할을 하고 있다는 것이다. 융합이 이루어지는 과정은 새로운 기술의 생성 및 소멸과 산업 생명 주기와의 맞물려 있다[23].

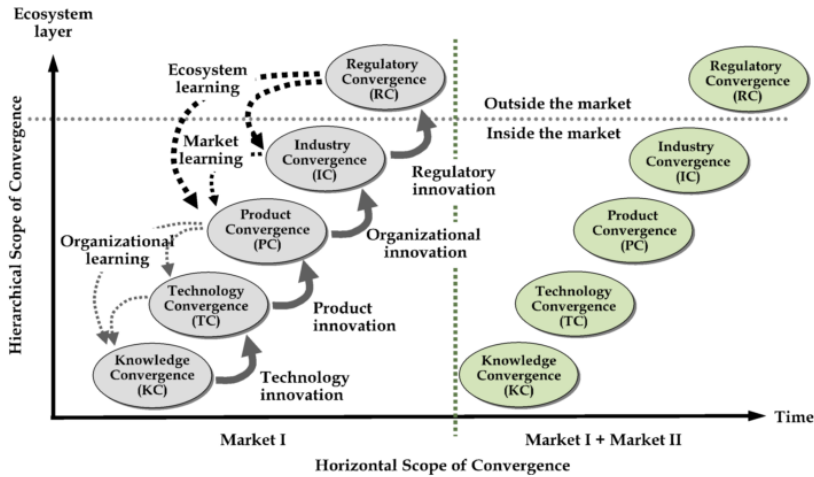
장석권[11]에 따르면, 융합은 다음과 같은 과정을 거쳐 그 영역을 넓혀가며 진화해 간다. 첫째, 융합 현상은 시장 참여자의 자율적 혁신의지와 시장 조정자의 제도적 혁신의지가 상호작용하면서 만들어내는 순환 메커니즘을 통해 진화한다. 둘째, 그 과정은 경로 의존적이면서 점진적인 혁신과정과 경로창조를 통한 전면적인 혁신과정을 번갈아 밟는 변증법적 전개과정이다. 셋째, 융합 혁신의 장기적 성과는 경로 창조적 진화과정을 통해 나타난다. 즉, 융합과정은 계층적 모델을 가지는 혁신 진화 모형으로 이해할 수 있다.

[그림 1]은 산업의 융합 진화모형이 혁신의 연속과정으로 이루어짐을 보여주고 있다. 혁신과 디지털 융합에는 각각의 주체들이 존재하며 각 계층 간 관계가 다양한 기술·서비스·제도에 의하여 결정된다.

<표 1> 융합의 정의 비교표

구 분	정의
OECD(1992)	현재의 경제 섹터들간의 기술적, 규제적 경계가 모호해지는 현상
ITU(1996)	이전에 별개로 분리된 상태에 있던 기술, 시장 혹은 정치적으로 정의된 산업 구조들을 통합하는 기술, 시장, 혹은 법·규제적 능력으로 정의
Harvard Univ. (1997)	디지털 기술이 접목되며 통신, 가전, 컴퓨터 등의 기기들이 서로 유사한 기능을 가지게 되는 현상
Lee G. Cooper (1999)	디지털화를 통해 Computing, Communications, Contents가 기술적, 행동적, 경제적 측면에서 융합화 되는 현상
Stieglitz(2003)	융합을 공급측면에서의 기술 융합과 수요측면에서의 상품 융합으로 나누고, 기술대체, 기술 융합, 제품대체, 제품보완의 4가지 형태로 구분
이재영 외(2007)	디지털 융합은 디지털화, 네트워크 고도화, 신기술간 융합을 기반으로 소비자, 기업, 정부의 상호작용을 통해 전산업에 걸쳐 기능통합(Function Integration), 영역확대(Convergence Extention), 새로운 가치창출(Value Creation)이 일어나는 현상
Lind(2004)	시장과 산업간 진입장벽이 제거됨으로써, 이제까지 분리되어 있던 개별시장이 서로 합쳐지고 통합되는 현상
장석권(2009)	서로 분리되어 있던 가치사슬들이 상호 연결, 통합, 재구성되면서 수평적 범위(기업의 시장 참여 정도)가 확대되는 현상

자료 : 정보통신정책연구소 보고서[10]과 장석권[11] 자료 재구성.



출처 : 장석권[11].

[그림 1] 융합의 산업 동태 모형

융합은 계층구조(지식 융합, 기술 융합, 제품 융합, 산업 융합, 규제 융합)상에서 가치 사슬 간에 수직적(기업 활동 영역), 수평적(기업의 시장 활동) 혁신 활동을 통해 각 계층의 융합이 진행되며 상하위 계층 간에 피드백을 하며 진화하게 된다 [11]. 융합 계층의 하향 혁신 피드백이 조직학습이라면, 상향 혁신은 조직구조 혁신이다. 융합 혁신 진화모형의 기저에는 지식융합이 자리잡고 있다. 결국 모든 융합이 생성되는 근원적 기저에는 지식의 융합이 있다.

## 2.2 지식 융합

많은 연구에서 기술과 제품의 융합에 관하여 논하고 있으나, 지식 융합에 대한 관점은 관심이 적다. 이는 그간의 연구가 융합의 결과 중심으로 이루어 졌기 때문이다[11]. 웨인버거[26]은 지식융합을 지식공유관점의 사회적 상호작용으로부터 파생되는 아이디어의 교환 및 지식공유 작용으로 정의하였다. 지식 융합은 집합적 배움(Collaborative learning)의 결과로써 생성이 된다. 지식 융합은 지식의 교환 혹은 공유로 상호 이득이 될 때에 쌍방향 간 지식이 융합된다. 지식이 융합되는 과정은 지

식 생성 프로세스의 사회적 속성이 지식을 교환하는 상호 이해를 바탕으로 생성이 된다[21]. 즉 기술과 기술이 결합하여 새로운 가치를 지닌 융합기술이 탄생되기 이전에 사람 사이의 관계 속에서 다른 종류의 지식들이 결합되어 그 결과로써 새로운 종류의 지식이 융합된다는 사실을 주목할 필요가 있다.

지식이 융합되는 과정의 기저에는 지식의 전달(knowledge transfer)과정이 포함되어 있다. 지식을 전달하는 과정에서 암묵적 지식을 코드화하여 정보와 경험을 전달한다[24]. 이는 지식경영의 암묵지가 형식지로 전환되는 과정과 같다. 지식의 교환 및 전달의 결과로써 얻어지는 융합지식은 사회 구성원의 가치를 신장할 수 있는 집단지성으로 발전하게 된다. 가령, 시장에서 활동하는 기업의 융합 신기술은 기업구성원의 가치, 고객의 가치, 회사의 가치를 반영하여 발전한다.

카플란[22]는 지식 융합을 이루는 요소를 네 가지로 분류하였다. 첫째, 학습 과정(learning process)을 통해 교환되는 지식을 기준으로 개인 간, 팀 간, 조직 간 학습이 이루어진다. 둘째, 공통의 관심사를 가지는 사람들의 모임인 커뮤니티에 소속된 사람들은 서로 도와서 가치를 지닌 지식을

생산하고 이는 코드화된다. 그것은 결국 커뮤니티가 가진 지식자산으로 쌓이게 된다. 셋째, 축적되어 있는 지식은 지식자산(Knowledge asset)화가 된다. 바꾸어 말하면, 지식자산은 개인의 의식 속에 있는 암묵지가 아닌 다른 사람들이 활용할 수 있는 형식지로 전환되었을 때 지식자산이라 말할 수 있다. 디지털 정보기술은 정보를 지식자산화 하는데 큰 역할을 하고 있다. 정보 사회에서는 지식의 활용과 관련한 어떠한 것도 지식자산이라 말할 수 있다. 예를 들면, 인터넷과 도서관은 지식 정보사회의 지식자산이다. 넷째, 지식 활성화 기술(Enabling technology)은 지식을 연결하고, 모아주고, 협업을 증진하게 한다. 현재 활용되고 있는 지식관리시스템, 인터넷, 소셜 네트워크, ICT 기술 등이 지식 활성화 기술의 범주에 들어갈 수 있다.

### 2.3 ICT 융합

ICT 융합은 ICT 기술(센싱, 네트워킹, 컴퓨팅, 액츄에이팅)이 부품 또는 모듈로써 내재화(Embedded) 혹은 지능화(Intelligence)되어 타 산업의 생산 공정 효율성 및 제품·서비스의 부가가치를 창출하는 현상을 말한다. ICT 융합은 ICT 기술에 의하여 기술 간, 디바이스 간, 산업 간으로 확장되고 있다[12].

전장에서 전술하였듯이, 지식이 융합된 결과로 새로운 기술이 출현한다. ICT 기술은 상이한 기술 및 산업간 격차를 해소하고 표준화하여 융합시키는 가속기 역할을 한다. 또한 기존 제품·서비스 및 공정의 혁신과 융합을 통해 새로운 부가가치를 창출하게 한다.

ICT 기술은 내외부의 혁신을 구현하는 과정에서 표준 역할을 해 왔다. 또한, 기술 간 융합을 하는데 있어서 가교 역할을 하여 왔다. ICT 기술이 혁신 과정에 미치는 영향을 이해하기 위해서는 조직 혹은 사회에서 ICT 기술을 받아들이는 과정을 규명하여 볼 필요가 있다. 즈머드와 애플[27]

은 ICT 기술이 공동 사회(communities)에 확산되는 ICT 기술 확산 모형을 제안하였고, 쿠퍼[17]가 재정리한 모델을 살펴보면, ICT 기술은 시작(Initiation) → 채택(Adoption) → 적용(Adaption) → 수락(Acceptance) → 투입(Infusion)의 단계별 진화 과정을 거치게 된다. 변화의 해결책에 대한 요구는 새로운 ICT 기술의 발현으로 이어지고, ICT 지식 및 기술을 조직 혹은 회사에서 구현하기 위한 노력으로 이어진다. 조직에 접목된 ICT 기술은 생산성을 향상하기 위한 노력으로 이어지고, 이는 조직의 전 계층으로 전파되어 결국에는 조직 전체의 위상과 생산성을 결정짓는 단계로 진화한다.

ICT 융합을 위한 전략 중 하나로 개방형 혁신을 들 수 있다. 개방형 혁신은 내외부의 연관된 가치사슬 구성원을 비롯하여 이종 기술, 이종 기관 간의 차원에서 광범위하게 전개되고 있다[3, 15]. 융합의 진행과정에서 기술 및 산업의 혁신은 발명적 혁신에서 재조합적 혁신으로 질적인 변화를 가져온 것으로 평가되고 있다[10]. ICT 기술에 의한 산업 융합사례는 여러 방면에서 나타나고 있다. 조선과 ICT의 선박통합통신망기술(SAN : Ship Area Network), 자동차와 ICT의 텔레매틱스, 방송통신 융합 등이다.

ICT 융합산업을 분류함에 있어 현재 가장 널리 쓰이는 분류방법이 C-P-N-T 가치사슬 분류법이다[11, 14]. C-P-N-T 가치사슬은 콘텐츠(Contents)-플랫폼(Platform)-네트워크(Networks)-단말기(Terminal)간의 상호연관성을 중시하여 분석하는 방법으로 현재의 인터넷과 통신 산업 등 ICT 생태계를 논의할 때 주로 사용되고 있다[14]. C-P-N-T 콘텐츠 계층에서는 단말, PC 가전, 자동차 등에서 같은 콘텐츠가 분산되어 실행되는 N 스크린 서비스로 분산화되는 경향을 보이고 있다. 플랫폼 계층에서는 공통 연계 기술(API: Application Programming Interface)로 다양한 기술과 데이터 양식의 표준화로 이어지고 있다. 네트워크 계층에서는 모든 사물의 IP화를 중심으로 통신·방송·인터넷의 융합이 한층 더 가속화 되고 있

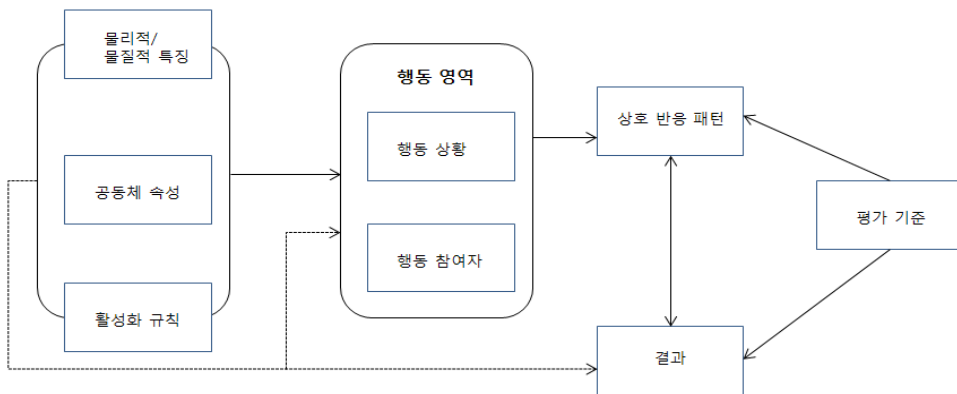
다. 터미널 계층에서는 콘텐츠, 게임 등이 스마트폰으로 융합되는 사례에서 볼 수 있듯이 하나의 기저로 수렴하는 현상이 더욱 진전되고 있음을 볼 수 있다. ICT 융합의 가속으로 C-P-N-T 계층에서 경계의 구분이 모호해 지고 있으며, ICT 기술의 융복합의 가속화 현상은 가까운 미래에 사람과 사물 그리고 시스템간의 동조화로 인해 언제, 어디서나 모든 것이 연결되는 ‘만물지능통신’이 가능하게 될 것이다[14].

ICT 기술에 대하여 주지할만한 사실은 정보의 대용량화, 규격 간 표준화가 융합을 위한 가교 역할을 하고 있으며, 통신 기술의 고속화, 대용량화는 빅 데이터 등 대용량 데이터 처리 기술과 더불어 융합을 빠르게 가속화시키고 있다는 사실이다. ICT 기술은 정보처리 지능화와 네트워크 측면의 이동성, ICT 전반 활용을 위한 단말 및 서비스 촉진 측면에서 내재화라는 세 가지 축을 중심으로 혁신변화를 계속할 것으로 예견된다[2].

### 3. IAD 분석 방법론

본 장에서는 ICT 기술에 의하여 융합이 진행되는 과정의 동태성을 분석하기 위하여 본 연구의 분석 프레임워크로 사용된 IAD(Institutional Analysis and Development) 프레임워크를 소개한다.

[그림 2]는 IAD 프레임워크를 도식화 한 것이다. IAD 프레임워크는 제도·환경과 인간의 행동양식의 상호연관성으로부터 비롯되는 결과를 분석할 수 있는 프레임워크이다. IAD 프레임워크는 제도 안에서의 인간행동이 서로 어떤 연관관계를 가졌는지 보여주는 프레임워크라 할 수 있는데, 이를 바탕으로 물리적, 기술적, 제도적 특성을 종합적으로 분석하여 물리, 생태, 기술적 측면에서 발생하는 제약사항과 사용자와 생산자에 적용되는 규칙을 바탕으로 생성되는 결과를 분석할 수 있다. 오스트롬 외[19]는 자원으로써 지식의 특성을 파악하기 위하여 IAD 프레임워크를 사용하였다. IAD 프레임워크는 전통적인 공유자원이 직면한 딜레마 분석, 설명하기 힘든 결과의 이해, 새로운 제도 구상 등의 분석에 있어 이미 검증된 도구이다[19]. IAD 프레임워크는 다양한 상황에서 전략과 행동 방향을 인도해 줄 수 있는 도구이다. IAD 프레임워크는 다양한 종류의 연구조사에 적용될 수 있는 일반적인 방법이면서도 동시에 특정 자원의 상황을 상세하게 분석할 수 있도록 디자인되어 있다. 반복적인 상황에서 인간이 어떤 결정을 내리는지 연구하는 학문이라면 연구주체가 달라져도 새로운 프레임워크를 도입할 필요가 없다는 것이 IAD의 장점이다[19]. IAD 프레임워크는 제도 안에서 이루어지는 인간행동이 어떤 상호패턴을 거



출처 : 오스트롬 외[19].

[그림 2] IAD 프레임워크

친 연관 작용으로 결과에 이르렀는지 분석할 수 있는 틀이기 때문이다. IAD 프레임워크는 물리적 세계나 공동체의 분석, 기존의 규칙이 지배하는 정적인 상황분석이나, 새로운 규범, 새로운 원칙, 새로운 물리적 기술을 계속 개발하는 동적인 상황을 분석하는데도 활용할 수 있다.

IAD 프레임워크의 변수들은 크게 세 가지 영역으로 나누는데, 이 변수들은 제도 구성과 행동영역에서 발생하는 인간 상호반응 패턴에 영향을 미치는 핵심적 요소들이라 할 수 있다[19].

### 3.1 자원의 특징(외생적 요인)

**물리적·물질적 특징** : IAD 프레임워크의 왼쪽 파트에 위치한 부분은 물리적이나 제도적인 환경적 특성요인이다. 자원을 둘러싼 물리적, 기술적, 제도적 특성 요인들은 행동상황에 영향을 미치는 외생적 요인이라 할 수 있다. 특정자원의 물리적 속성은 자원을 둘러싸고 여러 공동체가 형성되고, 그와 관련된 결정, 규칙, 정책 등을 제정하는데 결정적 역할을 한다[19]. 자원이 지닌 물리적 속성과 이용 가능한 기술수준은 그 자원의 이용 가능성과 한계를 결정한다. 기술의 발전 정도에 따라 해당 자원을 어느 정도 수확할 수 있는지를 결정한다. 예를 들면, ICT 기술이 산업발전의 견인차 역할을 할 수 있는 것은 디지털 정보 재사용의 용이성과 사용자 참여로 정보의 팽창성이 극대화될 수 있는 물리적 특성을 지니고 있기 때문이다. 또 다른 예로 타블렛 PC등이 출현한 것은 터치패드 기술이 인간의 반응속도를 따라잡을 정도로 발전하였기 때문에 전통적 PC의 보완재 역할을 하기에 이르렀다.

**공동체 속성** : 자원의 물리적 속성의 변화는 생산, 사용, 관리하는 공동체들에 의하여 관련 규칙들을 변화시키게 되고 사용자와 생산자 공동체 구성에도 변화가 생기게 된다. 공동체는 생태계 내 지배구조, 규칙 제정과 실천 등 자원을 지속 가능

하게 영위하게 하기 위한 자원 관리, 지식공유 등 다양한 일에 관여한다. 특정 공동체의 가치관에 모두 공감하는가 아니면 공감하지 못하는 사람들이 있는가 하는 점은 행동 영역에서 채택되는 전략과 나아가 참가자들 간의 상호반응에 영향을 미친다[19].

생태계를 구성하는 공동체들은 매우 복잡하나 분석을 용이하게 하기 위하여 정보 사용자, 정보 제공자, 정보 관리자 혹은 정책결정자로 나눌 수 있다.

**활성화 규칙** : 규칙은 특정 행동상황에서 공동체 구성원이 해야 하거나 하지 말아야 할 것 등에 대해 공동체 구성원이 공유하는 규범적 이해를 일컫는다[19]. 반면 활성화 규칙은 공동체 구성원들 사이에 적용되고 구성원들 간에 기회로 작용하기도 하고 제약으로도 작용하는 실질적 규칙을 의미한다. 명문화가 되어 있다면, 형식적 규칙으로 여겨진다.

활성화 규칙은 운영규칙, 집합적 선택 규칙, 조직상 규칙 등 세부적으로 나눌 수 있다. 운영 규칙은 개인들 상호간에 의사소통을 통해 물리적·물질적 세계에서 내리는 일상 결정을 의미한다. 집합적 선택 규칙은 개인들이 의사소통을 하여 운영상의 규칙을 정하는 단계를 의미한다. 시대와 제도가 변천하며 집합적 선택 규칙이 바뀌기도 한다. 조직상의 규칙은 집합적 선택 규칙 제정과정에 누가 참여할 수 있고 누가 참여해서는 안 되는지 정하는 규칙이라 할 수 있다.

활성화규칙이 행동상황이나 행동참여자에 영향을 주는 이유는 모든 지식과 기술은 합의와 원칙을 바탕으로 인간이 정해놓은 언어 규칙에 따라 탄생한 인간의 생산물이기 때문이다[19].

### 3.2 행동 상황과 행동참여자

행동영역은 전 단계의 물리적·공동체·제도적 특성과 활성화 규칙으로 행동 참여자들이 어떠한 결정을 내리는지 분석하는 단계이다. 이 영역에서

어떤 결정과 행동이 취해지는지에 따라 관계자들 사이에 다양한 상호 반응과 결과가 유발될 수 있다. 또한, 행동분석에서 염두에 두고 분석해야 하는 것은 다양한 성향의 참여자들을 실제 행동에 참여하도록 만드는 인센티브가 무엇인지를 파악하는 것이다[19]. 기업들이 물리적, 기술적으로 융합하려 하는 현상은 시장에서의 영향력 확대를 기대하기 때문이다. 이는 융합으로 인한 인센티브라고 할 수 있다. 정부 및 지자체가 창업보육 및 세제지원을 하는 것은 국가경제 및 지역사회 경제 창출 및 고용효과 확대를 기대하기 때문이다. 대학과 기업이 산학협동을 강화하는 것은 대학은 기업으로부터 재정지원을 기대하고, 기업은 대학으로부터 기초기술 및 우수한 인재 유입을 기대하기 때문이다.

행동영역에서 어떠한 결정을 내렸느냐에 따라 각 결정 혹은 행동들이 유기적으로 작용하여 이루어지는 결과는 성공 혹은 실패, 시장의 생성·발전과 소멸 등으로 도출될지 결정이 날 것이다. 결국 활성화 규칙은 개인, 집단, 제도 간에 의사소통을 발전시키며 이루어지는 규칙이라 말할 수 있다.

### 3.3 상호반응 패턴으로 비롯된 결과 그리고 평가기준

외생적 특징과 행동영역에 대한 결과들이 어떻게 상호 반응하여 결과가 도출이 되었고, 그 영향은 무엇인지 분석할 필요가 있다. 외생적 특징, 참여를 유발하는 인센티브, 행동영역에서의 결정과 행동은 참여자들 간 다양한 상호반응을 유발한다. 참여자들 간의 상호반응 패턴은 사용자 공동체의 가치관과 목표에 따라서 다양한 변화를 유발한다. 외생적 환경과 행동영역에서 내린 결정이 어떠한 상호패턴을 갖는지에 따라 긍정적이거나 부정적인 결과를 야기한다. 참여자들 간 상호반응패턴은 사용자 공동체의 가치관 및 목표가 변화할 때마다 갈등이라는 양상으로 나타날 가능성이 크다 [19]. 바꾸어 말하면, 기술 및 시장의 융합 과정에

서 나타난 결과물은 갈등을 극복하고 만들어진 결과물인 것이다.

각기 다른 상호반응패턴으로 결과가 어떻게 달라지는지 살펴보기 위해 산업 간 비교를 해 볼 수 있다. ICT 산업과 자동차 산업이 발전되어 온 경로를 살펴보자. 실리콘밸리와 같은 ICT 산업 클러스터를 살펴보면 빠른 기술변화속도에 대응하고, 시장에 빠르게 대응하기 위하여 각 공동체는 그들의 핵심영역에만 역량을 집중하고 나머지 분야는 아웃소싱 한다. 이는 개방적 협업 네트워크로 발전하였다. 반면에, 도요타 그룹을 중심으로 이루어진 협력업체 그룹은 자동차 산업의 특성상 기술 변화 속도가 빠르지 않기 때문에 시장변화 속도에 대응할 수 있는 충분한 시간을 갖는다. 이러한 특성 때문에 협력업체 위주로 지식 교류 네트워크가 구성이 되었다. 이는 폐쇄적 협업 네트워크로 발전하였다[6]. 이처럼 어떠한 환경에 처해 있느냐에 따라 다양한 상호반응을 거쳐 각기 다른 방향으로 진화하기 마련이다.

결과는 다양한 분야에서 내려진 결정으로 유발된 것이니 만큼, 각 분야별로 어떤 연관관계를 갖는 것인지 분석하는 것이 중요하다. 어떤 상황에서든 긍정적 결과를 도출하기 위해서는 반드시 추진 배경과 상황 변화 추이를 감안하여 분석이 이루어져야 한다[19].

평가기준을 정하면 행동영역에서의 결정이나 제도적 변화로 야기될 수 있는 다른 예상결과까지도 파악이 가능하다. 오늘날 많이 쓰이는 평가기준은 과학기술의 증대, 지속가능성과 보전, 경제적 효율성 증대, 참여유도, 평등성의 재분배 등을 들 수 있다[19].

다음 장에서는 본 장에서 소개된 IAD 프레임워크를 적용하여 ICT 융합 과정의 동태성과 실증분석을 위하여 실리콘밸리 사례를 분석한다.

## 4. ICT 융합의 동태성 분석

‘어떻게 ICT 기술은 융합현상이 빠르게 진화하



는가?’하는 연구문제에 대하여, 그 원인과 결과에 대하여 여러 가지로 분석이 가능하다. 융합이 이루어지는 과정에서 ICT 기술과 접목은 상호작용으로써 여러 시너지 효과를 가능하게 한다. ICT 기술로 인해 융합이 진행되는 과정은 ICT 생태계 내에서 동태적 특성을 가진다. ICT 기술이 가지고 있는 물질적 특성인 표준화된 정보와 정보의 재사용성은 다양한 참여자들 간 정보 사용의 확대와 재생산 과정을 거치며 정보산업사회를 발전시켜 왔다. 그리고 궁극적으로 지식 생산성의 향상을 가져 왔으며 그 결과로써 지속가능한 과학 기술의 발전을 야기하였다. 본 장에서는 전장에서 소개된 IAD 프레임워크를 바탕으로 ICT 기술 융합 과정의 동태성을 재해석한다.

#### 4.1 ICT 융합과정의 동태성

전장에서도 기술하였듯이, IAD 프레임워크는 자원 및 제도를 연구하는 분야라면 어디에도 적용할 수 있는 프레임워크이고, 오스트롬 외[11]은 지식을 자원 관점에서 재해석하였다. 본 연구는 ICT 기술을 자원 관점의 IAD 프레임워크 관점에서 재해석 한다. ICT 융합과정이 IAD 프레임워크 내 설명력을 갖는지 알아보기 위하여 IAD 프레임워크 내 변수들의 특성에 ICT 기술의 특성과 환경적 특성이 부합하는 것인지 알아볼 필요가 있다.

**물리적·물질적 특징** : ICT 기술의 자원적 속성을 살펴보면 다음과 같은 물리적/물질적 속성을 가지고 있다.

- 정보의 디지털화로 정보의 재사용성 용이
- 정보의 표준화
- 디지털 정보의 비경합성·비배제성
- 정보의 표준화로 이기종 플랫폼들의 융합과정 가속화
- 대용량 데이터의 실시간 전송이 가능
- 만물지능통신 등 모든 사물의 연결

정보의 디지털화는 ICT 기술의 물리적 속성을 논하기 위한 가장 큰 특징이다. 왜냐하면, 정보의 디지털화는 정보의 생산 및 융합을 가속화 시켜 온 원동력이기 때문이다. 유한한 천연자원과는 달리 정보는 사용할수록 그 가치가 배가되며 지식으로 진화하여 집단으로 확산된다. 정보 안에 아이디어가 여러 과정을 거쳐 융합되게 되는데, 아이디어는 지식정보에 담긴 무형의 내용물이며, 비물리적 구성자원이라 할 수 있으며[19], ICT 기술에 의하여 자원화된다.

디지털 정보의 확장성, ICT 기술의 빠른 기술속도는 융합을 가속화시키는 원동력이라 할 수 있다.

**공동체 속성** : 공동체들의 속성은 공식적, 비공식적 공동체로 분류할 수 있다. 공식적 공동체는 ICT 기술 생태계에서 공식적 조직의 특성을 가지고 활동하는 공동체로 경제성을 바탕으로 생태계 내에 존재한다. 비공식적 공동체는 인터넷상의 수많은 커뮤니티 및 비공식적 소비자들로 새로운 기술의 요구 등 트렌드를 주도한다. 공동체는 지배구조(governance), 규칙 제정과 실천, 계몽 등 자원(ICT 기술, 지식)의 개발과 관련된 다양한 일을 하고 있다.

ICT 기술을 생산, 사용, 관리에 사용하는 전체 공동체를 파악하는 것은 매우 어렵다. 분석을 용이하게 하기 위하여 기술 제공자, 기술 사용자, 기술 관리자로 나눌 수 있다. 기술 제공자는 전통적 기업, 국가 및 민간 연구조직 등이 있다. 새로운 기술에 대한 요구는 기술 사용자인 소비자들로부터 비롯된다. 예를 들면, 신제품 등을 개발할 때에는 FGI 등 소집단 수요조사를 거쳐 제품 개발에 착수한다. 최근에는 비공식적 공동체인 관련 커뮤니티들은 능동적으로 그들의 의견을 적극 제시함으로써 제품에 대한 그들의 요구를 관철시킨다. ICT 산업의 진흥과 지원을 담당하고 있는 정부·정부기관·관련협회 등은 기술 관리자로 규정지을 수 있다. 이들은 관련 산업을 지원하기 위해 지원업무를 위한 조직을 운영하고 관련 규칙을

제정한다. ICT 생태계 내 공동체들의 특성에 따라 각기 다른 행동방식으로 나타난다.

**활성화 규칙** : 진장에서 진술하였듯이 활성화 규칙은 공동체 구성원들 사이에서 잘 알려진 상태에서 적용되고, 구성원들 간 상호 행동에 기회로 작용되기도 하고 제약으로 작용하기도 한다.

지적재산권은 국가적·국제적으로 채택하고 있는 형식법이다. 많은 연구자들이 저작권·특허권과 관련된 기본적인 권리·의무사항에 대해 잘 알고 있지만 이런 규칙은 시대에 따라 바뀌기도 한다. 정보기술사회로 접어들며 상상할 수도 없었던 영역에서 정보를 취득하는 일이 가능해졌다[19]. 정보는 비경합성과 비배제성이라는 특징을 가지고 있기 때문이다[7]. 이러한 변화로 저작권을 보호하기 위하여 크리에이티브 커먼즈 운동이 전개되었다[19]. 크리에이티브 커먼즈 라이선스 하에서는 이용자가 저작자의 저작물을 이용한 때에는 제작자와 이용자 사이에 이용허락계약이 이루어진 것으로 간주된다. 크리에이티브 커먼즈의 개발로 자신의 저작물을 기꺼이 공유하길 원하는 저작자들은 주저하지 않고 지식을 공유하게 되었고 정보의 재사용을 통해 창조적인 공유활동으로 발전할 계기가 되었다[7]. 오스트롬 외[19]는 디지털 지식 공유를 위한 타당성이 있는 7대 재산권에 대한 분야는 접속, 기여, 추출, 삭제, 관리·참여, 배제, 양도로 주장하였다.

활성화 규칙이 구성원들 간 상호행동에 기회로 작용하기 위해서는 누가 참여하는 것이고, 참여하게 만드는 인센티브가 무엇인지를 명확하게 해야 한다. ICT 기술의 표준 제정 활동은 불필요한 자원의 중복투자를 배제한다. 더불어 향후 필요한 기술의 발전 로드맵을 규정함으로써 발전 방향을 가늠한다. 이러한 표준화 활동은 대표적인 활성화 규칙이라 할 수 있다.

**행동영역** : 행동영역은 ‘제도적 변화’를 분석하는 모든 연구의 핵심에 놓여 있다[19]. 사회의 모든

현상은 이해관계자 및 참여자의 상호관계로부터 이루어지기 때문이다. 행동영역은 물리적 특징, 공동체와 제도적 특징이 큰 영향을 미치는 특정 상황에서 자원 관련 참여자들이 결정을 내리는 영역이다. 행동 분석에서 분석해야 할 주안점은 참여자들이 왜 해당 행동을 하는 것인지 분석하는 것이다.

행동 동기 분석을 위해 인센티브 파악이 중요하다. 왜 융합을 하는가라는 본원적인 질문에 답을 하려면, 융합으로 어떠한 인센티브를 얻는지 파악해야 한다. 기업은 시장에서의 영향력 확대를 원하고, 사용자들은 보다 편리하고 혁신적인 제품을 사용하기를 원한다. 소비자들은 스마트폰에서 사진과 동영상을 찍고 이를 트위터, 유튜브 등으로 공유한다. 여러 가지의 기기들을 가방에 넣어 다니기 보다는 간소하게 하나의 기기에서 모든 것을 하고자 하는 욕구는 융합기기에 대한 기대로 이어진다. 기업은 TV 시청, 카메라와 비디오 촬영, 인터넷 검색 등을 스마트폰에서 실행할 수 있다면 시장에서의 영향력 확대와 시장의 규모를 확대할 수 있을 것이라는 기대로 융합화를 진행할 것이다. 정부는 이러한 시장의 변화를 감지하고 이를 지원 및 규제하기 위하여 관련 법 및 제도를 정비한다. 정부는 정책의 변화로 고용효과와 국가산업의 발전을 기대한다.

ICT 기술은 시장과 사회의 요구에 적절한 기술을 공급하여 왔다. 기업은 ICT 기술을 프로세스에 접목하여 생산성을 향상시키고 시장에서의 경쟁우위를 지키기 위해 노력하여 왔다. 물론 ICT 기술의 발전은 정보사회의 발전에 이바지하여 왔다.

**상호반응패턴** : 급변하는 시장 환경 변화 속에서 ICT 융합과 관련된 참여자들은 빠른 시장변화에 효율적으로 대응하기 위해 지식 공유를 통한 협업을 한다. 더군다나 ICT 산업은 기술개발속도가 매우 빨라 적시에 제품을 시장에 출시하는 것이 기업의 경쟁력이다. 이런 시장 환경은 협업을 더욱 가속화 시킨다. 기업은 자신의 핵심역량에 집

중하고 비핵심 분야는 아웃소싱을 하는 예가 빈번하다. 애플의 아이폰을 설계만을 맡고 나머지 부분은 전부 아웃소싱 하는 것을 예로 들 수 있다.

기업들 내부적으로는 조직 내 지식자원 활용의 극대화를 위하여 지식자산 재활용 등 지식경영을 위한 여러 노력을 기울인다. ICT 기술은 지식의 코드화 등을 통해 지식관리를 성공적으로 지원하고 있다. 대외적으로는 정부, 기업, 관련 협회, 비공식적 커뮤니티 등을 통해 정보를 서로 교류하며 공유하고 있다.

행동참여자들의 협력은 생태계 내에서 협업 네트워크로 발전한다.

**결과** : 자원에 관한 연구는 결과를 분석하는 것으로 시작한다[19]. 행동영역에서 비롯된 결과는 긍정적인 것일 수도 있고 부정적인 것일 수도 있다. 천연자원에 관한 연구는 보통 부정적인 질문으로부터 시작이 된다. “왜 동해안에서 명태가 거의 멸종상태에 놓인 것일까?” 등이다.

ICT 융합 결과와 관련하여 긍정적인 연구주제를 제시할 수 있을 것이다. 가령, “ICT 융합으로 인한 시장의 과급효과는 얼마나 될까?”와 같이 질문할 수 있다. “이쪽 기술 분야는 융합이 빠르게 진행되고 있는데, 다른 기술 분야는 왜 융합이 더디게 진행되고 있는 것일까?”라는 상반된 연구주제를 진행할 수도 있다.

ICT 융합으로 인한 긍정적 결과로는 지식정보혁명의 가속화, 정보 환경의 세계화 및 탈영역화, 사용자 참여의 확대, 적극적 협조 및 참여 등을 들 수 있다. 부정적 결과로는 정보 격차의 확대, 특허권 등 분쟁 영역 확대 등을 들 수 있을 것이다.

**평가 기준** : 평가기준을 정하면 결정이나 제도적 규칙 변화로 야기될 수 있는 다른 예상결과까지도 파악이 가능하다. 가장 많이 사용되는 평가기준으로는 과학지식 증대, 생태계 내 융합기술 지속 가능성, 경제적 효율성 증대, 평등성의 재분배 등을 들 수 있다[19].

ICT 융합이 진행됨으로 인류사회에 얼마나 많은 공헌을 하였는가? 또한, ICT 기술은 과학기술 개발에 어떻게 기여를 하였는가? 이러한 모든 질문들이 과학지식 증대의 평가기준이 될 수 있다.

생태계에서 지속가능성이란 시간이 흘러도 현재의 사회·경제 체제가 계속 유지될 수 있도록 생태계의 영역이 계속 유지되는 것을 의미한다[16, 20]. ICT 융합에서의 지속가능성이란 현재의 ICT 생태계 및 기술 경쟁 체제가 계속 유지·발전될 수 있는지 노력하는 것을 의미한다.

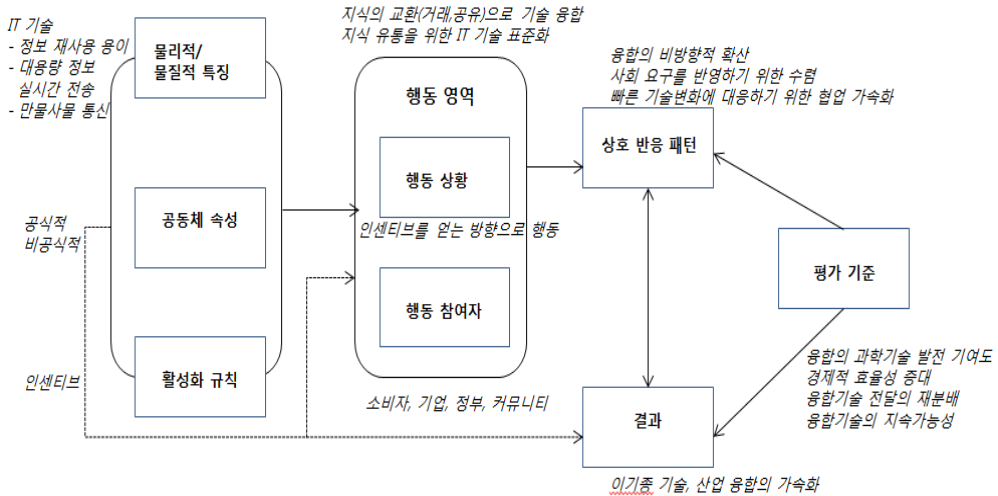
경제적 효율성은 자원의 분배와 관련하여 비용 대비 편익에 어느 정도의 변화가 생겼는지 그 변화규모에 따라 평가하는 것이다[19]. 정보의 디지털화로 정보 재생산의 속도는 더욱 더 가속화되고 있다. ICT 융합은 각 행동참여자들의 편익이 증대되는 방향으로 진화할 것이다. 평등성의 재분배는 경제적 효율성과는 상반되는 원칙이다. 현재의 ICT 생태계는 승자 독식의 구조가 되고 있다. 생태계 내에서 서로 상생할 수 있는 생태계 내 활성화 규칙이 필요할 것이다.

[그림 3]은 이상의 설명과 같이 ICT 생태계 내 융합 진화과정을 IAD 프레임워크 요소들과 연관 관계로 요약한 것이다.

#### 4.2 IAD 관점에서 본 실리콘밸리의 지식융합

실리콘밸리는 ICT 분야의 고부가가치 산업 집적지로 명성이 높은 곳이다. 컴퓨터 시스템 업체는 상위 100개사 중 9개사에 불과하지만 매출액은 상위 100개사 전체 매출액의 43%를 차지하고 있다. 대표적 ICT 기업군 이외에 실리콘 밸리의 성장과 발전을 지원하는 조직으로는 여러 창업보육 조직과 벤처 자본, 그리고 마케팅, 헤드헌팅 등 기업 활동을 지원하는 여러 조직이 있다[9]. 실리콘밸리의 첨단산업이 발전한 배경에는 기업들의 성장 과정이 사회적 조건이나 제도들의 발전과 맞물려 있다는 점이다[13].

본 절에서는 IAD 프레임워크가 실증적인 의미



[그림 3] ICT 융합 관점에서 IAD 프레임워크

를 가질 수 있는지 분석하기 위해 실리콘 벨리에서 ICT 산업이 발전한 원인과 결과를 분석하고자 한다.

**물리적 특징 :** 정보기술의 발달로 무형의 기술은 적은 한계비용으로 무한히 재생산 될 수 있고, 무한경쟁으로 빠른 기술혁신을 가능하게 한다. 실리콘벨리의 산업구조는 빠른속도로 발전하여 온 ICT 기술의 속성과 지식정보산업의 속성을 가지고 있다. 실리콘벨리에서는 대학의 새로운 이론과 발견이 빠르게 상업화되는 경향이 있다. 이는 실리콘벨리 기업들에게 빠른 기술주기의 ICT 산업 구조에서 경쟁우위를 점하는데 도움을 주었다.

실리콘벨리에서 기술혁신주기가 빠른 ICT 기술이 발전할 수 있었던 조건으로는 첫째, 모험자본(Venture Capital) 및 관련제도, 반독점제도 및 정책, 인력의 자유로운 이동과 스피노프<sup>1)</sup> 관행, 창의성 존중 문화, 기업가 정신을 들 수 있다. 둘째, 실무형 교육을 제공하고 세계 최초 혁신기술을 연구할 수 있는 스탠포드, 캘리포니아 주립대

1) 기업경쟁력을 강화하기 위해 다각화된 기업이 한 사업을 독립적 주체로 만드는 회사분할 방식.

학 등 우수한 대학들이 인접한 지리적 조건이 있다. 셋째, 기업 활동과 커뮤니케이션을 위한 관련 기관 및 협회가 풍부하다.

지식정보 산업구조는 공급 측면에서는 ‘수확체중의 법칙<sup>2)</sup>’이 수요 측면에서는 ‘네트워크 외부효과<sup>3)</sup>’가 작용한다[1]. 실리콘 벨리의 산업구조는 대학, 벤처 캐피탈, 첨단 기업, 산업지원 조직들이 선순환적으로 연결되는 클러스터형 네트워크 구조로 각 참여자들이 긴밀하게 연결이 되어 있다. 대학에 대한 지속적 투자는 창의적 혁신기반으로 선순환 투자가 이루어지고, 우수한 인력들이 실리콘벨리로 모여드는 효과로 이어졌다. 기업들은 우수한 인력풀을 바탕으로 세계 최초의 신기술을 개발할 수 있는 원동력을 얻을 수 있었다.

**공동체 속성 :** 실리콘벨리는 공식적, 비공식적 공동체들이 유기적인 개방형 협업 네트워크로 연결되어 있다. 실리콘벨리 산업 생태계를 이루고 있

2) 최초 생산품이 생산될 때까지는 연구개발 비용이 매우 크며, 추가적인 생산에 소요되는 한계비용은 거의 없다.  
3) 동일한 생산품을 사용하는 소비자들의 수가 증가할수록 상호호환성에 의해 소비자의 효용이 증가한다.

는 공동체들로는 첨단 기업, 기술 집약적 대기업, 대학들이 있다. 실리콘밸리의 산업을 지원하는 조직으로는 벤처캐피탈 등이 있다[9].

첨단 기업들은 도전적인 창업문화를 가지고 있다. 이들 기업들을 운영하고 있는 인재들은 실리콘밸리 내 대학으로부터 이러한 문화를 배웠다.

오늘날 실리콘밸리 발전의 원동력이 된 벤처캐피탈은 첨단기업 육성을 성공적으로 지원하는 자양분이 되고 있다. 벤처 캐피탈은 빠른 투자결정과 그들이 투자한 기업들의 사업 성공을 위해 마케팅, 법률자문, 홍보계획, 공급자와 수요자의 연결 등을 지원할 수 있도록 전문가들을 보유하고 있다. 이는 실리콘 밸리 ICT 산업 생태계에서 협업문화를 형성하는데 도움을 주었고, 빠른 기술 주기의 ICT 산업에 적절하게 대응할 수 있도록 공동체간 의사소통을 강화하였다.

**활성화 규칙** : 실리콘밸리를 이루고 있는 각각의 주체들은 유기적으로 융합할 수 있는 네트워크를 자생적으로 발전시켜 왔다. 실리콘밸리 산업 환경은 다음과 같은 활성화 규칙을 가지고 있다[4]. 첫째, 실리콘밸리는 지식이 집중될 수 있는 구심점 역할을 할 수 있도록 지역의 대학, 연구기관, 기업들을 연결하는 집중망을 구성하는데 모든 노력을 기울였다. 둘째, 대학에서는 실무형 인재를 양성하고 있으며, 창업을 독려하기 위하여 창업의 성공과 실패사례 교육 등을 바탕으로 도전정신을 배양하고 있다. 셋째, 자유로운 인력이동은 실리콘밸리 지역 커뮤니티와 지역 전체의 집단적 학습에 기여를 했다. 우수한 기술을 보유하고 있는 인재의 이동은 신기술 확보 및 기술 융합의 동인이 될 수 있기 때문이다. 넷째, 도전정신을 배양할 수 있도록 위험부담에 대한 보상과 실패에 대한 관용적 문화를 들 수 있다. 실리콘밸리의 사업가와 벤처 자본 투자자들은 실패를 성장을 위한 좋은 학습경험으로 인지하고 있다.

이상과 같이 실리콘밸리의 활성화 규칙은 각 구성주체들의 유기적 협업 생태계와 창의적·혁

신적 문화를 바탕으로 네트워크 상승효과를 통한 사업 공동추구 등 최적의 ICT 산업형 클러스터를 발전시켜 왔기 때문이다.

**행동상황** : 실리콘밸리는 기술변화가 빠르고 빠른 시간 내에 이익까지 창출하여야 하는 ICT 산업 생태계에 적응하기 위하여 독특한 생태계를 진화시켜 왔다. 이러한 생태계가 탄생하기까지는 벤처캐피탈이 있기 때문에 가능하였다. 미국 전체 벤처 캐피탈의 40%가 실리콘밸리에 몰려 있다[13]. 벤처 캐피탈은 ICT 기술의 신규 개발에 주도적 역할을 하고 있다. 벤처 캐피탈은 기술 위험이 높아 은행 등 정규 투자기관의 투자를 받지 못하는 벤처들에 투자를 한다. 불확실한 ICT 신규 사업 환경에 투자를 하는 벤처 캐피탈의 사업투자 방식은 실리콘밸리 산업생태계 내 참여자들의 행동 상황을 이해하는데 도움을 줄 수 있다.

벤처 캐피탈은 공리를 목적으로 하는 자본이 아니다. 오히려, 벤처 캐피탈은 철저하게 이익 창출을 위한 사업 집단이다. 빠른 이익 창출을 위하여 수동적 투자가 아닌, 능동적 투자를 하는 벤처 캐피탈은 선정된 투자 대상의 사업적 성공을 위하여 각계 전문가를 활용하여 신생기업이 추구하는 사업의 멘토링과 모니터링을 지원한다. 기업들은 기술 및 신제품 개발에만 집중할 수 있는 환경을 얻게 된 것이다.

기업들은 그들의 사업을 영위하며, 스피노프 단계를 거치며 첨단 대기업군으로 거듭나게 된다. 사업 후기 회수된 막대한 자본은 새로운 신기술을 보유한 혁신기업군에 재투자되고 산업화시키는 데 활용되게 된다[18]. 벤처캐피탈의 존재와 우수한 인적자원은 우수한 기업들을 실리콘밸리로 유인하는 역할을 하고 있다. 실제로 페이스북은 투자를 받을 목적으로 본사를 보스턴에서 실리콘 벨리로 옮겼다.

벤처캐피탈의 전문가들과 첨단 기업들은 이익 창출과 빠른 결정을 위해 개방적이며 협력적인 네트워크를 발전시켰다. 벤처캐피탈의 신기술 및

신규 비즈니스를 창출하는 사업방식은 실리콘밸리를 자생적으로 발전시킨 근원이라 할 수 있다. 1990년대 인터넷 혁신기술 등 하이테크 기술의 태생이 된 실리콘 벨리가 존재하는 것은 우수한 인적자원과 벤처캐피탈의 재정지원이 있었기 때문에 가능하였다.

**행동참여자** : 실리콘밸리 산업 생태계 내의 행동 참여자들로는 대학, 벤처 투자자, 신생 벤처기업, 첨단 대기업, 주정부, 비공식적 커뮤니티 등을 들 수 있다. 실리콘밸리 내 ICT 산업을 이끌어가는 수행주체로 대학, 벤처, 기업을 들 수 있고 산업지원조직으로 벤처캐피탈과 비공식적 커뮤니티를 들 수 있다.

실리콘밸리는 스탠포드, 버클리, 캘리포니아 주립대학 등 우수한 인적개발자원을 공급하는 역할을 한다. 대학은 신기술을 개발하고 기업들은 이들 기술을 빠르게 제품화 한다. 스탠포드 대학의 산학협동 프로그램은 기업의 엔지니어들이 스탠포드에서 석박사 학위를 따는 것을 가능하게 하였고, 이 프로그램은 대학과 기업 간 유대관계를 강화시켰다[6]. 스탠포드 대학은 캠퍼스 내 부지를 제공하고, 기업들은 대학에서 개발된 신기술을 빠르게 상업화하였다. HP는 이러한 산학협동프로그램으로부터 파생된 대표적 글로벌 기업이다. 실리콘 벨리의 산학협력체계는 실리콘 벨리로 뛰어난 과학자와 기업들이 몰리며 ICT 관련 지식과 혁신의 중심지로 거듭나게 되었다[8].

벤처캐피탈은 실리콘밸리 내 기업들의 인큐베이팅과 사업 지원 역할을 수행한다. 벤처캐피탈은 투자자본의 회수와 사업 선정 단계에서 경쟁력 있는 회사를 선택하기 위하여 전문가를 활용하고 있으며, 사업 중간에는 그들이 투자한 회사들이 핵심역량에만 집중할 수 있도록 마케팅, 경영컨설팅, 회계, 전문 CEO 영입 등 인력수급까지 지원한다. 물론 사업 종료기에는 반대급부로 이득을 취하게 된다.

실리콘밸리 내 지자체인 산호세시는 첨단 기업의 창업보육을 지원하기 위해 다양한 창업보육센

터를 운영하고 있다[5]. 환경비즈니스 클러스터는 환경과 클린테크 분야의 창업과 기술사업화를 지원하고 있다. 소프트웨어 비즈니스 센터는 소프트웨어 및 인터넷 분야 신생벤처들을 지원하고 있다. 미국시장진출센터는 미국에 진출하고자 하는 해외기업들을 유치하기 위해 컨설팅을 포함한 시장조사, 사무실 제공 등의 서비스를 제공하고 있다. Joint Venture : Silicon Valley는 실리콘밸리의 기업·지방정부·시민단체들이 설립한 비영리단체로 지역 경제활동과 교육 및 환경문제를 개선하는 활동을 한다[6]. 이처럼 실리콘밸리의 지자체들은 지역 내 활발한 기술혁신과 지역 내 고용창출과 지역경제 활성화를 위해 다양한 지원조직을 운영하고 있다.

실리콘밸리에는 시험, 생산, 마케팅, 포장, 전시회, 기업로고, 회계, 법률, 헤드헌팅 기업 등을 담당하는 기업지원 서비스 산업이 발달해 있다[6].

실리콘밸리의 반도체 장비업 협회에서는 반도체 기술에 필요한 표준을 정하고 있다. 이것은 세계의 표준으로써 관련 산업의 성장을 주도하고 있다.

**상호반응패턴** : 실리콘밸리 산업생태계를 이루고 있는 상호반응패턴으로 주목해야 할 점은 네트워크를 이루고 있는 기업과 기업 사이 그리고 기업과 기관들, 그리고 대학과 산업계간에 개방적인 협업 문화와 사업추진방식을 들 수 있다. 개방적 협업 네트워크는 공동체 지식을 발전시키는 집단 지성 문화로 발전하였다. 실리콘밸리는 다양한 지식교류 채널을 통하여 정보와 지식의 교류가 활발하다[6]. 실리콘밸리는 기업 간 협력을 돕는 기업 간 비공식적 네트워크가 발달해 있다. 일례로, 실리콘밸리의 소프트웨어 기업이 포럼에서는 정보교환, 동업자 및 자금제공자를 구할 수 있도록 매주 세미나를 개최한다. 이 세미나 현장에서 실제 투자 결정이 이루어지기도 한다[13]. 이러한 비공식적 세미나의 활성화는 지식수준을 높이고 새로운 기술을 전파한다.

실리콘 벨리는 정부 등의 관리가 주가 아닌 생

태계 내 참여자들이 협력 환경을 자생적으로 발전시켜 왔다. 실리콘밸리의 상호반응 패턴은 기술 변화가 빠른 ICT 산업 생태계에 적응하고 빠른 시장진입을 위해 핵심경쟁력에만 집중하고 비전문분야는 아웃소싱을 하는 등 협업으로 지식과 기술창출을 추구하는 패턴을 보이고 있다.

**결과 :** 실리콘밸리에서 성장한 기업들은 ICT 산업의 표준을 주도하고 있으며, 성공한 많은 벤처들의 뒤에는 벤처 캐피탈이라는 재정지원조직과 각각의 행동참여자들의 협업으로 기술변화속도가 빠른 ICT 산업에서 경쟁우위를 이어가고 있다. 오늘날의 실리콘밸리가 ICT 산업의 기술표준을 주도하고 있는 것은 어느 한 기업만의 성공스토리가 아니다. 그들 스스로 발전하여 온 유기적 협력 생태계내에서 활발한 지식·기술교류와 협업 체계가 있었기 때문에 가능한 일이었다.

**평가기준 :** 실리콘밸리의 개방적이고 협력적인 산업 생태계 구조는 지속적인 경쟁우위를 가질 수

있으며, 세계 ICT 산업의 선도적 역할을 할 수 있을 것인가? 실리콘밸리의 존재로 인해서 ICT 산업은 발전하여 왔는가 등을 평가기준으로 제시할 수 있을 것이다. 실리콘밸리가 성장하여 온 역사는 벤처 캐피탈의 투자와 사업적인 지원으로 기업이 성장하여 왔으며, 기업의 성장으로 우수한 인력이 실리콘밸리로 유입되기 때문에 가능한 것이었다. 비공식적 공동체들은 지식 교류를 활성화하였으며, 벤처는 스피노프 단계를 거치며 첨단 대기업으로 거듭났다. 이러한 기업들의 발전은 신기술의 발전으로 이어졌고, 융합이 지속될 수 있는 밑거름이 되었다.

많은 나라에서 실리콘밸리의 성공사례를 자국에 적용하려 노력하였으나 대부분 실패하였다. 실리콘밸리의 사례처럼 ICT 산업생태계를 올바르게 평가하여 응용하는 지혜가 필요할 것이다.

<표 2>는 IAD 프레임워크를 적용하여 지금까지 논의한 실리콘밸리에서 ICT 산업이 발전한 원인과 결과를 요약한 것이다.

<표 2> 실리콘 밸리의 지식융합 분석표 : IAD 프레임워크

	구 분	내용
환경적 특성	물리적 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역사회의 ICT 기술 집약적 네트워크 구조</li> </ul>
	공동체 속성	<ul style="list-style-type: none"> <li>개방적 협업 추구</li> <li>역동적이고 유연한 산업 구조</li> </ul>
	활성화 규칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>산·학·연·관의 유기적 협력 생태계 구축</li> <li>자유로운 인력 이동으로 집단 지식 교류에 기여</li> <li>창의적 혁신 문화</li> </ul>
행동 영역	행동 상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>벤처캐피탈 주도로 신규 ICT 기술 영역 개발</li> <li>각 행동참여자들의 전문적 분업화로 각 영역에서의 역량 집중</li> </ul>
	행동참여자	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학 : 우수 신기술 개발과 우수 인력 공급</li> <li>첨단기업 : ICT 신기술을 빠르게 제품화</li> <li>벤처캐피탈 : 신규사업 개척과 사업 지원</li> <li>지자체 : 기업 창업 보육과 관련 인프라 지원</li> <li>비영리단체 : 교육·환경 지원과 관련 산업 내 유기적 커뮤니케이션 지원</li> </ul>
결과	상호반응패턴	<ul style="list-style-type: none"> <li>유기적 개방형 협업 네트워크</li> <li>다양하고 신속한 지식교류 확산</li> <li>산업 내 각계 전문집단의 지식융합</li> <li>자발적 산업구조 혁신</li> </ul>
	결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT 기술 표준 주도</li> <li>ICT 산업의 경쟁우위</li> </ul>
	평가 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT 산업에서의 지속적 경쟁우위</li> <li>ICT 융합의 주도적 역할</li> </ul>

## 5. 결 론

본 연구는 ICT에 의하여 결과물으로써 융합이 아닌 융합이 이루어지는 동태적 과정을 본원적으로 분석하기 위하여 융합이 진화되는 과정을 종합적으로 규명하는데 주력하였다. 지식융합과 ICT 기술을 기반으로 ICT 융합이 진행되는 과정을 규명하기 위한 프레임워크로써 IAD 프레임워크를 소개하고, 지식 융합관점에서 재해석하고 실리콘밸리 사례를 분석하였다.

융합현상을 체계적으로 규명하는 것은 매우 힘든 일이다. 그럼에도 불구하고, 융합 과정을 이론적으로 규명하는 틀을 탐색하는 것은 매우 필요하다.

융합 과정은 지식의 융합으로부터 발현이 되며 ICT 기술은 융복합화 과정을 더욱 가속화시키고 있다. 융합은 방향성을 가지고 진행되는 것이 아니라 비정형적으로 불규칙하게 진화되어가는 과정이다. 본 논문에서 소개한 IAD 프레임워크는 융합 현상을 이해하기 위한 이론적 프레임워크로 융합을 위한 기초 연구틀로써 활용할 수 있다. 결과론적으로 융합 과정을 규명하는 방식으로 접근한 본 연구의 시각은 많은 분야에서 응용이 되어질 수 있다. 그 근거로 이기종간 기술, 시장, 산업 등에서 이루어지는 융합현상이 인간의 사회적 상호관계로부터 비롯되는 진화 과정에서 비롯된 것이기 때문이다.

IAD 프레임워크를 통하여 고찰하여 본 ICT 융합현상은 다음과 같은 동태성을 지닌다. 첫째, 융합은 디지털화된 정보라는 자원을 각 행동참여자들의 상호작용으로 발전시켜 나가는 복잡한 과정이다. 둘째, ICT 기술은 그 자체로도 자원의 역할을 하고 있지만, 보다 중요한 것은 융합현상을 가속화하는 표준화된 언어 역할을 한다는 것이다. 정보 연결의 표준화는 이기종간 기술의 가교 역할을 하며, 정보 및 통신기술의 고도화는 융합 현상이 일어나는 생태계의 계층 구조를 협업 네트워크로 진화시켰다. 셋째, 융합현상은 각 행동참여자들이 인센티브를 얻어가는 과정에서 이루어

지는 지식의 교환과정으로부터 발현된다. 넷째, 융합 현상은 비방향적·불규칙적 확산과정을 거쳐 시장과 사회의 요구를 수렴하는 방향으로 발전한다. 마지막으로, 융합현상이 사회·경제·문화에 미치는 영향을 평가하는 기준에 따라 융합현상의 변동성이 달라질 수 있다. 따라서, 융합이 사회에 미치는 영향을 올바르게 평가하는 것은 미래 정보 사회를 올바르게 발전시켜 나가기 위한 우리의 노력이라 할 수 있다.

실리콘밸리에서 ICT 산업이 발전할 수 있었던 것은 각 전문집단의 유기적·개방적 협업 네트워크 내 지식교류의 활발함과 혁신문화의 역동성이 있었기 때문이다.

본 논문의 연구결과는 지식융합으로부터 이어진 융합 서비스 및 기술이 진화하여 가는 과정을 본원적 기초와 인간 행동양식의 상호작용을 바탕으로 규명하였다는 데 그 의미가 있다. 이 연구의 결과는 다양한 범위에서 응용이 될 수 있다. 가령, 융합된 기술들의 카테고리들 정했을 경우 해당 기반의 이해관계자, 커뮤니티들의 행동 특성에 수반하여 상호반응을 거친 융합 진화과정을 연구함으로써 R&D 전략 설정 및 융합생태계 조성 정책 수립 등 융합과 관련한 분석틀에 응용할 수 있다. 반면에 세부 융합 시장 관점에서 연구를 진행한다면 참여자의 참여범위에 따라 연구영역을 깊이 있게 확장할 수 있다.

추가 연구로 융합의 동태적 현상을 정량적으로 분석하기 위한 노력과 다양한 사례연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김도환, 「지식정보산업의 발전전략-실리콘밸리 모델」, 정보통신정책연구원, 1999.
- [2] 김동관, 백동현, 진희채, “융합 서비스 및 활용 기술의 기술속성에 관한 연구 : 산업간 융합을 중심으로”, 『IT서비스학회지』, 제9권, 제2호(2010), pp.1-20,
- [3] 김문구, 박종현, 조영환, “ICT 융합의 국내외



- 동향 및 국내 산업역량 강화방향”, 『전자통신동향분석』, 제25권, 제1호(2010), pp.1-10.
- [4] 김영렬, “지역 벤처산업 발전을 위한 미국 실리콘 벨리 고찰”, 『한국중소기업학회』, (2001), pp.157-167.
- [5] 박상문, “실리콘벨리 창업보육 프로그램 운영방식-산호세시 사례”, 『벤처경영연구』, 제13권, 제4호(2010), pp.163-183.
- [6] 복득규, “해외 성공 클러스터의 네트워크 구조 : 실리콘 벨리와 토요타시티의 사례분석을 중심으로”, 『지역사회연구』, 제11권, 제1호(2003), pp.63-83.
- [7] 윤종수, “저작물의 공유와 과제”, 『정보법학』, 제10권, 제1호(2006), pp.83-115.
- [8] 원천식, 『해외 산업클러스터 성공사례 및 정책적 시사점』, 산업연구원, 2003.
- [9] 이각범, 송위진, “미국 실리콘 벨리의 첨단 중소기업과 조직환경”, 『지역연구』, 제3권, 제3호(1994), pp.37-54.
- [10] 이재영, 유선실, 권지인, 『디지털 융합 환경에서의 신산업 활성화 전략 연구』, 정보통신정책연구원 보고서, 2007.
- [11] 장석권, “Industrial Dynamics of Digital Convergence : Theory, Evidence and Prospects”, 『Communications and Convergence Review』, 제1권, 제1호(2009), pp.56-81.
- [12] 『정보통신산업의 진흥에 관한 연차보고서』, 정보통신산업진흥원, 2011.
- [13] 정이환, “미국 실리콘벨리 첨단산업 발전의 사회적 배경”, 『지역연구』, 제3권, 제3호(1994), pp.15-35.
- [14] 하원규, 최민석, “만물지능통신 기반 초연결 산업의 계층구조 분석 : 일본 경제산업성 기술전략맵을 중심으로”, 『전자통신동향분석』, 제27권, 제4호(2012), pp.40-53.
- [15] 황준석, 김승현, “컨버전스 환경에서의 IT 산업 진흥을 위한 혁신 정책의 틀 연구”, 『정보와 사회』, 제8호(2005), pp.51-85.
- [16] Berkes, F., J. Colding, and C. Folke, *Navigating Social-Ecological Systems : Building Resilience for Complexity and Change*, Cambridge University Press, New York, (2003), pp.15-35,
- [17] Copper, R. and R. Zmud, “Information Technology Implementation Research : A Technological Diffusion Approach”, *Management Science*, Vol.36, No.2(1990), pp.123-139.
- [18] Darian, M. I., “Financing the Next Silicon Valley”, *Washington University Law Review*, Vol.87, No.4(2010), pp.717-762.
- [19] Hess, C. and E. Ostrom, *Understanding Knowledge as a Commons from theory to practice*, Massachusetts Institute of Technology, MIT press, 2007.
- [20] Iansity, M. and R. Levien, “Strategy as ecology”, *Harvard Business Review*, Vol.82, No.3(2004), pp.68-81.
- [21] Jeong, H., M. T. H. Chi, “Knowledge convergence and collaborative learning”, *Institutional Science*, Vol.35, No.4(2006), pp.287-315.
- [22] Kaplan, B., “Deploying a Knowledge Convergence Framework : four key elements for building a performance learning culture”, *KM Review*, Vol.9, No.3(2006), pp.18-21.
- [23] Lind, J., “Ubiquitous Convergence : market redefinitions generated by technological change and the Industry Life Cycle”, in *the DRUID Academy Winter Conference*, (2005), pp.1-20.
- [24] Nonaka, I., “A dynamic theory of organizational knowledge creation”, *Organization Science*, Vol.5, No.1(1994), pp.14-37.
- [25] Oakerson, R. J., *Analyzing the Commons : A Framework*, In D.Bromeley et al., eds.,

- Making the Commons Work : Theory, Practice, and Policy*, Sanfrancisco, ICS Press, (1992), pp.18-21.
- [26] Weinberger, A., K. Stegmann, and F. Fischer, "Knowledge convergence in collaborative learning : Concepts and assessment", *Learning and Instruction*, Vol.17, No.4(2007), pp.416-426.
- [27] ZMUD, R. W. and L. E. Apple, "Measuring Information Technology Infusion", unpublished manuscript, 1989.
- [28] <http://dic.naver.com>.

## ◆ 저 자 소 개 ◆



정 순 기 (skjeong@hanyang.ac.kr)

한양대학교 공과대학 전자컴퓨터통신공학과 박사과정에 재학 중에 있다. 그는 한양대학교 학부와 한양대학교 대학원 전자컴퓨터통신공학과를 졸업하였으며, 주요 연구분야로 지식융합 및 IT 융합에 관심을 가지고 있다. 또한, IT 기술과 지식을 통한 IT서비스 융합까지 연구영역을 넓히고 있다.



이 병 호 (bhrhee@hanyang.ac.kr)

한양대학교 공과대학 컴퓨터공학부 교수로 재직 중에 있다. 그는 IEEK, KISS, KIPS, KICS, IEICS, IEICE in Japan, 그리고 IEEE in USA에서 활동하고 있다. 그는 한양대학교 학부와 동대학원을 졸업하였으며, 일본 국립치바대학에서 박사학위를 받았다. 주요 연구분야로 차세대 컴퓨터 네트워크, 통신공학, 서비스 사이언스에 관심을 가지고 있다.