http://www.jsebs.org
ISSN: 2288-3908

The Journal of Society for e-Business Studies
Vol.20, No.4, November 2015, pp.19-39
http://dx.doi.org/10.7838/jsebs.2015.20.4.019

사물인터넷의 확산: 정성적 · 정량적 기법을 이용한 기술 및 기업 전략 예측

The Diffusion of Internet of Things: Forecasting Technologies and Company Strategies using Qualitative and Quantitative Approach

이새롬(Saerom Lee)*, 장정주(Jungjoo Jahng)

초 록

사물인터넷(Internet of Things)은 기존에 인간들이 사용하고 있는 사물(Things)에 인터넷을 접목하여 인간의 삶에 효율성과 편리성을 제공하는 기술이다. 사물 인터넷을 통해 새로운 비즈니스가 창출될 수 있다. 특별히 사물간의, 사물과 인간간의 연결을 통하여 생성되는 데이터를 기반으로 다양한 서비스를 제공할 수 있기 때문에 사물인터넷은 인간의 삶에 많은 변화를 가져다 줄 것으로 본다. 본 연구에서는 정성적 연구방법인 전문가 인터뷰 기법과 정량적인 방법으로 국내 신문기사들을 텍스트 네트워크 방법을 적용하여 국내외 주요 기업들의 사물인터넷과 관련된 전략 및 기술 동향을 분석하였다. 또한, 본 연구에서는 사물인터넷의 성공적 실용화를 위해 고려해야 할 사항들을 기술, 비즈니스 등의 측면에서 논의해보고자 한다.

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) is expected to provide efficiency and convenience in human life by integrating the Internet into the things that we use in daily lives. IoT can not only create new businesses but also can bring great changes in our lives thanks to the various ways of technical application: defining relationships among things or automatic use of technology by analyzing the usage pattern. This study uses the qualitative research of interviewing the experts to predict the changes that IoT technology is expected to bring in our lives. In addition, this paper analyzes news articles about internet of things in Korea using text-network analysis. This study also discusses the factors which need to be considered to put IoT into successful use in business contexts.

키워드 : 사물인터넷, 심층 인터뷰, 텍스트 네트워크 분석, 기술예측
Internet of Things, in-Depth Interview, Text-Network Analysis, Forecasting Technology

* First Author, College of Business Administration Seoul National University(rosee318@gmail.com)
** Corresponding Author, Graduate School of Business Seoul National University(jahngj@snu.ac.kr)
Received: 2015-07-20, Review completed: 2015-08-11, Accepted: 2015-09-24

1. 서 론

사물인터넷(Internet of Things: IoT) 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축할 수 있는 기본적인 기술로 사물과 사물간의 연결이 핵심이 되는 기술이다. 사물인터넷은 인간의 개입 없이, 혹은 최소한의 개입으로 센싱, 네트워킹, 그리고 정보 처리 및 교환 등의 기술을 사용하여 사물간에 상호 지능적 관계를 형성하고 서비스화하는 연결망이라고 할 수 있다. 초연결 사회(Hyper Connected Society)를 지향하고 있는 사물인터넷 기술은 인터넷을 기반으로 빅데이터와 클라우드 기술 등 다양한 기술이 결합한 형태를 띄고 있다. 사물인터넷은 생활 속에서 사물과 사물간의 연결을 통하여 인간에게 새로운 가치를 제공하는 것을 목표로 한다.

사물인터넷 제품들은 일상의 다양한 부분들에서 새로운 가치와 편리를 창출해줄 수 있다. 예를 들면, 시스코는 Street Line과 함께 주차정보를 제공하는 사물인터넷서비스를 개발하였다[20]. 이는 스마트 카라는 기존의 개념을 넘어서서, 주차 공간에 설치되어 있는 위치 센서가 운전자의 단말기나 스마트 카의 시스템에 빈 주차공간의 정보를 제공하여 운전자가 쉽게 주차공간을 찾을 수 있는 편리를 제공해준다. 이때 주차 공간에 있는 칩이 인터넷으로 연결되어 주차정보를 제공하는 것에서 끝나는 것이 아니라 운전자의 위치 정보를 기반으로 목적지와 가까운 주차공간의 정보를 제공한다든지, 운전자의 운전 패턴 혹은 주차 정보를 기반으로 새로운 비즈니스를 창출할 수도 있다.

사물인터넷은 많은 미래학자들에 의해서 향후 ICT 분야에서 막대한 경제적인 부가가치를 창출할 수 있는 분야라고 전망되어 왔다[11]. IDC의 미래 예측에 따르면, 2020년에는 212조개의 제품이 인터넷 망에 접속될 것이라고 전망하고 있다[7]. IERC[8]의 연구에 의하면 사물인터넷이 센서, 구동기, 사용자 단말 등 다양한 기술과 네트워크 기술을 통하여 향후 정보통신과 산업 인프라를 변화시킬 것이라고 예측하였다. 이처럼 사물인터넷이 다양한 기술과 산업 전반에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지에 대해 많은 기술 분야에서 연구되고 있다. 그러나 아직 사물인터넷 제품이 과거의 개인용 컴퓨터나 인터넷과 스마트 폰처럼 대중에게 확산되지 않았기 때문에 성공적인 기술 확산을 위한 전략을 구축하는 것이 중요하다[18]. 나아가 보다 효과적인 기술 확산과 산업 구조 변동에 대한 보다 많은 연구가 필요한 시점이다[10].

본 연구는 사물인터넷과 관련된 기술적 이슈들을 발굴해내고, 주요 기업들의 어떠한 전략을 통하여 시장을 선도하려 하는지 분석하는 것을 목표로, 질적 연구와 양적 연구를 통하여 기술 및 산업 동향에 대하여 면밀히 살펴보고자 한다. 먼저 문헌연구를 통하여 기존 연구들의 흐름을 살펴본 후에, 실제 사물인터넷과 관련된 전문가와의 인터뷰를 통하여 사물인터넷의 정의, 관련 기술, 기업들의 주요 전략, 그리고 적용 분야 등을 분석하였다. 나아가, 전문가 인터뷰를 통하여 전망된 사물인터넷의 기술 및 기업의 동향 예측이 실제 현황과 상이한지, 혹은 유사한지를 신문기사에 대한 텍스트 네트워크 분석을 통하여 검증하였다. 텍스트네트워크 분석을 위하여 2014년부터 2015년까지 한국의 주요 신문들 중 사물인터넷이라는 키워드를 포함하고 있는 기사들을 수집하였다. 마지막으로 텍스트 네트워크 분석은 전문가들의 인터뷰 내용과 연계하여 결론을 도출하였다.

아래에서는 사물인터넷에 대한 문헌연구와 질적 연구방법론인 전문가 인터뷰, 그리고 양적 연구방법론인 텍스트 네트워크 분석에 대해서 논의하고자 한다.

2. 문헌 연구

2.1 사물인터넷의 정의

사물인터넷은 최근에 새롭게 개발된 기술이 아니라 과거에 지속적으로 개발되어 오고 있는 기술들의 집합체이다. 사람과 사람을 연결하는 네트워크의 개념에서 확장하여 시간과 장소와 무관하게 사물과 사물, 그리고 사물과 사람간의 연결을 지향한다[8]. <Table 1>에서는 사물인터넷에 대한 개념을 정리하였다. 사물인터넷에 대한 정의는 아직 합의된 형태로 도출된 것이 없으며, 다양한 기관과 연구를 통하여 논의되고 있다.

사물인터넷은 기술을 구현하는 서비스의 차원에서는 혁신기술이라 할 수 있으나, 주요기술인 빅데이터, 위치 정보, 보안, 그리고 시멘틱 기술 등은 과거부터 꾸준히 연구되고 있던 기술들이다. 따라서, 사물인터넷 관련 기술은 다양한 분야에서 지속적으로 연구되고 발전되어온 기술들과 인터넷으로 연결된다는 개념이 더하여졌다고 할 수 있다.

Edson[2]에서는 사물인터넷 시대가 도래하게 될 수 있었던 기술적 배경을 정리하였다. 먼저 마이크로칩, 클라우드 컴퓨팅 등 사물인터넷과 관련된 기술의 비용이 감소하여 사물인터넷 기술을 이용한 제품이 대중화될 수 있게 되었다. 또한 기업과 소비자들의 사물인터넷에 대한 가치를 인지하기 시작하여 시장규모가 확대되고 있다. Gartner[4]에 따르면 2020년도

〈Table 1〉 Definition of IoT

Reference	Definition
Haller et al.[6]	The Internet of Things (IoT) is a self-styled term to describe objects that are able to communicate via the Internet. Objects range from sensor inputs to actuators that control physical objects with new interactions requiring advances in machine and human interfaces
IDC[7]	IDC defines the Internet of Things (IoT) as a network connecting-either wired or wireless-devices, or 'things', that is characterized by autonomous provisioning, management, and monitoring
IERC[8]	A dynamic global network infrastructure with self-configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual "things" have identities, physical attributes, and virtual personalities and use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network
ITU-T[9]	IoT can be viewed as a global infrastructure for the information society, enabling advanced services by interconnecting (physical and virtual) things based on, existing and evolving, interoperable information and communication technologies
Pyo et al.[19]	On the network, intelligent objects such as things and things (physical or virtual), or things and people are linked and interacted. They combine with context-aware infrastructure and provide intelligent services

에는 PC, 태블릿, 그리고 스마트폰을 제외한 사물인터넷 기기가 260억대에 달할 것으로 전망하였다. 세 번째, 사물인터넷 시대의 도래 배경은 사물인터넷 연결기기의 기능이 다양해짐에 있다. 연결될 수 있는 기기들이 구현할 수 있는 기능과 성능이 향상되고 다양한 소프트웨어를 구동할 수 있게 됨에 따라 스마트홈, 스마트시티, 그리고 스마트캠퍼스와 같은 사물인터넷이 생활 속에 적용되는 범위가 다양해졌다. 마지막으로 사물인터넷이 침체되어있는 세계 경제의 신성장 동력으로 사물인터넷이 향후 창출할 경제적 부가가치가 매우 높을 것이라 전망되어, 많은 기업과 개인이 개발과 투자가 증가하고 있다. Mckinsey[16]는 2025년을 기준으로 사물인터넷이 가지고 올 경제적 효과가 연간 3조 9천 억 달러에서 11조 1천 억 달러에 달할 것이라고 전망하였다.

2.2 사물인터넷 관련 연구

사물인터넷은 아직 실용화 단계에 이르지 않았기에, 사물인터넷과 관련된 기술이나 보안 등에 대한 연구는 2000년대 중반부터 꾸준히 되어왔다. Whitmore et al.[22]에서는 기존의 사물인터넷 관련 연구들을 기반으로 기술(Technology), 응용 프로그램(Application), 도전 과제(Challenges), 비즈니스 모델(Business Models), 향후 방향(Future Direction), 그리고 설문조사(Overview/Survey)의 카테고리로 나누어서 총 127개의 논문을 정리하였다. Atzori et al.[1]에서는 주로 사물인터넷의 기술과 관련된 발전 방향성에 대하여 논의 하였으며, Lee and Lee[15]에서는 사물인터넷의 개념들에 대해서 재조명하고 해당하는 기술, 적용 가능한 분야, 그리고 발전 방향 등에 대하여 논의하였다.

주로 사물인터넷의 기술을 중심으로 주요 기술 프레임워크를 제시하는 연구부터 경영학적인 관점에서 비즈니스 모델을 제안하는 연구까지 사물인터넷의 현황과 개발 사례들을 조사하는 학문적 접근들이 활발하게 진행되고 있으며, 본 연구에서는 주요 논문들을 <Tabe 2>에 정리하였다. Whitmore et al.[22]에서는 현재 사물인터넷기술에 대한 연구의 한계점으로 사물인터넷이 아직 상용화되지 않았다는 점에 입각하여, 비즈니스적인 관점에서 사물인터넷에 대한 연구가 부족하다고 하였다. Gubbi et al.[5]에서도 사물인터넷이 지향해야 할 방향에 대해서 제시하고 있으며, 2025년까지 사물인터넷의 응용분야가 어떻게 발전할지에 대한 그림을 제시하고 있다. 그러나 대부분의 사물인터넷에 대한 연구들은 기술 분야에 중점

〈Table 2〉 Frameworks of IoT Research

Reference	Definition	Trends	Technologies	Application	Future Direction	Challenges	Business Model
Atzori et al.[1]			○		○		
Gubbi et al.[5]	○	○	○	○	○	○	
Lee and Lee[15]	○		○	○	○	○	
Whitmore et al. [22]			○	○	○	○	○

을 두고 있어, 실제 시장에서의 주요 기업들의 움직임에 대한 연구가 부족하다. 또한 사물인터넷의 사용이 대중화되기 이전이기에 개인 차원의 연구 또한 다양한 연구 가능성을 내포하고 있으나 실증분석이 가능한 연구는 부족한 상황이다.

3. 연구 방법론

3.1 전문가 인터뷰

본 연구에서는 아직 대중화가 되지 않은 기술들의 발전 방향에 대한 예측을 하려면 가설에 대한 통계적인 검증을 하는 실증 연구보다는, 다양한 함의를 이끌어내고 향후 연구의 발판을 마련할 수 있는 정성적인 연구방법인 비구조화 전문가 인터뷰[3]가 보다 효과적이다. 본 연구에서는 예측 분야를 명확히 하기 위하여 기존의 연구들에서 사용한 프레임워크를 재구성하여 사물인터넷 관련 분야의 전문가들에게 정의, 기업들의 전략, 주요기술, 그리고 적용분야를 질문하였다.

비구조화 전문가 인터뷰는 전문가들에게 준비된 질문지를 중심으로 인터뷰를 하면서, 응답자가 제시하는 대답에 맞추어 추가적인 질문이나 논제를 이끌어내는 것으로, 응답자의 지식과 역량이 따라서 인터뷰의 결과물이 달라질 수 있다. <Table 3>에서는 전문가 인터뷰에 사용된 인터뷰 질문 문항을 정리하였다. 심층 인터뷰의 특성상, 기본 질문에 더하여 전문가의 답변에 대하여 추가적인 질문을 깊이 있게 하는 식으로 진행하였다.

인터뷰는 2014년 3월 15일부터 4월 15일까지 한 달간 이루어 졌으며, 응답자는 총 9명으로 IT 분야 교수 2명, 관련 분야 박사과정 2명, 사물인터넷 제품 관련 창업자 3명, 사물인터넷 관련 기술 개발자(3년 이상) 1명, 관련분야 실무 경험자(5년 이상) 1명으로 구성되었다. 응답자들의 성별은 남성이 7명, 여성이 2명을 차지하였으며 연령대는 30대 초반부터 40대 후반까지의 분포를 보인다(<Table 4> 참조). 인터뷰는 동일한 맥락의 내용들을 추출해내 각 분야의 이슈에 맞게 정리하였다.

〈Table 3〉 Questionnaires of in-depth Interview

Categories	Questionnaires
Concept	What should be included in the definition of the concept of the Internet of Things?
Strategies	How do you predict a process of popularization of IoT? What kinds of strategies can be implemented before the diffusion IoT? What kinds of strategies can be implemented after the diffusion IoT? What kinds of changes in Industry can be predicted through the diffusion of IoT?
Technologies	What are core technologies of IoT? What is weakness of IoT, and what might to be the technological solutions of those weakness?
Application	In your opinion, what are the crucial components that restrict the diffusion of IoT? What are the most important elements for the successful diffusion of IoT? Which applications can easily be applied with IoT technologies?

〈Table 4〉 Information of Experts

Code	Age	Gender	Experience	Specialization
A	30s	Man	Over 3 years of experience in IT industry	IoT related Smarthome Product Developer
B	30s	Man	Over 3 years of experience in IT industry, Ph.d Student	Major: Human Computing Interaction
C	30s	Woman	Over 3 years of experience in IT industry, Ph.d Candidate	Major: Management Information Systems
D	40s	Man	Professor, CEO of IoT related Startup	Major: Mobile Integration
E	40s	Man	CEO of IoT related Startup	Major: Mobile Integration
F	40s	Man	Professor, Over 5 years of experience in IT industry, CEO of IoT related Startup	Major: Mobile Integration
G	30s	Man	Over 5 years of experience in IT industry	Major: Electronics
H	30s	Woman	Professor	Major: Information Society
I	40s	Man	Professor	Major: Management Information Systems

3.2 텍스트 네트워크 분석

본 연구는 양적 연구 방법론의 일환으로 텍스트 네트워크 분석방식을 통하여 국내의 주요 사물인터넷과 연관된 기업과 중점적으로 사용하는 전략과 주요 기술에 대하여 분석하고자 한다. 분석 내용은 전문가들의 인터뷰 결과와 결부 시켜 전문가들의 기술 전망이 현재 국내의 기술 및 기업 동향과 얼마나 일치하는지를 분석해볼 수 있는 실증지표가 될 것이다. 먼저 텍스트 네트워크 분석을 위하여 국내 41개의 신문사에서 2014년 1월 1일부터 2015년 6월 18일까지 사물인터넷이라는 키워드로 게재된 신문 내용을 웹크롤링을 통하여 수집하였다. 그 결과 40개의 신문사에서 발간된 1316개의 기사가 수집되었으며, 그 중에 1) 동일한 내용, 2) 같은 내용을 한두 문장만 수정한 기사 3) 현장스케치를 위한 사진만을 담은 기사 4) 다른 신문사에서 쓰여졌으나 동일한 내용을 전달하는 기사는 삭제하였다. 또한 5) 국내에서 발간되었으나 영문으로 작성된 기사와 다른 신문사에서 발간하였으나 동일한 내용을 담고 있어 동향 분석에 크게 기여하지 않는 기사 또한 중복되지 않게 삭제하였다. 4단계의 경우 신문사의 우선순위를 두지 않고 삭제하였기 때문에, 본 연구에서는 각 신문사에서 몇 건의 사물인터넷에 대한 기사를 게재하였는지에 대해서는 논의하지 않도록 한다. 위와 같은 기준으로 기사를 삭제한 후 분석 대상으로 남은 기사는 34개의 신문사(KNN, 강원도민일보, 강원일보, 경기일보, 경남도민일보, 경향신문, 광주일보, 국민일보, 국제신문, 대전일보, 동아일보, 매일경제, 매일신문, 무등일보, 문화일보, 부산일보, 서울경제, 서울신문, 세계일보, 아시아투데이, 영남일보, 이데일리, 이투데이, 인천일보, 전북일보, 중도일보, 중부매일, 충청투데이, 파이낸셜뉴스, 프라임경제, 한겨레, 한국경제, 한국일보, 헤럴드경제)에서 발간된 기사 926개이다.

본 연구에서는 텍스트 네트워크 분석을 위

하여 신문기사의 본문에 나오는 단어들의 빈도수를 측정하였다. 빈도수 측정은 웹서비스인 Textfixer(URL: www.textfixer.com)의 Word Frequency Counter를 사용하였으며, 총 단어의 수는 293,183개로 동일한 단어가 조사나 명사에 의하여 다른 키워드로 분리되어있는 것을 연구자가 구분하여 합산하여 40회 이상 언급된 키워드들을 주요 기업, 전략, 기술, 응용분야로 나누어 분류하였다. 특히 기술분야의 키워드의 경우 2013년에 발간된 정보통신표준용어집을 기준으로 2014년과 2015년에 추가된 용어와 함께 선별하였으며, 총 185개의 키워드를 선별하였다. 선별한 키워드를 중심으로 키워드간(185×185) 신문기사에서 동시에 나오는 횟수를 파이썬(Python)을 기반으로 만든 프로그램을 통하여 사회 연결망 분석이 분석 가능한 메트릭스 형태로 추출하였다.

4. 분석 결과

심층인터뷰는 전체적으로 개념, 확산시나리오, 주요한 기술, 가장 빠르게 적용될 수 있는 분야라는 큰 분류에 맞추어 정리되었다. 심층인터뷰에 대한 결과물을 프로포지션 형식으로 제시함에 따라 인터뷰 내용을 주요 주장을 중심으로 아래와 같은 표로 정리하였다(<Table 5> 참고).

〈Table 5〉 Results of in-depth Interview

Code	Technologies	Strategies	Applications
A	Interoperable open-hardware (Arduino, Raspberry), low-power Bluetooth, OS consisting of firmware-to strengthen security.	Producing many kinds of products after individual's numerous tries.	We could make it possible for staple products in our lives to be 'Internet of things' because people are able to DIY using open-hardware.
B	With developing technology focusing on 'User friendly' products, it is important to make products not only efficient and functional but also simple, accessible like UX/UI so that people (especially middle aged women) can use them easily.	We expect that the demand for IoT will increase as people are exposed to some issued devices like wearable device.	Smart home
C	'Internet of things' would be used only if all technologies developed to some level. We cannot say that only some skill/ technology is more important that others since all different technologies in various industries have developed continuously, and the concept of 'Internet of things' have been widespread since 1980.	Existing companies will make a great effort to invent many products and promote them to make a profit.	Smart home and healthcare section. After than they widen the range of applications

Code	Technologies	Strategies	Applications
D	Internet of things should have good communication skill to speak with people. A lot of technologies have to know what people need, and provide a customized service. But, the moment they ask people what they want, they have a negative reaction. So, we need HCI technique.	We expect that it will be popular sooner or later. We're also sure that if devices look nice, it will be spread sooner like iPhone.	Health care business-Health care industry has been demanding a lot of date while being developed now. We can see very bright future of it.
E	One of main features of IoT is that it focuses on open-hardware, tries to develop products with which one man business could lead this market. It is because that open-hardware would cause innovation of developing products.	We are not sure what kind of technology will dominate this market (i.e. Google, or Facebook or it might be something else), I hope that it is the one that has high potential to spread the whole world, and with which we can do experiment here in Korea.	Smart home business has the highest potential to be successful. We also did our best to make it easy for IOT to penetrate health care industry. We might test the products in Smart home business the most.
F	When we make the products practical using step-by-step security technology, regulations should not be an obstacle.	By spreading of hardware, entertainment business, and support of government.	Smart home-electronic products in home is easily applied IoT
G	Chip-based technologies and platform which has to be included in eco-system will lead the industry.	Many companies, especially well-known enterprises like Samsung and Apple, will map out innovative strategies to get 'platform', and the products will become widespread with the same pace with big companies' profit status.	Smart car-When there is a connection between actual products and companies developing the existing products.
H	Analyzing and using date could be very important skills as the Internet provides plenty of date by connecting things.	X	Smart home
I	The reason why new companies could be accessible to IoT products is that the technology to make them widely useful using open-hardware is the most important.	New innovations will be made by new business, and some of successful things will be spread to the world very sooner.	It is true that we can make the most various products in Smart home industry, we expect that wearable business will be the top as it is more user-friendly to homemakers.
Summary	Infrastructure, building eco-system, the initiative in business, reminding, which is our competitor, battery, skills of communication, processing, sensing, artificial intelligence, interoperability using open-source, innovation rather than differentiation.	Infrastructure, intrinsic value, Hardware, Accumulating Experience, Prior Experience	Smart Home, Health Care, Wearable Device, Entertainment

4.1 사물인터넷의 개념

사물인터넷은 사물과 사물이 인터넷을 연결되는 것을 넘어서서 연결을 통하여 창출되는 데이터가 사람들의 삶에 의미가 있는 정보로 재창출되어야 한다. <Table 1>에 따르면 기존의 연구들에서는 네트워크와 연결을 강조하여 인터넷을 통해 사물과 사물간을 연결한다는 점을 사물인터넷 정의의 주요 내용으로 제시하였다. 본 연구에서는 전문가들의 의견을 취합하여 사물과 사물간의 연결을 통하여 의미가 있는 정보가 창출되는 네트워크를 사물인터넷의 정의로 제시하였다. <Table 6>에서는 전문가 인터뷰에서 주로 언급된 사물인터넷의 정의를 키워드를 중심으로 정리하였다.

4.2 사물인터넷 관련 기술

사물인터넷은 하나의 기술이 아니라 다양한 기술들을 합으로 구성되어 있다. 사물인터넷이라는 명칭이 주목 받기까지 사물인터넷의 기반이 되는 기술들은 지속적으로 발전되어 왔다. 사물인터넷과 관련된 기술들은 네트워크, 센싱, 저전력 베터리, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 그리고 보안관련 기술 등이 있다. 사물인터넷은 칩 기술, 저전력 베터리 기술, 네트워크 기술, 빅데이터 기술 등 다양한 기술들이 결합되어 에코시스템을 이루어야 하며, 상호호환성을 가진 디바이스를 제공하는 동시에 혁신적인 기술을 시도해야 하는 상황에 놓여 있다. 특별히, 사물인터넷에서는 모든 사물이

〈Table 6〉 Definition of IoT

Code	Concept	Information	Connection	Network	Value	Access
A	Creating new value through linkage between things and things		○		○	
B	Connection and Network, Always Access		○	○		○
C	More meaningful information compare to existing information	○				
D	Information generated by linkages among things creates new value	○			○	
E	Recombination and reinterpretation through connecting information and information create new value	○	○		○	
F	Highly focus on Connection		○			
G	X					
H	Highlight on connection between things and things		○			
I	A new paradigm comes out in our lives thanks to the Internet linking things to other things		○			

인터넷을 통하여 연결되고, 연결을 통하여 생성되는 데이터들을 클라우드 서비스를 통하여 통합한 후 재가공하여 사용자에게 유용한 새로운 정보를 제공하는 것을 목표로 한다[21]. 각 기술의 발전은 산업의 패러다임을 변화 시키고 있으며, 사물인터넷과 결합되어 활용 분야를 확장시킬 것으로 전망된다[21]. 아래에서는 각 기술들을 중심으로 인터뷰 내용을 분석하였다.

4.2.1 기반기술

확산의 초기단계는 사물인터넷 기술이 빠르고 성공적으로 확산될 수 있는데 영향을 주는 요인들이 필요조건으로서 준비되는 단계이다. 특별히 사물인터넷이 다양한 분야에 응용되어 적용할 수 있다는 점에서 기반기술의 역할이 중요하다. 사물인터넷의 기반이 되는 다양한 기술 중 중요한 기술들에 대하여 전문가들은 다음과 같이 전망하고 있다.

> *사물인터넷이 빠르게 상용화되기 위해서는 사물인터넷의 기반이 되는 칩이나 네트워크 기술 등이 다양한 방법을 통하여 상용화 가능한 정도까지 개발이 되고, 인프라가 구축되어야 한다. 따라서 사물인터넷 확산의 초기 단계에서는 기반기술들의 발전과 기반기술과 관련된 기업들을 중심으로 사물인터넷이 발전될 것이다. 나아가, 네트워크, 칩, 그리고 센서기술 등 사물인터넷의 기반기술을 선도하는 기업들은 정부차원의 투자와 같이 사물인터넷 관련 기반기술에 대한 대규모 투자를 위하여 사물인터넷 기술 이슈화를 선도할 것이다.*
>
> *이처럼 사물인터넷은 한 두 개의 핵심 기술보다는 다양한 분야의 기술들이 전반적으로 상용화 가능한 단계까지 개발되어야 한다는 점에 있어서, 기존의 자본이 많은 한 두 개의 거대 기업들이 독점할 수 있는 기술이 아니다[F].*

4.2.2 호환성

기업이 만든 제품만으로 얻을 수 있는 가치보다는 타 기업이 만든 제품과의 연결을 통하여 시너지를 낼 수 있는 특성을 가지고 있기 때문에 제품간의 호환성이 중요한 기술적인 이슈가 될 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 오픈소스 하드웨어 기술이 사물인터넷에서 새롭게 각광받고 있다[13]. 이에 대한 전문가들의 의견은 다음과 같다.

> *사물인터넷은 제품을 구상하고 생산할 때는 예측할 수 없었던 활용방안이 새로운 제품과 연결됨으로서 새로운 가치를 창출할 수 있기 때문에, 타 제품과의 호환성이 제품의 개발 시 반드시 고려되어야 하는 부분이다. 기술표준화를 따르더라도 타 기업이 만든 제품들과 호환되는 것은 쉽지 않으므로, 이를 해결하기 위한 적극적인 방안으로는 오픈 하드웨어를 사용하여서 제품의 기반이 되는 하드웨어 기술들은 서로 공유를 하되, 제품의 특성과 서비스의 차별화를 통하여 혁신을 추구하는 것이 사물인터넷 산업이 추구해야 할 기술적 특징이다[A].*

4.2.3 데이터 분석

사물인터넷은 제품과 제품, 사람과 제품의 연결을 통하여 창출되는 데이터에서 의미를

찾아내 새로운 서비스를 제공하는 것이 사물인터넷을 통하여 얻을 수 있는 가치이므로, 실시간 데이터 저장과 분석 기술이 중요한 역할을 한다[15].

사물인터넷 기술이 성공적으로 많은 제품과 사람들에게 도입이 된 후, 사물인터넷 제품으로부터 나오는 정보의 실시간 적인 분석 및 응용이 신 사업을 창출하고 서비스의 가치를 높여줄 수 있는 핵심역량이 될 것이다[H].

4.2.4 보안

사물인터넷이 적용된 제품들은 기존의 제품과는 다르게 인터넷에 연결되어 있다는 특징 때문에 제품의 펌 웨어가 해킹 당하여 데이터가 유출되거나, 사용자의 통제권을 조정하는 등의 다양한 기술 관련 피해가 가능하다. 구체적으로 통신 기능을 하는 RFID/USN은 RFID 사용에 연결된 태그, 리더, 서버, 그리고 통신채널 등에 대한 직접적인 공격과 도청, 추적, 개인정보 악용 등에 대한 문제점을 가지고 있다. RFID는 부착된 물건에 대한 정보를 원격의 서버에 저장하므로, 무작위로 대규모 정보의 수집이 가능하다[21]. 나아가 사물인터넷에서 다루는 빅데이터의 요소는 SNS 데이터를 포함해서 다양한 웹 콘텐츠 데이터, 웹 구조 데이터, 웹 사용 기록, 시스템 로그 데이터, 센서 데이터, 위치 데이터 등 다양한 종류의 데이터를 처리하기 때문에 데이터에 대한 중요도나 민감도가 높을 것이다[21]. 따라서, 제품의 사용 확장성을 방해하지 않는 선에서 보안을 유지할 수 있는 방안을 찾아야 한다. 보안 기술에 대하여 전문가들은 다음과 같이 전망하고 있다.

사물인터넷 기술이 적용된 제품을 기능별, 단계별로 구분하여 보안과 규제를 적용함과 동시에 제품 사용에 제한이 되지 않는 Risk-Benefit 모델을 구축하여야 한다. 하나의 제품에 있어서도 사물인터넷의 역할이 다를 수 있다. 예를 들어, 스마트 카의 경우 매번 라디오 기능에 새롭게 로그인하여 운전자가 즐겨 듣는 음악을 찾아줄 경우 번거로움이 있을 수 있기 때문에 쉽게 데이터에 접근하고 전송할 수 있는 가벼운 펌웨어가 필요하다면, 주행과 관련된 기술의 경우, 생명과 직결되기 때문에 쉽게 로그인 되거나 해킹될 수 있을 경우 큰 문제가 발생할 수 있다. 따라서 사물인터넷이 가지고 있는 부작용의 경중에 따라서 생체 인증 등 보안의 강도를 조절해야 한다[F].

4.2.5 주요기술과 기업 동향

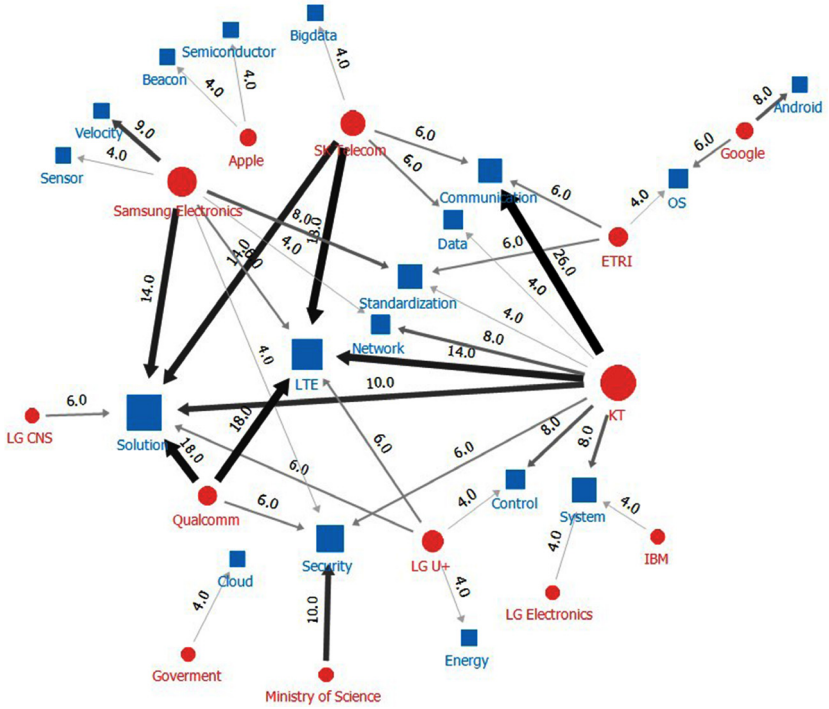
본 연구에서는 국내 신문기사를 중심으로 주요 기업들과 기술들의 관계에 대하여 텍스트 네트워크를 분석 하였다. 사물인터넷 산업의 주요 기업들을 중심으로 본문에서 함께 언급된 기술들의 횟수를 메트릭스로 구성하였다. 기업과 기술이라는 두 종류의 엔터티 집단으로 노드로 구성한 네트워크이므로 이를 투-모드 네트워크(Two-mode network)라고 한다.

<Figure 1>에서는 키워드간에 4회 이상인 연결된 기술과 주요 기업들을 중심으로 네트워크를 표현하였다. <Figure 1>에 따르면, 국내 기사에서는 주로 국내의 주요 이동통신사인 KT, SK Telecom를 중심으로 네트워크 망인 LTE와 이동통신 전반에 대한 개발이 활발히 이루어졌으며, 주요 전자업체인 삼성전자 또한

사물인터넷에 대한 플랫폼을 선점하기 위한 솔루션 개발을 활발하게 하고 있는 것으로 나타났다. 해외기업은 주로 퀄컴, IBM, 그리고 인텔 등 기반기술을 제공해주는 해외 주요기업들과 구글과 애플처럼 현재 모바일 산업에서의 선두주자들의 동향에 대해서 주목하고 있다. 정부의 경우 미래창조 과학부를 중심으로 보완과 같이 규제가 필요한 분야에 대한 집중적인 투자가 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 또한 중점적으로 개발되고 있고 이슈가 되고 있는 기술들은 솔루션, 데이터, 보완, 표준화, 통신기술 등이 있음을 알 수 있었다.

전문가 인터뷰에 따르면, 하드웨어 중심으로 오픈 하드웨어인 아두이나, 라즈베리 파이 등 상호호환성을 높일 수 있는 기술을 이용한 스타트 업들의 혁신 활동이 사물인터넷 시장에서 끊임 출현하였다가 소멸되는 것의 중요성을 강조하였다. 이러한 제품의 빠른 순환을 통하여 사용자가 수용하기 적합한 제품을 찾아나가는 것이 사물인터넷 혁신의 중요한 기술 방향으로 제시되었다. 또한 기업들도 센서 등 하드웨어를 기반으로 한 플랫폼을 형성하는 것에 대한 중요성을 강조하였다. 그러나 국내 기업에서는 주로 네트워크 사업의 기업들이 주요 기술인 네트워크 기술을 중심으로 사물인터넷 기술을 발전시키고 있으며, 삼성 전자와 에트리 등이 표준화를 통한 상호호환성에 대한 기술적 접근이 있으나 다른 대기업들의 시도는 두드러지지 않음을 알 수 있었다.

텍스트 네트워크 분석과 전문가 인터뷰를



〈Figure 1〉 Relationship among IoT Technologies and Key-Players of IoT Industry

통하여 발견할 수 있는 점은 국내에서는 기존의 사업영역을 확장하기 위한 신기술로서 사물인터넷에 대하여 집중하고 있으나, 주로 소프트웨어 산업과 네트워크 망 구축에 한정되어 있으며, 많은 스타트 업들이 혁신적인 하드웨어 제품을 개발하고 있는 것에 비하여 기존 대기업과 연계가 활발하게 일어나거나, 대기업들만의 독자적인 움직임이 활발하게 일어나고 있음으로 인해 스타트 업과의 시너지가 창출되기에는 한계를 가지는 것으로 나타났다.

<Table 7>에서는 각 기업별로 주력하고 있는 기술들을 기술과 기업의 동시 빈도수를 링크의 연결 누적횟수(Link Weight)로 표시하여 표현하였다. 또한 각 기업들이 기술에 있어서 네트워크의 중심에 있는지의 여부를 연결정도 중심성(Degree Centrality)로 표시하였다. 예를 들어, 각 기업 중 가장 관련 기술들과 많이 언급되어 네트워크의 중심에 속해있는 기업은 연결정도 중심성 값이 높은 KT나 삼성전자라고 볼 수 있다.

4.3 기업 전략

사물인터넷이 신사업 분야이며 아직 생활전반에 확산되기 이전이기에 기업들의 초미의 관심사는 어떻게 수익을 창출하며 분야의 선두를 달릴지, 플랫폼을 독점할지에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 사물인터넷에 대한 기업의 전략은 전략의 주체에 따라서 구분이 가능하다. 본 연구에서는 사물인터넷의 기반이 되는 기반 기술 산업과, 사용자와 보다 가까이 제품과 서비스를 제공하는 서비스 산업

〈Table 7〉 Main Players with IoT Related Technologies

Main Players (Degree Centrality)	Technologies (Link Weight)
KT (0.1875)	Communication (26), LTE (14), Solution (10), Control (8), System (8), Network (8), Security (6), Standardization (4), Data (4)
Samsung Electronics (0.1458)	Solution (14), Velocity (9), Standardization (8), LTE (6), Security (4), Network (4), Sensor (4)
SK Telecom (0.1041)	LTE(18), Solution (14), Data (6), Communication (6) New Technology (6), Bigdata (4)
Qualcomm (0.0625)	LTE (18), Solution (18), Security (6)
ETRI (0.0625)	Standardization (6), Communication (6), OS (4)
Apple (0.0416)	Semiconductor (4), Beacon (4)
Google (0.0416)	Android (8), OS (6)
Ministry of Science (0.0208)	Security (10)
LG U+ (0.0833)	Solution (6), LTE (6), Control (4), Energy (4)
LG Electronics (0.0208)	System (4)
LG CNS (0.0208)	Solution (6)
IBM (0.028)	System (4)
Government (0.0208)	Cloud (4)

으로 나누고, 기업의 규모에 따라서 신생 기업들의 전략에 대하여 따로 논의하도록 한다. 또한 기술이 아직 대중화되지 않고 있는 신사업 분야에 속해있다는 점에 입각하여, 제품 확산을 위한 시나리오를 제시하였다.

4.3.1 기반 기술 산업

과거에는 하드웨어와 네트워크가 ICT 산업에서 중심이었으나 최근 소프트웨어와 콘텐츠의 역할이 부각되면서 플랫폼을 만들어 모바일 서비스 애플리케이션 개발자와 이용자들을 대상으로 수익모델을 창출하게 되었다[12]. 최근에는 사물인터넷의 등장으로 모바일 산업으로 인해 고착된 소프트웨어와 콘텐츠 중심의 산업구조에 대하여 새롭게 하드웨어와 네트워크 산업이 수익을 창출할 수 있는 기회를 제공하게 되었다. 사물인터넷의 시장이 확대됨에 따라 정부와 대기업들을 중심으로 사물인터넷에 대한 투자 또한 확대 되었으며 ICT 산업의 전 분야에 있어서 사물인터넷과 관련된 기술과 서비스를 개발하는 기업들이 증가하게 되었다. 전문가 인터뷰에 따르면 먼저 기반기술을 중점적으로 개발하는 기업의 경우,

> *기반기술에 속하는 기업의 경우 개인 사용자나 B2B 거래만으로는 큰 수익을 얻기 힘들기 때문에 선두주자가 되기 위하여 각 국가의 정부차원과 같이 대규모의 투자를 선점하려 하며, 따라서 사물인터넷의 중요성에 대하여 강조할 것이다. 예를 들어, 정부차원에서 스마트 그리드 등 에너지 절약이나 재난 방지 등을 목적으로 주거시설이나 공공건물에 사물인터넷에 해당하는 시설들을 도입하고 이를 위하여 인프라를 구축하여 이외의 사물인터넷도 손쉽게 도입될 수 있는 환경을 제시할 수 있다[F].*

4.3.2 서비스 산업

사물인터넷이 확산되면 기업들이 확산되어 있는 사물인터넷 관련 인프라를 기반으로 다양한 제품과 서비스를 제공할 것이다. 오픈 하드웨어 기술의 발전으로 모바일 애플리케이션을 누구나 만들 수 있는 것과 같이, 누구나 사물인터넷 서비스를 제공할 수 있게 됨에 따라, 서비스 제공자와 사용자들이 형성하는 플랫폼을 차지하기 위해 기업들간의 치열한 경쟁이 있을 것이다.

> *기존의 모바일 서비스 산업에 종사하던 ICT 기업들은 결국 플랫폼을 장악한 기업이 수익 창출의 주도권을 가졌다는 경험을 통하여 사물인터넷에서도 제품과 서비스의 플랫폼을 주도하기 위한 노력을 할 것이다. 따라서 본인의 제품과 서비스만을 제공하려는 폐쇄전략과 함께 오픈 소스 제공이나 특허 공유, 제휴를 통한 통합 플랫폼 구축 등 오픈 전략을 함께 사용할 것이다[4].*

특별히 사물인터넷의 에코시스템은 어떠한 하드웨어를 중심으로 사물간의 호환성을 높일 것인가가 에코시스템 형성의 결정적인 역할을 하기 때문에, 많은 대기업들이 각자가 제시하는 오픈 하드웨어나 칩 기술을 중심으로 에코시스템을 형성하기 위하여 다양한 제품 개발 전략을 펼치고 있다.

4.3.3 신생 기업

최근에는 사물인터넷을 개인도 손쉽게 만들 수 있도록 기회가 확대 되었다. 아두이노나 라즈베리 파이와 같이 오픈 하드웨어가 일반인들에게 공개되면서 3D 프린팅과 결합하여 제품에 대한 제조의 문턱이 낮아지게 되었다[17]. 이러한 기술적인 변화에 대해서 전문가들은 기존의 기업들의 움직임보다 중소기업이나 1인기업의 등장에 더 집중하고 있다. 이러한 흐름에 대하여 전문가들은 아래와 같이 예측하고 있다.

자신의 아이디어를 실체화하는 것을 DIY (Do It Yourself)라고 하며, 실제로 제품화된 아이디어들은 킥스타터(Kickstarter)와 같은 크라우드 펀딩(Crowd Funding) 시스템을 통하여 사업화의 기회를 얻게 된다. 이러한 DIY 사업화 환경의 구축은 사물인터넷의 제품 수명 주기를 단축시키며, 다양한 실험적인 시도를 통하여 고객들이 보다 편리성을 누릴 수 있는 제품의 생산이 가능해진다[A].

빠르게 제품이 생산되고 시장에 적합하지 않은 제품들은 빠르게 사라지면서, 기존에는 3개월가량 걸리던 신제품 생산주기가 한 달이 채 걸리지 않는 양상을 보이고 있다. 이들 중 시장을 장악할 제품이 나올 경우, 신생 기업에게도 과거의 Facebook이나 Google이 될 가능성이 주어지는 것이다[F].

4.3.4 제품 확산 전략

사물인터넷이 대중화되기 위하여서는 개인 차원에서의 확산이 중요하다. 아래에서는 전문가들이 제시한 사물 인터넷의 확산 시나리오를 정리하였다. 먼저, 개인의 경험을 확대시킬 수 있는 엔터테인먼트 분야를 통한 확산, 스마트폰의 확산처럼 사물인터넷을 통합할 수 있는 하드웨어 중심의 확산, 국가차원에서의 인프라 구축을 통한 확산이 있을 수 있다. 먼저 사물인터넷에 대한 개인의 경험을 증가시키기 위하여 엔터테인먼트 분야를 통하여 확산되는 시나리오가 있다.

과거 개인용 컴퓨터가 기업들의 업무 효율성을 위하여 기업 차원에서 도입이 되기도 하였으나, 각 가정에서도 컴퓨터 게임의 활성화를 통하여 개인용 컴퓨터의 확산 속도가 빨라졌다. 신기술이 사용자들의 거부반응을 최소화하여 확산되기 위해서는 엔터테인먼트 산업을 중심으로 개인이 사물인터넷을 경험하면 이후 다양한 사물인터넷에 쉽게 접근하는 전략이 효과적일 수 있다. 엔터테인먼트를 통한 확산은 그 행태가 인프라를 기반으로 하는 하드웨어 산업 중심의 확산과는 다르지만 대중화 가능성은 보다 높일 수 있다[F].

최근 디즈니 사가 놀이공원의 시설과 고객들의 동선 및 이용 방법을 가이드하기 위한 웨어러블 팔지를 디즈니 매직밴드(Disney MasicBand)라고 칭하고 자연스럽게 사물인터넷을 엔터테인먼트 사업과 연결시키고 있다[14]. 이처럼 엔터테인먼트 사업을 통하여 사물인터넷에 대한 경험이 증가하면 큰 거부감 없이 사물인터넷의 확산을 촉진할 수 있을 것이다. 나아가 전문가들은 사물인터넷의 기기들이 연결될 수 있는 하드

웨어가 대중에게 보급되고 이후에 이를 활성화 시킬 수 있는 네트워크 인프라와 소프트웨어가 확산될 것이라 전망하고 있다. 최근 사물인터넷이 신사업 분야로 떠오르는 이유도, 스마트폰이라는 하드웨어가 대중화되었다는 환경적인 기반이 따르고 있다.

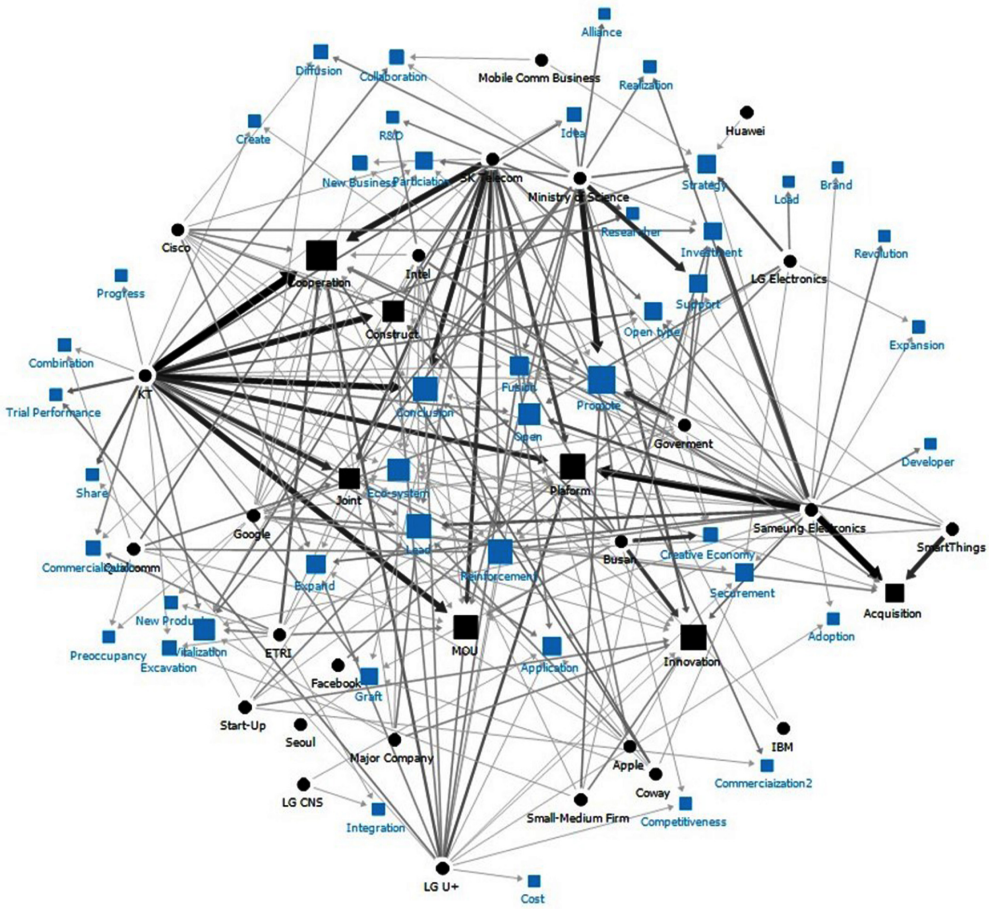
성공적인 확산을 위한 기반 기술은 과거 인터넷의 확산과 모바일의 확산에 입각하여 유추할 수 있다. 개인용 컴퓨터의 확산 이후 인터넷이 빠르게 도입되었다는 점과, 모바일의 사용이 인터넷 인프라가 구축되어 있는 상태에서 발생하였다. 개인용 컴퓨터의 경우, 기반이 되는 하드웨어 기술이 꾸준히 발전해왔다. 메모리 칩과 같이 개인용 컴퓨터에 기반이 되는 하드웨어 기술은 점진적 발전과 혁신적 발전을 겸하여 충분히 개발되어 실용화 단계에 있었으며, 하드웨어 기술을 기반으로 소프트웨어 기술이 발전하였다. 사물인터넷도 스마트폰을 넘어선 통합적인 하드웨어의 보급 이후에 본격화될 것이다[F].

마지막으로 사물인터넷의 대중화에 성공하기 위해서는 사물인터넷은 특정한 기능을 수행하거나 프로세스에 효율을 높이는 것뿐만 아니라 사용자들의 삶 전반에 침투하여 자연스럽게 정보를 생산하고 이를 기반으로 새로운 수익을 창출한다. 따라서 사물인터넷을 통하여 비즈니스 모델을 만들 때 가장 중요한 것은 기술이 제품화되었을 때 사용자가 어떻게 받아들이며, 어떻게 가치를 창출하는가이다.

첨단 기술을 사용하여 제품을 제작하여도 사용자가 거부반응을 보이거나 사용방법이 복잡하여 효율적으로 사용하지 못한다. 따라서, 비즈니스 모델을 개발하는 단계에서는 인간과 컴퓨터의 상호작용(Human-computer Interaction: HIC) 분야에서 중요시 여기는 기술인 사용자의 의도를 묻는 방법과 시기에 대해서 고려해야 한다. 또한 삶의 전반에 도입되어 삶의 가치를 높여주는 것이 사물인터넷의 가장 중요한 역할이라는 점에 입각하여, 개인의 특성 및 문화적인 특성을 반영하여 제품을 개발하여야 한다. 이때, 중요한 것은 사물이 가지고 있는 기존의 가치가 크게 변형되지 않는 선에서 사물인터넷이 적용되어야 제품을 사용할 때 발생할 수 있는 거부감이 사라지게 된다[B].

기업들은 적극적으로 사물인터넷이 실제로 가치를 가지기 위해서는 제시하는 정보가 기존의 정보와는 다른 가치를 가져야 하며, 새로운 가치를 제시할 때에 비로소 혁신적인 제품으로서의 성공적으로 확산될 수 있다.

<Figure 2>에서는 기업과 주요 전략에 대한 관계 네트워크를 보여주고 있다. 주요 기업인 SK 텔레콤, 삼성전자, KT 등이 주로 언급한 전략으로, 협력, 플랫폼 Innovation 등이 주요 전략이었으며, 삼성은 인수합병으로, KT나 SKT는 주로 양해각서(MOU)를 체결하는 식으로 타 기업들과 협력함을 알 수 있었다. <Table 8>에서는 기업들이 사용하고 있는 전략과 관련된 주요 키워드들을 연결정도 중심성을 통하여 제시하였다. 사물인터넷이 다양한 분야를 포괄하고 있는 기술이기에 기업이 확보하고 있는 기술만으로는 서비스 제공을 할 수 없다는



● = Player ● = Main Strategies(degree centrality > 2.5) ■ = Other Strategies(degree centrality ≤ 2.5)

〈Figure 2〉 Relationship among Key-Players of IoT Industry and Main Strategies

〈Table 8〉 Strategies Related Keyword

Keyword	DC	Keyword	DC	Keyword	DC	Keyword	DC
Cooperation	0.56	Eco-system	0.36	Expand	0.24	Excavation	0.12
Promote	0.48	Open	0.32	Open type	0.2	Commercialization	0.12
Platform	0.44	Construct	0.32	Graft	0.2	New Business	0.12
Innovation	0.44	Vitalization	0.32	Support	0.2	Idea	0.12
MOU	0.4	Joint	0.28	Participation	0.2	Collaboration	0.12
Reinforcement	0.4	Acquisition	0.24	Investment	0.2	Diffusion	0.12
Lead	0.4	Application	0.24	Securement	0.2	Creative Economy	0.12

DC: Degree Centrality

한계점에 의해서 다양한 기업들이 적극적으로 협력하고 플랫폼을 형성하려고 하는 노력이 보였으며 양해각서(MOU) 체결이나 인수합병을 통하여 협력하는 것을 알 수 있었다. 이는 전문가들의 기업 전략 예측 중 플랫폼을 선점하려는 다양한 노력과 함께 협력안을 구축할 것이라는 것과 동일하였다. 그러나 사용자 차원의 확산전략은 사물인터넷 서비스가 현재 시제품 수준이거나 네트워크 사업 중심의 기업들이 B2B 사업에 중점을 둔다는 점에 있어서 명확한 방향성이 나타나지는 않았다.

5. 결 론

본 연구에서는 사물인터넷 기술에 대하여 질적 연구방법인 전문가인터뷰를 통하여 기술적 전략적 이슈를 모색하였으며, 양적 연구방법론으로는 사물인터넷에 대한 신문에 나오는 주요 키워드들을 중심으로 텍스트 네트워크를 그려 전문가들의 제언과 실제 산업 현황에 대한 분석을 하였다. 사물인터넷은 사물과 사물간 혹은 사물과 사람과의 연결을 통해서 삶의 방향을 바꾸고 새로운 비즈니스모델을 구축할 수 있는 신기술 중 하나로서, 기존의 기술발전과 다른 점은 사물인터넷을 통하여 공유 경제, 제품 수명주기, 제품의 개방성, 플랫폼 사업 등 다양한 분야에서 변화가 가능하다는 특징을 들 수 있다.

본 연구의 한계점은 먼저 전문가들의 다양성에 있을 수 있다. 보다 다양한 분야의 전문가들이 참여하여 사물인터넷에 대한 미래를 인터뷰 기법 이외의 포커스 그룹이나 스노우볼 기법, 델파이 기법 등 다양한 방법으로 접근 할 때 한두 가지 내용에 편향되어 있지 않은 의견을 들을 수 있다. 그러나 본 연구에서는 전문가의 수가 한정되어 있고 인터뷰를 통하여 미래 기술의 방향에 대한 예측을 하였으므로 인터뷰 당시 인터뷰 진행자(Interviewer)가 전문가로부터 대화를 이끌어내는 정도에 따라서 내용이 변화할 수 있다.

또한 텍스트 네트워크 분석을 위하여 빈도수가 40인 단어를 연구자의 임의로 설정하였기에, 빈도수가 낮아도 사물인터넷 산업에 있어서 중요한 키워드들을 누락할 수 있다는 한계를 가지고 있다. 이를 보완하기 위하여 본 연구에서는 향후 연구로서 빈도수와 무관하게 주요 키워드들을 전문가들이 추렴하여 중요한 기술 동향을 분석하는 등의 접근법을 사용하는 향후 연구를 제안하는 바이다.

본 연구는 신성장 동력인 사물인터넷과 관련된 다양한 이슈들과 기업의 전략, 그리고 기술의 방향성에 있어서 다양한 통찰력과 연구주제를 제시하고자 한다. 먼저 기술분야에 있어서는 사물인터넷의 가치가 기기간의 연결을 통하여 증가한다는 특징과 관련하여 호환성 및 표준화 기술의 중요성을 네트워크이론을 통하여 설명될 수 있다. 혹은 다양한 문화와 관련된 이론들을 중심으로, 동일한 사물인터넷도 문화별로 다르게 적용되며 수용된다는 점 또한 연구될 수 있다. 기업 동향의 경우 에코시스템 개념이나 네트워크 이론, 혹은 자원기반이론 등을 통하여 기업간의 R&D 협업 및 상품간의 연계에 대하여 검증하여볼 수 있다. 또한 하드웨어 혹은 네트워크 등을 중심으로 플랫폼을 구축하는 기업들은 플랫폼의 개방성 정도에 따른 기업의 수익과 부가가치에 변화에 대하여서도 학술적인 접근이 가능하다. 나아가 사물인터넷

이 아직 대중화되지 않은 신기술 분야이기에 실제 사용자들을 대상으로 하는 실증분석이나 기업들의 비즈니스 모델 혹은 서비스 시나리오 구축 등 사물인터넷 서비스 및 제품의 공급자 입장에서의 실증분석 또한 대중화 이후에 적극적으로 논의될 수 있을 것이다.

References

[1] Atzori, L., Iera, A., and Morabito, G., "The Internet of Things: A survey," Computer networks, Vol. 54, No. 15, pp. 2787-2805, 2010.

[2] Edson, B., Creating the Internet of Your Things, Microsoft, 2014.

[3] Fontana, A. and Frey, J. H., "The Interview: From Structured Questions to Negotiated Text," Handbook of Qualitative Research, Vol. 2, No. 6, pp. 645-672, 2000

[4] Gartner, "Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013," 2013.

[5] Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., and Palaniswami, M., "Internet of Things(IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions," Future Generation Computer Systems, Vol. 29, No. 7, pp. 1645-1660, 2013.

[6] Haller, S., Karnouskos, S., and Schroth, C., "The Internet of Things in an Enterprise Context, in Future Internet Systems (FIS)," LCNS, Vol. 5468. Springer, pp. 14-28, 2008.

[7] IDC, The Internet of Things Is Poised to Change Everything, IDC Press, 2013.

[8] IERC(Internet of Things European Research Cluster), The Internet of Things 2012 New Horizons, Halifax, UK, 2012.

[9] ITU-T. 2060, "Overview of the internet of things," ITU-T, June, 2012.

[10] Jeong, S. Y., Nam, S. I., Hong, S., and Han, C. H., "Future Technology Foresight for and Enterprise: Methodology and Case, The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 11, No. 1, pp. 69-89, 2006.

[11] Jung, E. H., "Platform of Internet of Things for DIY Device: Case Study," Information and Communications, pp. 59-65, 2014.

[12] Kim, K. N., Kim, J. E., Jung, H. J., and Lee, Y. S., "Analysis of Efficiency of ICT R&D Investment and Strategies for Long-term investment," Policy Research, pp. 13-11, 2013.

[13] Kortuem, G. and Kawsar, F., "Market-based User Innovation in the Internet of Things," In Internet of Things(IOT), pp. 1-8, 2010.

[14] Kuang, C., "Disney's $1 Billion Bet on A Magical Wristband," Wired, 2015. 03. 10, URL: http://www.wired.com/2015/03/disney-magicband/.

[15] Lee, I. and Lee, K., "The Internet of Things (IoT): Applications, Investments, and Challenges for Enterprises," Business Horizons, 2015.

[16] Mckinsey Global Institute, "The Internet

of Things: Mapping the Value beyond the Hype," June 2015.

[17] Oh, Y. M. and Lee, S. W., "IoT and Platform for Open-source Development," Journal of KIISE, Vol. 32, No. 6, pp. 25-30, 2014.

[18] Park, J., Jo, H., Kim, M., and Kim, S., "A Study of Strategy for Spread of Green IT," The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 17, No. 2, pp. 39-62, 2012.

[19] Pyo, C. S., Kang, H. Y., Kim, N. S., and Bang, H. C., "Technology Trends of Internet of Things(M2M) and Future Directions," Information and Communication Magazine, Vol. 30, No. 8, pp. 3-10, 2013.

[20] Salvaggio, V., Cisco and Streetline Innovate for Smart Parking: Introducing Camera Based Detection and an Integrated Streetline IoT Gateway with Cisco WiFi, CISCO Blog, 2014, access: http://blogs.cisco.com/government/cisco-and-streetline-innovate-for-smart-parking-introducing-camera-based-detection-and-an-integrated-streetline-Iot-gateway-with-cisco-wifi/.

[21] Son, T. S. and Ko, J. B., "Trend of IoT Security in Cloud Computing," Korea Institute of Information Security & Cryptology, Vol. 22, No. 1, pp. 20-30, 2012.

[22] Whitmore, A., Agarwal, A., and Xu, L. D., "The Internet of Things-A survey of Topics and Trends," Information Systems Frontier, pp. 1-14, 2014.

저 자 소 개

이새롬	(E-mail: rosee318@gmail.com)
2006년	부산대학교 무역국제학과 (학사)
2010년	서울대학교 경영대학 (석박사 통합과정, 박사수료)
관심분야	디지털 경영, 기술 혁신, 등

장정주	(E-mail: jahngj@snu.ac.kr)
1989년	서울대학교 경영학과 (학사)
1991년	서울대학교 경영학과 (석사)
2000년	미국 위스콘신-밀워키 대학교 경영학과 (박사)
2000년~2004년	미국 Rensselaer Polytechnic Institute 조교수
2004년~현재	서울대학교 경영대학 및 경영전문대학원 교수
관심분야	디지털 경영 및 혁신전략, 산업 경쟁전략관련 정보기술 등