

사물 인터넷의 사업화 영역에 대한 우선순위 선정에 관한 연구

문태희*, 김태훈**, 안현철**
SK텔레콤 IoT사업팀*, 국민대학교 비즈니스IT전문대학원**

A study on prioritizing the application areas for business development of IoT(Internet of Things)

Tae Hee Moon*, Taehoon Kim**, Hyunchul Ahn**
IoT Business Team, SK Telecom*
Graduate School of Business IT, Kookmin University**

요약 본 연구에서는 최근 부상하고 있는 디지털 기술 중 하나인 사물 인터넷(이하 IoT)과 관련하여, 기업들이 사업을 전개할 수 있는 사업화 영역들을 기존 문헌을 토대로 식별하고, 이러한 영역들 중 과연 어떤 영역이 사업화하기에 적합한지를 파악하기 위해 우선순위를 선정하는 연구를 수행하였다. 구체적으로 본 연구에서는 쌍대비교에 기반한 설문문을 통해 국내 IoT 전문가들의 의견을 수렴하였으며, 분석적 계층 프로세스(이하 AHP) 기법을 적용해 IoT 사업화 영역의 우선순위를 도출하였다. 분석 결과, 전체적으로는 ‘공공안전 & 보안’, ‘자동차 & 교통’, ‘공공사업 & 에너지’ 분야가 IoT 기술이 우선 적용될 수 있는 분야로 나타났다. 아울러, IoT의 가치사슬 중 기기, 네트워크, 서비스 분야에 소속되어 있는 전문가들 사이에 사업화 영역의 우선순위를 서로 다르게 판단하고 있음을 발견하였는데, 기기 분야에서는 ‘공공안전 & 보안’ 분야를, 네트워크 분야에서는 ‘자동차 & 교통’을, 서비스 분야에서는 ‘공공사업 & 에너지’ 분야를 우선시 하는 것으로 나타났다.

주제어 : 사물 인터넷, M2M, 사업화 영역, 분석적 계층 프로세스, 가치 사슬

Abstract This study aims at identifying and prioritizing the application areas for business development of IoT(Internet of Things). In specific, we collected the opinions of the experts on IoT in Korea through the survey based on pairwise comparison, and then we analyzed them using AHP(analytic hierarchy process). As a result, we found that ‘Public Safety & Security’, ‘Automotive & Transportation’, and ‘Utility & Energy’ are the most promising area in realizing IoT-related businesses. Also, we found that the experts had different views according to the positions of their industry in IoT value chain. The analysis showed that the device industry prioritizes ‘Public Safety & Security’, whereas the network industry does ‘Automotive & Transportation’. The experts from the service industry were found to regard ‘Utility and Energy’ as the most promising commercialization area of IoT.

Key Words : Internet of Things, M2M, Business Area, AHP, Value Chain

Received 10 September 2014, Revised 17 October 2014
Accepted 20 November 2014
Corresponding Author: Hyunchul Ahn(Kookmin University)
Email: hcahn@kookmin.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

사물 인터넷(Internet of Things, 이하 IoT)은 현실 세계의 사물들과 가상 세계를 네트워크로 상호 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물 간에, 언제 어디서나 소통할 수 있게 만드는 미래 인터넷 기술이다[1]. IoT는 과거 사물 지능통신이라 불리는 M2M의 개념이 서비스 관점에서 보다 확장, 진화된 개념으로 이해할 수 있다[2]. IoT를 이용하게 되면, 사람 혹은 사물에 대해 상시점검(monitoring), 감시(surveillance), 통제(control), 추적(tracking), 결제(payment), 통보(informing) 등 다양한 기능을 수행할 수 있다. 이러한 기능 추가로 인해 폭 넓은 분야에 활용될 수 있으며, 이로 인해 머지않은 장래에 사업화가 폭발적으로 증가할 것으로 예상되고 있다[3].

한 시장조사업체에 따르면, 전 세계 IoT 시장은 향후 10년간 매년 평균 22%의 지속성장이 예상되는 가운데, 2022년에는 IoT 단말이 180억대로 증가하여 휴대전화 단말의 수를 넘어 설 것으로 예상되고 있다. 그리하여, 2022년이 되면 약 1,200조원의 시장규모가 형성될 것으로 예측되고 있다[4].

이처럼 큰 규모의 성장이 예상되고 있는 IoT 분야에서 시장을 선점하기 위해, 국내외 정부는 물론 연구기관, 기업들에 이르기까지 다양한 주체들이 IoT가 적용될 수 있는 분야에 대해 초점을 맞추고, 각 분야별 시장전망과 전략적 접근 방법을 수립하고 있다[4,5]. 하지만, 아직 학술적으로 IoT의 응용분야를 체계화하고자 시도한 연구는 많지 않으며, 특히 어느 분야를 우선적으로 사업화해야 하는지에 대한 우선순위 관련 연구는 국내는 물론 해외에서도 찾아보기 힘든 실정이다. 특히 IoT 시스템에 대한 표준화 논의부터 시작해서 가전, 유틸리티, 교통, 의료, 등 응용분야를 빠르게 확대해 나가고 있는 해외 선진국들과 달리, 국내 IoT 시장은 이동통신사를 중심으로 물류 추적, 원격 검침 서비스, 공공서비스 정도를 제공하는 초기 단계에 머물러 있음을 고려할 때[6], 현 시점에서 실현 가능한 IoT 사업화 분야들을 체계화하고, 이들의 우선순위를 선정하는 것은 국가적으로도 중요한 함의를 갖는다 할 수 있다.

이러한 배경에서 본 연구는 기존 문헌들을 바탕으로 IoT의 사업화 분야들을 식별, 체계화하고, 이러한 분야들 중에서 과연 어떤 분야가 사업화하기에 가장 적합한 지

를 파악하기 위해 우선순위를 선정하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 분석적 계층 프로세스(analytic hierarchy process, 이하 AHP) 기법을 이용하여, 국내 IoT 전문가들의 의견을 과학적으로 수렴, 분석하였다. 또한 IoT 관련 산업의 유형에 따라 사업화 분야 우선순위가 어떻게 달라지는지도 함께 살펴보았다.

이후 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 이론적 배경으로서, 본 연구의 대상이 되고 있는 IoT의 특징과 관련 연구동향에 대해 살펴본다. 아울러 본 연구의 분석 방법론으로 채택된 AHP 기법에 대해 상세히 살펴본다. 이어 3장에서는 연구모형과 연구방법에 대해 소개한다. 구체적으로 AHP 분석을 위해 도출된 IoT 사업화 영역의 계층모형의 도출 과정을 설명하고, 이어 설문 및 AHP 분석 과정에 대해 소개한다. 그 다음 4장에서는 AHP 분석을 통해 산출된 결과가 소개된다. 본 장에서는 전문가들의 의견을 전체적으로 종합한 결과와 가치사슬 영역별 분석 결과를 제시한 뒤, 그 차이에 대해 살펴볼 것이다. 마지막 5장에서는 분석 결과를 기반으로 한 시사점과 함께 연구의 한계점 및 향후 연구방향에 대해 논의한다.

2. 이론적 배경

2.1 IoT

ITU(International Telecommunication Union)는 IoT를 ‘정보통신기술에 기반 하여 물리적인 혹은 가상의 사물들을 상호 연결함으로써 보다 나은 서비스를 가능케 하는 범세계적인 기반 구조(A global infrastructure for the information society, enabling advanced service by interconnecting (physical and virtual) things based on, existing and evolving, interoperable information and communication technologies)’로 정의하고 있다. 간단히 말해, IoT는 사물과 사물, 사물과 사람 간에 정보가 수집되고 처리되는 지능형 정보 인프라와 이를 활용하는 기술 및 관련 사업을 의미한다. 문헌에 따라 WoT(Web of Things), IoE(Internet of Everything), MoC(Machine Oriented Communication), USN(Ubiquitous Sensor Network) 등의 다양한 용어로 표현되기도 하였지만, 최근에는 IoT로 통일되고 있다[2].

IoT의 기능은 크게 상시점검(monitoring), 감시

(surveillance), 통제(control), 추적(tracking), 결제(payment), 통보(informing)의 6가지로 구분된다. 상시점검과 감시는 IoT의 대표적인 기능으로 대상을 지속적으로 측정, 점검하고, 사전에 정해진 기준에 부합하는지 확인하는 기능을 의미한다. 기계 설비 혹은 시설물이나 환경오염 정도를 확인하는데 주로 사용되는 기능이다. 통제 기능은 대상을 단순히 점검하는 수준을 넘어 필요시 원격으로 제어까지 할 수 있는 기능을 말한다. 대표적으로 가로등 제어나 축사·비닐하우스 등의 시설물을 제어하고 통제하는 서비스가 있다. 위치 추적(관제)은 최근 들어 가장 활발히 IoT가 적용되고 있는 분야로 이동체에 대한 현재 위치와 이동경로를 추적하는 기능을 말한다. 이 기능을 활용한 대표적인 서비스로는 법인차량, 렌터카 등 차량의 위치 관제 서비스와 어린이 안심, 전자발찌 등의 대인의 위치를 추적하는 서비스가 있다. 통보 기능은 통지, 경보, 광고 서비스에 적용 가능한데, 구체적으로 도로전광판이나 채대전광판 그리고 키오스크(kiosk)나 DID(digital information display) 등에 적용될 수 있다. 이 외에도 현재 IoT를 활용한 다양한 서비스가 운영 중에 있으며, 향후 그 대상은 더욱 늘어날 것으로 예상되고 있다[3].

이런 다양한 기능들을 바탕으로 IoT 서비스를 도입하는 기관이나 기업, 즉 수요자 입장에서 더 효율적으로 업무를 처리하거나 과거에는 불가능했던 부분들을 가능하게 함으로써 새로운 부가가치를 창출할 수 있게 되었다. 공급자의 입장에서 역시 IoT를 통해 기존에 없던 새로운 시장을 개척하거나 기존 시장을 확장시킬 수 있다는 점에서 IoT가 큰 의미를 가진다고 할 수 있다.

현재 시장에서 전개되고 있는 IoT의 가치사슬을 정리해 보면, 상기 [Fig. 1]에 제시된 것과 같이 칩셋 제조사 → 모듈 제조사 → 통신 사업자 →

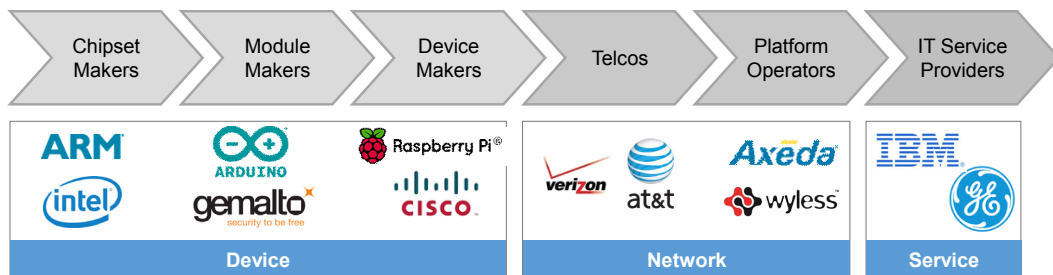
플랫폼 사업자 → 서비스 사업자로 전이해 가며 가치가 창출되고 있다. 과거에는 통신 사업자가 이 사업을 주도해 왔으나, 최근 삼성, 애플(Apple) 등 단말 제조사와 구글(Google) 등의 플랫폼 사업자가 적극적으로 IoT 시장에 진입하면서, 가치사슬의 참여자가 점차 확대되고 있다. 이와 같은 6단계의 가치사슬은 [Fig. 1]의 하단에 제시된 바와 같이 세 종류의 산업군 - 기기(device), 네트워크(network), 서비스(service) - 으로 묶어 단순화할 수 있다.

2.2 IoT 관련 기존 연구

먼저 국내 문헌을 살펴보면, 김호원과 김동규[7]에서는 IoT 기술을 기기 중심의 무선 센서 네트워크와 같은 수준이 아닌 복합적이며 다양한 사람과 사물, 서비스의 복합체로 인식하고, 이러한 관점에서 요구되는 보안 사항과 적용 가능한 보안 기술을 살펴보았다. 그리하여 궁극적으로 IoT 서비스에서 필요로 하는 보안 기술에 대한 이해를 돕고자 하였다.

정우수 외[3]은 IoT의 국내·외 시장동향을 살펴보고, IoT 산업의 경제적 파급효과를 계량적인 측면에서 분석하였다. 이 연구에서는 저자들은 산업 구조적 특성을 규명하게 위해 산업연관표를 이용해 IoT 산업과 타 연계산업과의 관계를 분석하였다. 그 결과 IoT 산업의 경제적 파급효과로 나타나는 총생산유발액은 2013-2017년까지 약 4,746억원에 달할 것으로 전망되었으며, 2017년까지 총 3,627명의 고용을 유발할 것으로 추정되었다.

김영준 외[8], 윤주상[9], 그리고 이성협 외[10]은 모두 IoT의 기술 관련 연구를 수행하였다. 김영준 외[8]에서는 지능적인 IoT 서비스를 웹 환경에서 제공할 수 있도록 할 수 있는 스마트 게이트웨이 구조와 기능을 제안하



[Fig. 1] Internet of Things value chain

였고, 윤주상[9]는 현재 IETF에서 진행 중인 IoT 서비스 제공을 위한 통신 기술 표준화 현황에 대해서 논하였다. 끝으로 이성협 외[10]은 유럽의 IoT-A(IoT Architecture)를 검토하고, 이를 기반으로 보다 쉽게 IoT 디바이스와 서비스를 찾고 활용할 수 있는 새로운 기술을 제안하였다.

이처럼 IoT 분야에 관한 기존 국내 연구는 그 수가 많지 않으며, 발표된 대부분의 연구들이 대체로 기술(표준, 보안, 네트워크) 분야에 국한되어 있었다. 해외의 경우에도 국내와 마찬가지로 표준, 보안, 네트워크 등의 기술적인 분야의 연구들이 주를 이루고 있으며, 사업화 영역과 그 우선순위에 관한 학술적인 접근은 지금까지 이루어지지 못한 실정이다.

3. 연구방법

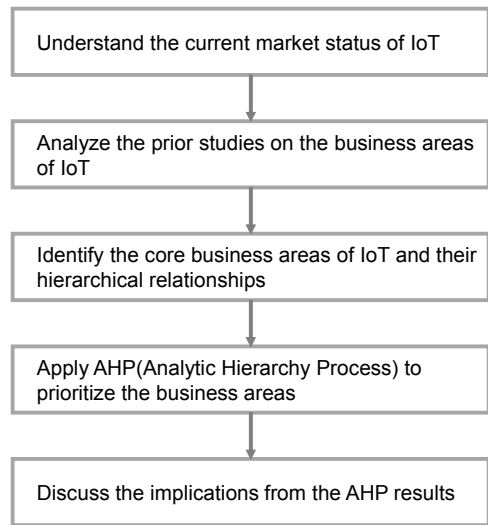
3.1 연구방법론 및 연구수행절차

본 연구는 분석적 계층 프로세스(AHP)를 이용하여 IoT 사업화 분야 우선순위를 선정해 보고자 하였다. Saaty[11]에 의해 제안된 AHP는 수치적으로 정량화되지 않은 주관적인 요소가 포함된 정성적으로 의사결정 요인을 효과적으로 다룰 수 있는 의사결정방법론[12]으로서, “의사결정의 계층 구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대 비교에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 의사결정 기법”으로 정의될 수 있다 [13,14,15]. AHP는 평가 기준과 대안을 계층적인 구조로 파악하고 최적의 대안을 찾는 데 주로 사용된다. 특히 자료가 충분하지 않은 여건 하에서 계획을 수립해야 하거나, 시간적으로 촉박한 상황에서 바로 의사결정을 해야 할 때, 부서 간 의견이 대립된 상황 등에서 대응방안을 수립할 때 많이 사용된다.

AHP를 이용한 연구는 지금까지 다양한 분야에서 많이 활용되어 왔다. 특히 우선순위를 도출 혹은 선택요인을 결정하거나, 평가항목을 도출하는 등의 연구에서 많이 활용되었다. 예를 들어, 저소득층 u-서비스 적용 우선순위 선정[16], 전시작전통제권 전환의 주요 결정요인 분석[17], 모바일 기기 우선순위 선정[18], 특수교육의 스마트교육 활성화를 위한 정책 방향 제시[19, 20] 등과 같은 다양한 정책연구에서 AHP가 성공적으로 적용된 바 있

다. 이에 본 연구에서도 IoT 사업화 분야의 우선순위를 AHP를 이용해 도출해 보고자 하였다.

본 연구에서는 [Fig. 2]에 제시된 5단계의 절차를 따라 연구를 수행하였다.



[Fig. 2] Overall research process

1단계에서는 우선 본 연구에서는 연구모형 도출 시 참고할 IoT 분야의 국내·외 산업 및 시장 현황을 종합적으로 파악하였다. 주로 사업자 동향, 시장 동향 및 전망을 중심으로 조사하였고, 본 논문의 목적이 IoT 사업자들이 향후 집중해야 하는 영역에 대한 우선순위를 선정하는 것임을 감안하여, 기술과 표준 부분에 대한 동향 조사는 제외하였다.

두 번째 단계에서는 IoT 사업화 분야 혹은 응용 분야 분류와 관련한 국내·외 자료들을 수집·분석 하였다. 구체적으로 본 연구에서는 국내 미래창조과학부의 분류 체계를 참고하였고, 해외의 경우 대표적인 IoT 연구기관인 Beecham Research와 Machina Research의 분류 방식을 조사하였다. 이와 같은 과정은 기본적으로 문헌 조사를 기반으로 수행되었지만, 최종적으로는 관련 분야의 전문가의 자문 및 인터뷰를 통해 선별된 내용을 본 연구에 수록하는 방향으로 연구를 진행하였다.

세 번째 단계로, IoT 적용 대상 분야들을 나름대로 재정의하여 계층화된 연구모형을 도출하였다. 다양한 문헌 조사 및 전문가 인터뷰를 통해 수집된 자료에 기반 하여

IoT 적용분야를 현실에 맞게 재정의 하였으며, 최종적으로 전문가 검토를 통해 확정하였다. 그 결과, 총 9개 대영역에 소속된 25개 소영역을 정의하였으며, 이들 사이의 계층 관계를 정리하였다. 아울러, 25개 소영역별로 구현 가능한 예시의 사물들(things)도 함께 조사하여, 정리하였다. 연구모형이 완성된 이후에는 해당 모형을 기반으로 쌍대비교 기반의 설문지를 준비하였으며, 국내 IoT 전문가들을 대상으로 해당 설문지에 대한 응답을 수집하였다.

4단계에서는 이렇게 수집된 설문 데이터를 기반으로 AHP 기법을 적용하여 각 사업화 분야에 대한 상대적 중요도를 산출하고, 이를 기반으로 우선순위를 도출하였다. AHP에서는 비율적으로 쌍대비교를 수행한 설문결과를 수합하여, 쌍대비교 행렬을 산출한다. 쌍대비교 행렬은 자체적으로 행렬 곱을 연산해서, 상호 중요도를 수학적으로 도출할 수 있는 매력을 가진 행렬이다. 쌍대비교 설문 수행시 적용되는 비율적도로는 Saaty가 제안한 1-9점 척도가 가장 많이 이용된다[21].

AHP에서는 분석 시 응답자의 논리적 일관성(logical consistency)을 검증해야 한다. 쌍대비교에 기반한 AHP 기법은 일관성비율(consistency ratio, 이하 CR)을 기준으로 설문 응답의 신뢰성을 측정할 수 있는 특성을 갖는다. 일반적으로는 CR 값이 0.1 이하가 되어야 일관성을 유지했다고 할 수 있으며 각 항목별 가중치의 결과가 유의미하다고 할 수 있다[11]. 그러나 일부 사회과학 분야의 연구 조사에서는 설문 문항의 특성을 고려하여 각 계층별 기준간의 독립성 확보가 어렵다는 점을 감안하여 0.2(20%) 이내까지 허용하고 있다[11,13,14]. 본 연구에서도 0.2 기준을 적용하여, 해당 기준을 통과한 전문가의 의견만 유효 설문으로 간주하여, 결과분석에 활용하였다.

이렇게 AHP를 통해 각 분야별 가중치가 산출되고 나면, 마지막 다섯 번째 단계에서는 이 분석결과를 바탕으로 그 의미를 해석해 보고, 시사점을 제시하는 것으로 연구를 마무리하였다.

3.2 IoT 사업화 분야 분류에 관한 문헌 분석

전술한 바와 같이 AHP 분석을 위해서는 먼저 계층화된 연구모형을 설계해야 하는데, 본 연구에서는 이를 위해 IoT 사업화 혹은 응용 분야 분류를 제시한 국내·외 문헌들을 분석하였다. 구체적으로 국내의 경우에는 미래창조과학부의 자료[5]를 조사하였으며, 해외의 경우에는

Beecham Research[22], Machina Research[4] 등 우수 연구기관들의 자료를 주로 참조하였다.

조사 결과, 미래창조과학부에서 발표한 IoT 활성화종합계획[5]에서는 IoT의 7대 도전분야로 ①M2M/IoT인프라, ②홈/가전, ③교통/물류, ④건설, ⑤에너지, ⑥헬스케어, ⑦사회안전을 제시하고 있음을 확인할 수 있었다.

Beecham Research[22]의 경우에는 적용 분야를 ① Buildings(건물), ② Consumer & Home(소비자 & 가정용품), ③ Industrial(공업용), ④ Retail(소매), ⑤ Security & Public Safety(보안 & 공공안전), ⑥ Energy(에너지), ⑦ Healthcare(건강관리), ⑧ Transport(운송업), ⑨ IT & Networks(정보기술 & 네트워크)의 9대 분야로 제시하고 있음을 확인하였다. 이는 국내 미래창조과학부의 분류체계와 상당히 유사하지만, Retail(소매)과 IT & Networks(정보기술 & 네트워크)가 추가되어 있다는 점에서 차이가 발견되었다.

영국의 연구기관인 Machina Research의 경우에는 총 13개 응용 분야로 구분된 상세한 분류체계를 제시하였다 [4]. 여기에는 ① Emergency Services & National Security(응급서비스 & 국가안보), ② Agriculture and Environment(농업과 환경), ③ Construction(건설), ④ Retail & Leisure(소매 & 레저), ⑤ Manufacturing(제조), ⑥ Utilities(공공사업), ⑦ Healthcare(건강관리), ⑧ Supply Chain(공급사슬), ⑨ Smart Enterprise Management(스마트 기업 관리), ⑩ Consumer Electronics(소비자 가전), ⑪ Automotive(자동차), ⑫ Smart Cities & Public Transport(스마트도시 & 대중교통), ⑬ Intelligent Buildings(지능형 빌딩)이 포함된다.

3.3 연구모형 설계

앞서 3.2절에서 살펴본 분류체계들을 종합하고, 전문가들의 자문과 국내 이동통신사의 IoT 무선회선수 분석 자료를 기반으로 하여 최종적으로 도출한 본 연구의 연구모형, 즉 IoT 사업화 분야를 체계적으로 분류한 계층모형이 [Fig. 3]에 제시되어 있다. [Fig. 3]에 제시된 바와 같이, 본 연구에서 산출된 계층모형은 총 9개의 대영역과 이들에 부속되는 25개의 소영역으로 구성되었다.

대영역 ① Automotive & Transportation(자동차 & 운송수단) Connected Car(네트워크로 연결된 자동차), Traffic Management(교통관리), 교통 SOC가 포함되었

〈Table 1〉 Examples of 'things' in IoT

| Areas(Level 1) | Sub-areas(Level 2) | Examples of 'Things' |
|-----------------------------|--|---|
| Automotive & Transportation | Connected car Traffic management Transportation SOC | Automobile, Truck, Taxi, Bus, Corporate car, Rent car, Parking facility, E-call, Blackbox, Navigation, Road, Railroad, Port, ATE |
| Moving Asset | Connected asset Asset tracking | Construction equipment, Bike, Container, Forbidden dangerous goods, Valuable assets |
| Utility & Energy | Electric power Gas/water/heating supply Oil | Electricity meter, Electricity controller, Power plant, Electricity transmission/distribution, Recharging facility, Gas distribution, Gas/water meter, Purification plant, Oil storage, Gas station |
| Environment & Agriculture | Weather, natural disaster and ecology Pollution Agriculture, livestock and fisheries | Weather, Ecology, Mountain, River, Sea, Green house, Farm, Cattle shed, Dust, Stink, Sewage, Noise, Shake, Waste |
| Facility & Building | Factory & plant Building facility Outside plants & equipment | Hazmat tank, Facility, Machine, Outside plants, Outside equipment, Elevators, Lights, Heater/cooler, Fire protection system |
| Public Safety & Security | Safety Fire/emergency management Security | Public equipment, Criminals, Security, Stores, Fire management, Emergency management, Emergency move |
| Commerce & Retail | Credit card payment Connected machine | Card payment machine, ATM, Kiosk, Signage, Vending machine |
| Consumer Electronics | Personal devices Home devices Office devices | Watch, Glasses, Headphones, Humidifier, Air conditioner, Projector, TV, Refrigerator, Microwave oven, Washing machine, STB, Game console, Boiler, Multi-function copier |
| Healthcare & Care | Healthcare Social service(welfare) Human care | Scales, Treadmill, Thermometer, Pedometer, Sphygmomanometer, Children, Women, Old/disabled people |

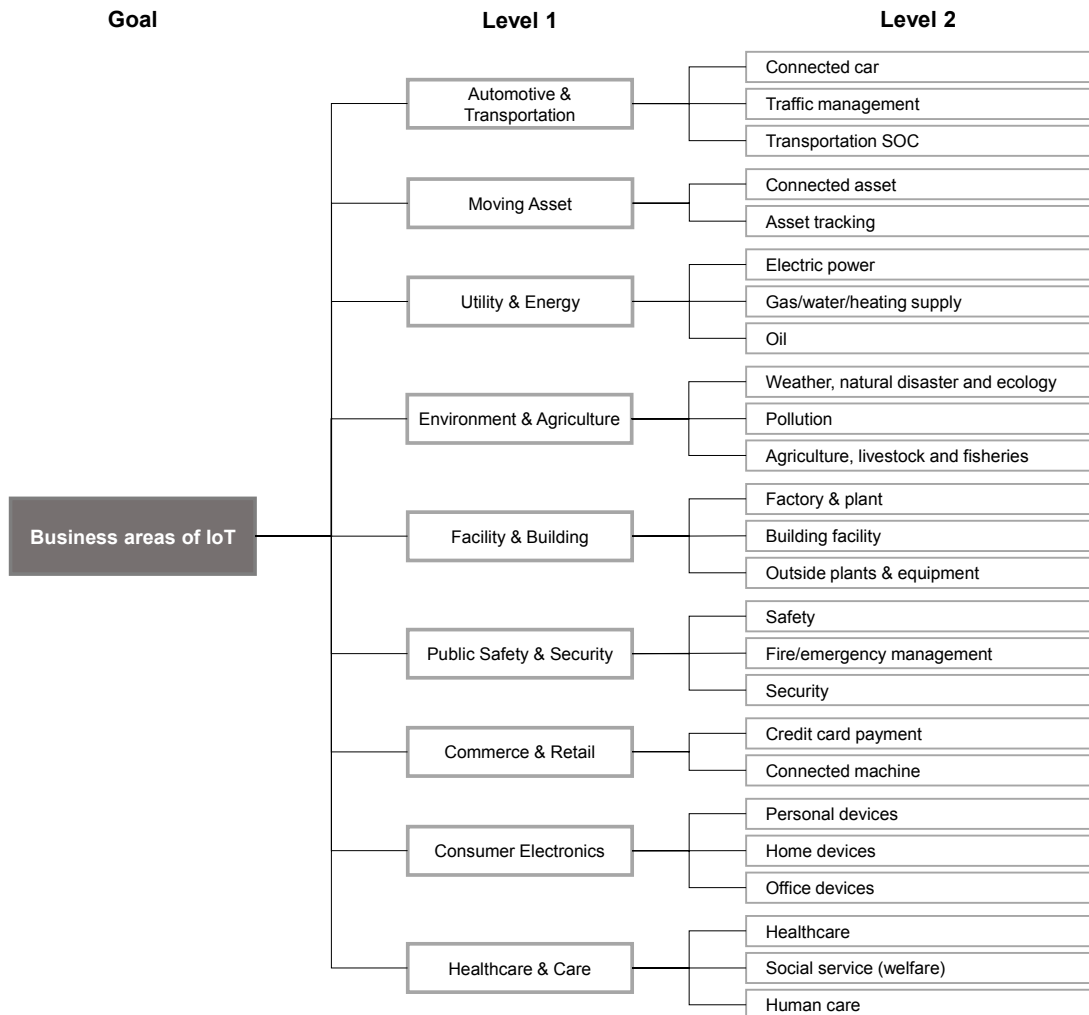
〈Table 2〉 Detailed profiles of the experts participated in the survey

| Family name | Affiliated company | Areas of expertise | Years of experience | Gender |
|-------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|
| Kwon | IDO-LINK | Device | Over 7 years | Male |
| Choi | IDO-LINK | | | |
| Lee | CELZION | | | |
| Seo | LSIS | | | |
| Park | PANTECH | | | |
| Jeong | NURITELECOM | | | |
| Lee | M2MNET | | | |
| Ji | NTMORE | | | |
| Cha | KICC SYSTEMS | | | |
| Mok | SK TELECOM | | | |
| Park | SK TELECOM | Network | Over 7 years | Male |
| Lee | SK TELECOM | | | |
| Park | SK TELECOM | | | |
| Seo | SK TELECOM | | | |
| No | VIRTUAL BUILDERS | | | |
| Seo | KWORKS | Service | Over 7 years | Male |
| Jang | SUM ENGINEERING | | | |
| Lee | MAXFOR | | | |
| Park | HIDEASOLUTIONS | | | |
| Song | HYUNDAI BS&C | | | |
| Lee | QSTECH | | | |
| Choi | IS TECHNOLOGIES | | | |
| Kim | SCMK | | | |
| Ahn | CTIWORLD | | | |
| Kim | CHUNGHOCOMNET | | | |

다. ②Moving Asset(이동형 자산)에는 Connected Asset(네트워크로 연결된 자산), Asset Tracking(자산 추적)이 포함되었다. ③Utility & Energy(공공사업 & 에너지)에는 전기, 가스/수도/난방, 석유가 포함되었으며, ④Environment & Agriculture(환경 & 농업)의 하위영역은 기후/기상/생태/자연재해, 환경오염, 농축수산으로 구분되었다. ⑤Facility & Building(시설 & 건물)의 하위 영역에는 Factory & plant(공장 & 플랜트), Building Facility(건물 시설), 옥외설비/시설이 포함되었다. ⑥ Public Safety & Security(공공 안전 & 보안)의 하위영역은 안전(Safety), 소방/방범/구급, 보안(Security)으로 구

분되었으며, ⑦Commerce & Retail(상업 & 소매)에는 카드결제기, Connected Machine(네트워크로 연결된 기기들)가 포함되었다. ⑧Consumer Electronics(소비자 가전)에는 Personal Device(개인 장비), Home Device(가정용 장비), Office Device(사무용 장비)가 포함되었으며, ⑨ Healthcare & Care(건강관리 & 돌봄) 영역에는 Healthcare(건강관리), (복지)사회서비스, Human care(돌봄)이 포함되었다.

이렇게 계층화되고 세분화된 25개 소영역의 사업아이템을 보다 가시적으로 제시해 보기 위해, 본 연구에서는 각 소영역별 예시 사물들을 전문가들과 함께 브레인스토



[Fig. 3] Hierarchical model for the business areas of IoT

밍(brainstorming)하였다. <Table 1>이 본 연구의 계층 구조와 함께 각 소영역별 예시 사물들을 제시하고 있다. <Table 1>을 통해, 자동차 & 운송수단 영역의 사물로는 버스, 트럭, 택시 같은 자동차 이외에도 주차시설, 블랙박스, 네비게이션, 도로 등과 같은 보조 사물들도 함께 포함됨을 확인할 수 있다.

3.4 전문가 설문 수집 및 분석

본 연구에서는 [Fig. 3]에 제시된 계층형 연구모형으로부터 우선순위를 도출하기 위해, 국내 IoT 분야의 종사자 및 전문가 60명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문은 2013년 10월 26일부터 11월 9일까지 약 2주간 진행되었다. 설문은 응답자의 편리성과 접근성, 그리고 추후 분석 시 연구자의 자료입력 편의성을 고려하여 온라인 (<http://kislab.kookmin.ac.kr/iot/>)으로 진행하였다.

설문 수합결과, 응답률은 77%로 총 60명중 46명이 응답했으나, 7년 미만의 근무경력자(13명)와 CR이 0.2를 초과한 응답자(8명)를 제외한 총 25명 전문가의 설문을 분석에 사용하였다. AHP 분석은 본 연구팀에서 자체 개발한 Microsoft Excel VBA(Visual Basic for Applications) 프로그램을 활용해 수행하였다.

또한 본 연구에서는 중요도 산출을 [Fig. 1]에서 구분한 가치사슬 분야(기기-네트워크-서비스)별로 따로 수행한 뒤, 분야에 따라 우선순위의 변화가 있는지를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 설문에 참여한 전문가들을 분야별로 나누어 본 결과, 기기 산업군에 소속되어 있는 전문가가 9명(27%), 네트워크 산업군에 소속되어 있는 전문가는 5명(15%), 서비스 산업군에 소속되어 있는 전문가는 11명(34%)으로 나타났다. 다음의 <Table 2>는 분석에 활용된 25명 전문가들의 보다 상세한 프로필을 나타내고 있다.

4. 연구결과

4.1 종합적인 우선순위 분석결과

25명의 유효응답을 AHP로 분석한 결과를 결합하여, 9개 대영역과 25개 소영역에 대한 상대적 중요도를 산출한 최종 결과가 각각 <Table 3>과 <Table 4>에 제시되어 있다.

<Table 3>에 제시된 것처럼 대영역에 대한 종합적인 분석 결과에서는 공공안전 & 보안(0.1783), 자동차 & 운송수단(0.1558), 공공사업 & 에너지(0.1385) 순으로 사업화 성공 가능성이 높은 것으로 나타났다.

<Table 3> Importance weights of IoT business areas

| Business Areas(Level 1) | Weight |
|-----------------------------|--------|
| Public Safety & Security | 0.1738 |
| Automotive & Transportation | 0.1558 |
| Utility & Energy | 0.1385 |
| Healthcare & Care | 0.1305 |
| Environment & Agriculture | 0.1290 |
| Moving Asset | 0.0794 |
| Consumer Electronics | 0.0678 |
| Facility & Building | 0.0656 |
| Commerce & Retail | 0.0594 |

한편 <Table 4>에 제시된 25개 소영역 중에서는 보안(0.0867), 전력(0.0663), 네트워크로 연결된 자동차(0.0644)가 상대적으로 사업화 가능성이 높은 영역인 것으로 나타난 반면, 옥외설비/시설물(0.0131), 사무기기(0.0136), 농수축산(0.0207)은 사업화 가능성이 다소 낮은 것으로 나타났다.

대영역과 소영역 모두에서 안전 및 보안에 대한 IoT의 사업성이 높은 것으로 평가되고 있음을 알 수 있는데, 이는 IoT의 핵심적인 기능 중 하나가 상시점검과 감시이고, 우리 정부에서도 최근 센서 네트워크 구축과 빅데이터 분석을 통한 재난예방 및 안전제고에 깊은 관심과 투자를 보이고 있음을 생각해 볼 때 충분히 설득력을 갖는 결과가 도출된 것으로 이해 할 수 있다.

아울러, <Table 4>에 따르면 두 번째로 사업화가 유망한 소분야로 '전력' 분야가 선정되었음을 확인할 수 있다. 이는 현재 가장 많은 무선통신 회선이 운영되고 있는 솔루션 중 하나인 전기 원격검침의 성장 가능성이 전문가로부터 높게 평가된 결과인 것으로 예상된다. 세 번째로 유망한 것으로 파악된 '네트워크로 연결된 자동차'의 경우 최근의 완성차 업체의 무선통신 융합 서비스의 본격화와 이동체의 대표 사물인 차량에 대해 통신형 블랙박스, 내비게이션, 원격시동이 주목되고 있는 추세를 반영

영한 것이라 할 수 있다.

즉 대영역을 기준으로 나타내었다.)

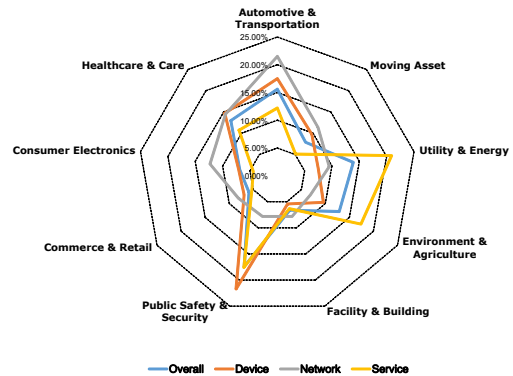
<Table 4> Importance weights of IoT business sub-areas

| Business Sub-areas(Level 2) | Weight |
|---------------------------------------|--------|
| Safety | 0.0867 |
| Electric power | 0.0663 |
| Connected car | 0.0644 |
| Fire/emergency management | 0.0621 |
| Asset tracking | 0.0554 |
| Weather, natural disaster and ecology | 0.0553 |
| Human care | 0.0550 |
| Traffic SoC | 0.0547 |
| Pollution | 0.0530 |
| Gas/water/health supply | 0.0495 |
| Social service(welfare) | 0.0452 |
| Traffic management | 0.0367 |
| Healthcare | 0.0303 |
| Credit card payment | 0.0300 |
| Home device | 0.0297 |
| Connected machine | 0.0294 |
| Building facility | 0.0275 |
| Security | 0.0251 |
| Factory & plant | 0.0250 |
| Personal device | 0.0245 |
| Connected asset | 0.0240 |
| Oil | 0.0227 |
| Agriculture, livestock and fisheries | 0.0207 |
| Office device | 0.0136 |
| Outside plants & equipment | 0.0131 |

4.2 가치사슬 분야별 우선순위 분석결과

본 연구에서는 IoT 가치사슬상의 위치, 즉 IoT 분야에 따라 사업화 우선순위를 바라보는 시선에 차이가 있는지를 살펴보기 위하여, 수집된 AHP 설문을 응답한 전문가의 소속 및 전문분야에 따라 기기, 네트워크, 서비스의 세 영역으로 구분하고, 각 영역별 가중치와 우선순위를 다시 도출해 보았다.

<Table 5>는 이러한 각 영역별 가중치 산출 결과를 퍼센트(%) 단위로 나타내고 있으며, 보다 쉬운 이해를 위해 [Fig. 4]의 방사형 그래프를 통해 그 결과를 시각화해 보았다. (이 때, 편의상 [Fig. 4]는 계층모형의 Level 1,



[Fig. 4] Radar chart of the importance weights of IoT business areas

상기 결과를 살펴보면, 가치사슬 분야에 관계없이 공통적으로 ‘자동차 & 운송수단’, ‘공공안전 & 보안’, ‘공공사업 & 에너지’, ‘건강관리 & 돌봄’의 4개 분야가 상위 3대 사업화 영역 그룹에 주로 포함되고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 이들이 전문가들이 공통적으로 동의하고 있는 향후 사업화 가능성이 높은 분야라는 것을 확인할 수 있다. 반대로 ‘이동형 자산’, ‘시설 & 건물’, ‘상업 & 소매’ 분야는 어느 가치사슬 영역에서도 상위 3위권 안에 포함되지 않는 것을 확인할 수 있다. 이는 이들 영역의 사업성이 낮기 보다는 성장 가능성 측면이나 유선통신 시장이라는 특수성으로 상대적으로 낮게 나타난 것으로 이해할 수 있을 것이다.

가치사슬의 각 분야별로 가장 중요하다고 생각하는 대영역이 모두 다 다르게 나타났다는 점도 흥미롭다. [Fig. 4]를 통해 보면, 기기 분야에서는 ‘공공안전 & 보안’ 분야를, 네트워크 분야에서는 ‘자동차 & 운송수단’을, 서비스 분야에서는 ‘공공사업 & 에너지’ 분야를 우선시 하고 있음을 알 수 있는데, 이는 해당 사업화 영역이 대응되는 가치사슬의 분야와 가장 밀접하게 연계되기 때문인 것으로 추정된다.

가치사슬 분야 간 비교에서 가장 눈에 띄는 부분은 ‘네트워크’ 분야와 나머지 ‘기기’-‘서비스’ 분야 사이에 우선순위를 바라보는 시각이 상당히 다르게 나타나고 있다는 것이다. 기기 및 서비스 분야에서 3위 안에 포함되어 있

<Table 5> Importance weights of IoT business areas and sub-areas according to the position of IoT value chain

| Business Areas (Level 1) | Business Sub-areas (Level 2) | Device | Network | Service | Overall |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Automotive & Transportation | Connected car | 7.9% | 14.7% | 2.5% | 6.4% |
| | Traffic management | 3.3% | 3.5% | 4.2% | 3.7% |
| | Transportation SOC | 6.3% | 3.3% | 5.5% | 5.5% |
| | Sum | 17.5% | 21.5% | 12.2% | 15.6% |
| Moving Asset | Connected asset | 4.1% | 2.4% | 1.4% | 2.4% |
| | Asset tracking | 5.6% | 9.0% | 3.7% | 5.5% |
| | Sum | 9.7% | 11.4% | 5.1% | 7.9% |
| Utility & Energy | Electric power | 4.4% | 5.0% | 9.4% | 6.6% |
| | Gas/water/heat supply | 2.3% | 2.7% | 7.5% | 5.0% |
| | Oil | 0.8% | 1.8% | 4.0% | 2.3% |
| | Sum | 7.5% | 9.5% | 20.9% | 13.9% |
| Environment & Agriculture | Weather, natural disaster and ecology | 3.1% | 1.7% | 9.0% | 5.5% |
| | Pollution | 4.8% | 3.4% | 6.1% | 5.3% |
| | Agriculture, livestock and fisheries | 1.7% | 1.8% | 2.3% | 2.1% |
| | Sum | 9.6% | 6.9% | 17.4% | 12.9% |
| Facility & Building | Factory & plant | 2.2% | 2.5% | 2.1% | 2.5% |
| | Building facility | 2.6% | 3.6% | 2.5% | 2.8% |
| | Outside plants & equipment | 0.6% | 1.7% | 1.7% | 1.3% |
| | Sum | 5.4% | 7.8% | 6.3% | 6.6% |
| Public Safety & Security | Safety | 9.9% | 3.2% | 6.9% | 8.7% |
| | Fire/emergency management | 8.9% | 3.2% | 7.8% | 6.2% |
| | Security | 2.9% | 1.4% | 2.9% | 2.5% |
| | Sum | 21.7% | 7.8% | 17.6% | 17.4% |
| Commerce & Retail | Credit card payment | 2.9% | 5.2% | 2.7% | 3.0% |
| | Connected machine | 4.0% | 2.9% | 2.6% | 2.9% |
| | Sum | 6.9% | 8.1% | 5.3% | 5.9% |
| Consumer Electronics | Personal devices | 2.9% | 2.5% | 1.1% | 2.5% |
| | Home devices | 2.7% | 7.7% | 1.9% | 3.0% |
| | Office devices | 1.5% | 2.1% | 1.4% | 1.4% |
| | Sum | 7.1% | 12.3% | 4.4% | 6.9% |
| Healthcare & Care | Healthcare | 2.4% | 4.5% | 1.4% | 3.0% |
| | Social service(Welfare) | 5.0% | 5.2% | 4.6% | 4.5% |
| | Human care | 7.3% | 4.8% | 4.7% | 5.5% |
| | Sum | 14.7% | 14.5% | 10.7% | 13.0% |

는 ‘공공안전 & 보안’ 영역이 네트워크 분야에서는 최하 위권으로 인식되고 있고, <Table 5>에 따르면 다른 두 분야에서 하위권인 ‘소비자 가전’은 반대로 네트워크 분야에서 상위권을 차지하고 있다.

이런 결과가 도출된 원인을 고찰해 보면, 우선 ‘공공안전 & 보안’ 분야의 경우 대부분이 공공사업 성격으로 국내 법·제도 여건상 대기업의 참여가 제한되어 있다. 이런 사업적 환경으로 상대적으로 낮게 평가한 것으로 추측되며, ‘소비자 가전’ 영역이 높게 평가된 것은 통신회사들이 악세사리 형태의 IoT 관련 기기 사업에 진출해 있거나 현재 준비 중인 경우가 많기 때문에, 상대적으로 높게 나

타난 것으로 분석된다.

아울러, 상기 <Table 5>에서 대영역(Level 1)의 경우, 어느 분야에서도 상위 3위권 이내로 선택되지 못했던 ‘이동형 자산’의 하위영역인 ‘자산 추적’이 전체 25개 소영역 들끼리 비교했을 때 상당히 높은 중요도를 갖는 것으로 평가되고 있다는 흥미로운 사실도 발견할 수 있다. 특히 네트워크 분야의 전문가들이 사업화 가능성을 높게 평가 (9.0%) 했음을 알 수 있는데, 이는 컨테이너, 위험물질 등 이동하는 물체에 대한 추적을 제공하는 자산 추적 서비스가 그 특성상 무선통신이 접목될 수밖에 없는 환경이기 때문에 네트워크 사업자들의 주요 사업화 대상으로

고려되고 있는 것으로 추정된다.

5. 결론

본 연구에서는 최근 정보통신업계에서 가장 전도유망한 사업 아이템으로 각광받고 있는 IoT의 사업화 영역들을 기존 문헌을 토대로 식별, 체계화하고, 이러한 영역들 중 과연 어떤 영역이 사업화하기에 더 적합한지를 파악하기 위해 우선순위를 선정하고자 하였다. 이를 위해, 본 연구에서는 약 25명의 국내 IoT 전문가들로부터 의견을 수렴하였으며, 이를 AHP로 분석하여, IoT 사업화 영역의 우선순위를 도출하였다. 또한 본 연구에서는 IoT 분야에 따라 이러한 사업화 우선순위를 바라보는 시각이 어떻게 달라지는지도 추가로 분석해 살펴보았다. 그 결과, 전반적인 관점에서는 ‘공공안전 & 보안’, ‘자동차 & 운송수단’, ‘공공사업 & 에너지’ 분야가 사업화 전망이 밝고, 영역별로 구분해 보면 기기 분야에서는 ‘공공안전 & 보안’ 분야가, 네트워크 분야에서는 ‘자동차 & 운송수단’ 이, 서비스 분야에서는 ‘공공사업 & 에너지’ 분야가 가장 사업화 가능성이 높음을 알 수 있었다. 본 연구의 학술적, 실무적 의의를 살펴보면, 다음과 같다.

첫 번째, 본 연구는 IoT의 사업화 분야를 새롭게 정의하고, 체계화 했다는 점에서 의의를 갖는다. 국내 시장과 현실을 고려해 실현가능한 IoT 적용 가능 분야들을 식별하고, 각 분야가 어떤 형태로 실제 사업화 될 수 있는지에서 사물까지 제시하였기 때문에, 향후 IoT 사업을 준비하는 기업이나 IoT를 대상으로 디지털 정책 연구를 수행할 때 보고가 좋은 참고가 될 수 있을 것으로 기대된다.

두 번째 IoT 사업화 분야별 우선순위를 과학적인 접근 방법을 통해 도출했다는 점에서 또 다른 의의를 갖는다. 본 연구는 여러 사례들을 통해 그 성능이 입증된 AHP를 활용해, 전문가들의 정성적인 지식을 정량화하여 신뢰할 수 있는 사업화 영역의 우선순위를 도출하였다.

세 번째 가치사슬 분야별로 우선순위를 선정하는 등 다양한 각도에서 분석을 진행했다는 점을 마지막 의의로 들 수 있다. 지금까지 종합적인 IoT의 영역별 사업 전망은 Machina Research 등 일부 해외 연구기관에서 간혹 수행된 적이 있었지만, 본 연구처럼 사업화 가능성을 가치사슬의 관점에서 구분해 접근한 경우는 국내외 모두에

서 찾아볼 수 없었다. 이처럼 기존에 시도되지 않았던 새로운 도전을 통해 의미 있는 발견을 이루어냈다는 점이 본 연구의 주요한 학술적 의의 중 하나라 할 수 있다.

본 연구를 통해 도출된 결과들은 향후 유관 기업의 사업 전략 수립, 정부의 정책 수립, 연구소의 R&D 방향 설정 등에 있어 유익한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 더불어 IoT 서비스가 성공적으로 제공되기 위해서는 가치사슬별로 완성도 높은 상품을 출시하고, 이들 간의 상호 호환성을 확보하는 것이 중요한데, 이를 위해서는 상호호혜(win-win)할 수 있는 생태계를 구축하는 것이 매우 중요하다. 본 연구를 통해 가치사슬별 사업자가 바라보는 사업화 분야에 시각차가 있음을 확인할 수 있었는데, 향후 가치사슬 내 사업자들이 이와 같은 사실을 사전에 인지하고, 상호 협의 조정하여 사업을 진행한다면 전반적인 IoT 시장의 규모를 키우고 산업도 발전시키는 효과를 가져 올 수 있을 것으로 예상된다.

종합적으로 봤을 때, ‘공공안전 & 보안’, ‘자동차 & 운송수단’, ‘공공사업 & 에너지’ 분야 등의 분야에서 높은 사업화 가능성을 갖고 있는 IoT 기기들을 바탕으로, 스마트폰 시대에 뒤이어 IoT 시대로의 전환이 이루어질 가능성이 크다는 점을 본 연구를 통해 확인하였다는 것이 큰 의의라고 할 수 있겠다.

이처럼 학술적, 실무적으로 다양한 의의를 가지고 있는 연구이지만, 본 연구는 몇 가지 한계점을 갖고 있어 향후 보다 개선된 후속연구가 이루어져야 할 것으로 보인다. 첫째, 본 연구에서는 전문가 설문문을 기반으로 우선순위까지 도출을 하였으나, 이렇게 분석된 결과에 대한 원인 혹은 인과관계를 파악할 수 없다는 한계를 확인하였다. 이는 우리가 사용한 AHP 기법의 한계이기도 한데, 향후 설문 응답자의 대상으로 심도 있는 인터뷰를 통해 그 원인을 찾아내는 후속 연구가 진행된다면 연구의 완성도를 더욱 높일 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 본 연구가 다분히 공급자 관점에서만 우선순위를 선정했다는 점을 들 수 있다. IoT 기술의 수요자 관점에서의 수용도(통신요금, 설치비용, 도입의지, 효용성 등)를 연계하여 우선순위를 선정하는 연구가 후속적으로 진행된다면 더욱 유의미한 결과를 도출할 것으로 예상된다.

REFERENCES

- [1] H. S. Jeon, IoT applications and their future directions. *Local Informatization Magazine*, Vol. 85, pp. 34-37, 2014.
- [2] W. S. Jeong · S. H. Kim · K. S. Min, An Analysis of the Economic Effects for the IoT Industry. *Journal of Korean Society for Internet Information*, Vol. 14, No. 5, pp. 119-128, 2013.
- [3] W. Y. Kim, The IoT age is coming with new business opportunities. *Technology and Management - A Monthly Journal*, No. 9, pp. 54-57, 2013.
- [4] Machina Research, The global M2M market in 2012, 2013.
- [5] Ministry of Science, ICT and Future Planning, The basic plan of IoT, 2014.
- [6] D. Y. Joo · J. K. Kim, Fostering creative fusion of IoT in the hyper-connectivity age (Issue Paper 2014-342), Korea Institute for Industrial Economics & Trade, 2014.
- [7] H. W. Kim · D. K. Kim, IoT technologies and security. *Journal of Information Security*, Vol. 22, No. 1, pp. 7-13, 2012.
- [8] Y. J. Kim · Y. G. Jeong · I. Y. Jeong, Device objectification and orchestration mechanism for IoT intelligent service. *Journal of Korea Information and Communications Society*, Vol. 38, No.1, pp. 19-32, 2013.
- [9] J. S. Yoon, M2M / IOT communication technology standardization. *OSIA Standards & Technology Review*, Vol. 26, No. 2, pp. 18-27, 2013.
- [10] S. H. Lee · K. K. Kim · W. G. Jang, A study on the technology for global device discovery and service lookup based on IoT-A. *Proceedings of 2014 Winter Conference of Korea Information and Communications Society*, pp. 329-330, 2014.
- [11] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*. NY: McGraw Hill, 1980.
- [12] S. Y. Song, A study on the factors of choosing the liner shipping companies using AHP method by international freight forwarder. *International Commerce and Information Review*, Vol. 13, No. 2, pp. 95-117, 2011.
- [13] T. L. Saaty, How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operation Research*, Vol. 48, No. 1, pp. 9-26, 1990.
- [14] T. L. Saaty, G. V. Luis, Diagnosis with dependent symptoms: Bayes theorem and the analytic hierarchy process. *Operations Research*, Vol. 46, No. 4, 1998, pp. 491-502.
- [15] K. T. Cho · S. J. Kim · S. M. Kim · Y. U Kim · S. J. Kim · Y. G. Cho, Cost benefit analysis of CT and MRI using the AHP, *Korean Management Science*, Vol. 21, No. 2, pp. 93-109, 2004.
- [16] W. H. Byun · D. S. Yang · H. Y. Kee · M. C. Jeong, The study on U-service priority for low-income people using AHP. *The Journal of the Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol. 10, No. 1, pp. 100-111, 2011.
- [17] S. J. Park · C. Koh, Analysis of key factors in operational control transition resolution using analytic hierarchy process (AHP). *Journal of Digital Convergence*, Vol. 9, No. 6, pp. 153-163. 2011.
- [18] D. H. Byun, Selecting a mobile device using the analytic hierarchy process, *Journal of Digital Convergence*, Vol. 9, No. 4, pp. 1-8. 2011.
- [19] D. W. Han · M. C. Kang, Policy directions for special education teachers to invigorate smart education using AHP, *Journal of Digital Convergence*, Vol. 10, No. 11, pp. 681-689, 2012.
- [20] D. W. Han · M. C. Kang, Policy directions for parents of students with disability to invigorate smart education in special education, *Journal of Digital Convergence*, Vol. 12, No. 3, pp. 63-68, 2014.
- [21] S. Y. Kim, A study on the strategic priority for defense quality management factors by using analytic hierarchy process. *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol. 35, No. 3, pp. 217-224, 2011.

[22] Beecham Research, M2M/IoT Sector Map, 2014.
<http://www.beechamresearch.com/article.aspx?id=4>
(Accessed on October 10, 2014).

문 태 희(Moon, Tae Hee)



- 2000년 2월 : 세종대학교 정보처리학과(학사)
- 2014년 2월 : 국민대학교 비즈니스 IT전문대학원(경영정보학석사)
- 2012년 9월 ~ 현재 : SK텔레콤 IoT 사업팀
- 관심분야 : 사물인터넷, RFID
- E-Mail : th.moon@sk.com

김 태 훈(Kim, Taehoon)



- 2011년 8월 : 국민대학교 경영정보학부(학사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 비즈니스IT전문대학원 석사과정
- 관심분야 : 빅데이터분석
- E-Mail : kth8408@kookmin.ac.kr

안 현 철(Ahn, Hyunchul)



- 1999년 2월 : KAIST 산업경영학과(이학사)
- 2002년 8월 : KAIST 테크노경영대학원 경영공학전공(공학석사)
- 2006년 8월 : KAIST 테크노경영대학원 경영공학전공(공학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 경영정보학부 부교수
- 관심분야 : 경영정보시스템, 지능형의사결정지원시스템
- E-Mail : hcahn@kookmin.ac.kr