

사물인터넷과 개발도상국의 발전: ITU 사물인터넷 보고서를 중심으로

김 태 은*

1. 개요

인터넷과 모바일통신으로 대표되는 ICT의 급속한 발전과 확산은 새천년개발목표(Millennium Development Goals, MDGs) 목표의 달성에 핵심적인 역할을 하였다. 모바일 통신 등의 보급으로 대부분의 개발도상국이 접근성(accessibility), 연결성(connectivity), 보급·확산(coverage)을 확보함으로써 활용가능해진 인터넷을 포함한 다양한 ICT서비스, 어플리케이션을 통해 경제, 사회 전반에 있어 효율성, 생산성, 혁신성을 제고하여 MDGs의 제반목표 달성에 기여하였다고 할 것이다. 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)가 추구하는 경제발전과 지속가능 성장에 있어서도 ICT 인프라와 이를 기반으로 한 다양한 활용(Application)과 혁신은 매우 큰 기여를 할 것으로 기대되며 이를 위한 정책적 고려와 협력이 중요시 된다.¹⁾

기술이 더욱 정교해지고, 용량이 더욱 커지고, 속도가 빨라지고, 이용자가 증대되

* 정보통신정책연구원 국제협력연구실 부연구위원, (043)531-4041, lmy94@kisdi.re.kr

1) SDGs목표 9(건설한 인프라 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 진흥 및 혁신)은 세부목표(target)으로 ICT에 대한 접근성을 의미있는 수준으로 확대하고, 최빈국에 2020년까지 보편적이고 저렴한 인터넷접근을 제공하도록 노력할 것을 명시

고, 새로운 서비스가 도입될수록 발전에 대한 ICT의 파급효과는 더욱 커질 것이다.²⁾ 세계은행의 2016 세계개발보고서는 발전에 지대한 영향을 미칠 신기술로 5G 이동통신, 인공지능, 로보틱스, 자율주행자동차, 사물인터넷(Internet of Things, IoT), 3D프린팅을 제시하였다.³⁾ 또한 에릭슨과 Earth Institute는 SDGs 이행을 크게 지원할 획기적인 ICT로 사물인터넷, 로보틱스, 인공지능, 빅데이터를 언급하였다.⁴⁾ 클라우드, 모바일리티, 빅데이터 및 애널리틱스, 소셜 영역을 포함한 제3의 플랫폼과 IoT, 인지컴퓨팅, 로보틱스 등 다양한 기술 부문이 IT부문의 성장을 주도하고 이에 기반한 와해적(Disruptive) 변화가 전 산업에서 일어날 것으로 예상되는 가운데 이러한 기술들은 SDGs의 목표를 달성하는데 있어서도 핵심구성 요소로 고려되고 있다.⁵⁾

ITU는 2016년 1월 시스코와 공동으로 수행한 “글로벌 발전을 위한 IoT의 활용(Harnessing the Internet of Things for Global Development)” 보고서 발간을 통해 이러한 신기술 중 지속가능발전을 촉진시키는데 있어서 크게 기여할 것으로 기대되는 플랫폼인 IoT의 활용을 위한 검토와 권고를 제시하고 있다. 본 고에서는 동 보고서를 중심으로 지속가능발전목표의 달성과 개발도상국의 발전이라는 맥락에서의 IoT의 함의를 정리하였다.

2. 본 문

ITU는 IoT를 현재 및 미래의 상호운용 가능한 정보 및 기술에 기반한 물리적인, 가상의 사물을 상호 연결하여 고도의 서비스를 가능하게 하는 정보사회의 글로벌 인프라로 정의하고 있다.⁶⁾ 일반적으로 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능형 기술 및 서비스로 이해된다. 인

2) Internet Society(2015)

3) World Bank(2016)

4) Earth Institute & Ericsson(2016)

5) NetHope et al(2015)

6) ITU-T Recommendation Y. 2060

터넷의 확산과 스마트 디바이스의 고도화, 기타 관련 기술의 보급 등으로 IoT는 이미 우리 곁에서 실현되고 있다. 웨어러블 등을 통한 헬스케어, 가정의 통합 제어, 무인자율주행 차량 등 사용자의 편리성, 안전성, 쾌적성을 제고하는 IoT, 산업의 생산성, 효율성 향상 및 신부가가치를 창출하는 산업 IoT(Industrial IoT), 스마트 시티의 기본요소로서 공공안전, 에너지, 환경 등에 활용하여 살기 좋고 안전한 사회를 실현하는 IoT 등이 이에 포함된다.

이러한 IoT의 성장잠재력과 파급효과는 매우 막대할 것으로 예측되고 있다. ITU, GSMA, 가트너는 2020년에는 연결된 IoT디바이스가 250억개에 달할 것이라고 추정하고 있다.⁷⁾ 맥킨지(2015)는 사물인터넷 시장의 규모를 2025년까지 연간 최소 3조 9,000억달러에서 최대 11조 1,000억달러로 내다보고, 2025년은 세계 GDP의 11%에 달하는 규모로 성장할 것이라 전망했다. 또한 IoT 도입으로 2025년 연간 최소 9,300억~최대 1조 660억 달러의 파급효과를 추산하며, 특히 교통, 공공안전, 건강, 자원관리, 서비스 등에서 활용도가 높게 나타날 것으로 분석했다.⁸⁾

IoT는 선진국만의 전유물이 되어서는 안된다. IoT의 잠재력과 영향력은 개발도상국에서 빈곤퇴치, 경제발전, 다양한 사회문제의 해결 등 더욱 막대한 효과로 이어질 것으로 기대된다. Davarzani& Purdy(2015)는 IoT가 개발도상국의 문제해결에 매우 적합한 솔루션이며, 새로운 성장 동력이 될 수 있다고 평가하였다. 우선 대부분의 개발도상국이 도로, 전기, 상하수 등 기본 인프라의 부족으로 경제 성장에 어려움을 겪고 있는 바, 모바일통신의 급속한 확산 등으로 타 인프라에 비해 접근성 및 가용성이 높은 통신인프라를 기반으로 IoT를 활용하여 인프라 문제를 보완, 해결함으로써 경제 발전을 촉진시킬 수 있다고 보고 있다. 둘째, IoT를 통해서 농촌 오지 등 보건, 교육, 금융등 서비스의 제공이 닿지 않는 지역예까지 서비스제공이 확대되고 시스템 및 인력의 부족 문제도 보완되어 서비스 질도 제고될 수 있다. 셋째 IoT는 생산성제고 측면에서 유용하다고 보고 있다. 가용자원이 부족하고 노동집약적인 산업구조를 가진 개

7) ITU(2016)

8) McKinsey Global Institute(2014)

발도상국의 경우 IoT를 활용하여 더 비용효율적이며, 시의적이고 효과적인 지원을 통해 생산성을 제고할 수 있다. 개발도상국에서의 IoT의 도입과 활용은 선진국에서 일반화된 제품이나 서비스가 아닌 개별 국가의 수요와 환경을 충분히 고려한 개발도상국 맞춤형을 고안하고 실현해 나가는 방식이 고려되어야 할 것이다.

ITU는 개발도상국내에서의 IoT의 발전을 가속시킬 수 있는 핵심동인으로 이용가능성(Availability), 적정가격(Affordability), 확장성(Scalability)을 들고 있다. 이용가능성의 경우, 우선 2G 모바일 연결성 확보와 3G의 확대 뿐 아니라 Wi-Fi 등 IoT 활용을 위한 기본 인프라의 구축이 이루어졌다. 개발도상국에서 IoT 기기들이 이미 일반에 보급되어 있으며, 가격도 저렴하며 용이하게 대체가능하게 되었다는 것도 이러한 가용성을 증진시키고 있다. 모바일 단말 이용자가 급증하고 있는 것도 IoT의 발전에 매우 유리한 환경이 되고 있다. 험지나 외부에서의 사용이 증가하에 따라 다양한 환경과 기후에서 운용 가능한 IoT기기가 개발되고 있으며, 상호운용성이 증가되었다는 것도 IoT의 개발도상국내에서의 확산을 촉진시킬 수 있는 중요한 진전이라고 할 것이다.

개발도상국도 감내할 수 있는 수준의 적정가격성은 센서, 디바이스등의 가격 인하와 이미 선진국시장의 투자로 IoT 연구개발 비용이 낮아져 개발도상국에 IoT 기기를 커스터마이징하는 비용도 거의 들지 않게 되면서 실현되고 있다. 또한, 개발도상국에는 선진국 수준의 복잡한 인프라가 꼭 필요한 것이 아니며, 핵심 IoT 기술은 이미 이용가능한 상태이다.

확장성의 경우, IoT 기기는 처음부터 확장성이 높게 설계되어 많은 기기들이 간단한 접속방법을 통해 기능하고, 설치나 유지에도 높은 기술적 역량을 필요로 하지 않는다. 또한 태양광등 대체 에너지를 활용하여 전기공급이 불안정한 지역에서도 센서나 네트워크의 가동이 가능하다. IoT는 유연성이 높아, 각국의 발전 속도에 맞추어, 장, 단기 솔루션을 제공하고, 보급의 확대가 가능하다.

ITU는 개발도상국에서의 IoT 활용을 통해 발전을 기대할 수 있는 분야와 주요 사례를 살펴보았다. 보건분야의 경우, 선진국에서도 만성질환관리 및 건강유지를 위해

활용도가 높지만, 개발도상국에서의 IoT활용은 훨씬 더 근본적인 변화를 가져오고 있다고 보고 있다. 이러한 보건부문의 IoT활용의 중요 사례로 오지에 백신을 운송하는 저온유통망(cold chain)의 관리, 에볼라의 발생에 대응하기 위한 STAMP2(Sensor Technology and Analytics to Monitor, predict and Protect Ebola Patients) 등을 소개하였다. 둘째, 상수도의 경우, 방글라데시, 중국, 인도 등에서 상수도의 품질 및 공급을 감독하기 위한 IoT의 활용이 이루어지고 있으며, 아프리카의 경우 르완다의 SWEET(Sustainable water, Energy & Environmental Technology) Sense 등 식수펌프의 유지, 관리를 위해 IoT를 활용하는 다양한 프로젝트들이 이행중이다. 농업의 경우, 곡물 생산의 증대, 보호, 적정화, 보관 및 유통과 관련하여 IoT가 활용된다. 고가의 대규모 기상관측 시스템을 대체하여 IoT를 활용한 소규모 기상관측소를 설치하여 기상예보, 농업정보를 광범위하게 시의적으로 제공한다. M-Pesa의 지원을 받는 Kilimo Salama(안전한 농사)는 이러한 기상관측소를 연결하여 오지의 농부들도 작물 보험의 혜택을 받도록 해주는 프로젝트이다. 이외에 인도의 Nano Ganesh와 같이 관개펌프의 유지, 보수, 관리에 활용되기도 하고, 가축의 관리를 위해 RFID 활용을 하기도 한다. 기후변화, 위험관리, 공해완화 등은 개발도상국에 있어서 매우 중요한 현안이다. IoT는 2004년 츠나미 이후 조기경보와 관련하여 주요한 요소로 활용되고 있으며, 방재, 구호활동 등에도 적극 활용되고 있다. 개발도상국의 도시화와 인구의 도시 집중이 이루어지면서 도시의 대기오염이 심각한 문제로 대두되며 “Fresh Air in Benin”과 같은 대기 상태 측정 센서를 활용한 프로젝트가 진행되고 있다. 대도시화에 따른 기타 에너지, 상하수도, 폐기물 문제등도 이를 통해 해결이 모색되고 있다.⁹⁾ 천연자원관리도 IoT를 활용할 수 있는 중요한 분야이다. 환경보호, 불법벌목, 불법조업, 밀렵에 대응하는 방안으로 IoT가 활용되고 있는데 카메라트랩과 드론을 연동시키거나, 비컨(Beacon)을 활용하여 효과를 보고 있다. 개발도상국에서의 IoT의 활용이 중요한 역할을 하는 또하나의 분야는 에너지이다. 전력망의 낮은 가용성, 높은 서비스

9) ITU(2015)

비용, 불안정한 서비스 전력 공급 등으로 개발도상국에서의 전력상황은 매우 열악하며, 많은 개발도상국들이 안정적인 전력을 저소득 가구에 제공할 수 있는 독립형 태양열 패널 시스템을 도입하고 있다. 이러한 태양광전력의 이용과 관련하여 케냐는 M-Kopa 등을 통해 발전량을 체크하고, 판매, 과금할 수 있도록 하고 있다. 공해를 발생시키는 개발도상국의 부엌 및 난방 연료를 개선하고, 관련 위험을 최소화하기 위해 서도 IoT가 활용되고 있다.

위와 같이 큰 파급효과를 가져올 다양한 활용분야가 존재하고, IoT를 위한 여건이 어느 정도 조성되었다고는 하나, 개발도상국들은 이의 실현과 관련하여서는 아직 넘어야 할 산들이 많다. 대부분의 분야에서와 그렇듯이 개발도상국들이 기술적, 인적, 재정적인 역량이 부족하다는 근본적인 문제와 관련되어 있다. IoT의 확산과 활용에 가장 중요한 것은 양질의 안전한 통신 인프라가 확보되어야 한다는 것이다. 2G 망 기반의 IoT도 가능하지만, 장기적으로 대용량, 고속의 인프라가 없는 국가들은 IoT 발전에 뒤쳐질 위험성이 있다. 현재 가장 심각한 격차가 나타나고 있는 인터넷 보급의 확대도 이러한 맥락에서 선결해야 할 문제이다.

둘째는 인적자원과 관련된 것이다. 용이하고 효과적인 문제 해결책으로서 IoT라는 대안을 제공하더라도 이의 이용자들이 관련 역량이 없거나 심지어 문맹일 경우 이의 활용에는 한계가 있다. 또한 IoT에 대한 이해나, 수용성이 떨어지거나 반감이 있을 수 있는 등 인식과 관련된 제약도 있다.

셋째, IoT의 활용은 빅데이터와 밀접하게 연결되어 있으나 데이터의 수집, 처리, 활용과 관련된 역량이 부족하고, 제약이 되는 규제 존재 등 제도적인 체계도 갖추어져 있지 않아 효과성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

넷째는 IoT와 관련하여 가장 우려되는 프라이버시 및 보안과 관련하여 개발도상국도 똑같은 문제와 직면할 것이며, 이에 대응할 역량 및 대비는 취약한 상황이다.

ITU는 이러한 현안들을 고려하여 개발도상국에서 IoT 활용을 촉진시키기 위하여 다음과 같이 권고하고 있다. 첫째, IoT 도입과 육성을 위한 정책 프레임워크와 종합계획을 수립하여야 하며, 정부와 산업계의 긴밀한 협력 하에 다양한 문제를 해결해 나갈

필요가 있다. 둘째, 효과적이고 효율적인 관리가 연결성의 핵심요소라는 점을 고려하며 IoT에 필요한 추가적인 주파수 할당을 추진하여야 한다. 셋째, 스타트업과 창업보육을 포함하는 광범위하고 활기찬 IoT 생태계를 육성·지원하고 관련 규제완화 등을 포함한 혁신과 발전을 촉진하는 정책을 추진하여야 한다. 이외에도 데이터센터 확대, 상호운용성 증진을 위한 표준화 강화, 프라이버시와 보안의 보장을 통한 신뢰의 구축 등이 권고 되었다.

3. 결 론

IoT는 모바일과 인터넷의 발전과 확산이 그랬던 것처럼 개발도상국에게 막대한 기회와 혜택을 줄 것이라는 장밋빛 전망이 있는 반면, IoT의 확산은 사물이 연결된 선진국(connected)과 연결되지 못한 개발도상국(unconnected)의 간이라는 새로운 격차의 발생으로 이어질 것이라는 우려도 있다. ITU의 보고서는 개발도상국을 포함한 지속가능목표 이행의 당사자인 전세계 모든 국가들에게 이러한 기대와 우려에 대한 인식을 제고하면서 선도적인 조치와 협력을 촉구하고 있다.

우리나라도 2014년 사물인터넷기본계획이라는 종합계획을 수립하고 IoT 발전을 위한 다양한 정책과 지원을 시행하고 있다. 차세대 성장동력이며, 국가경쟁력의 핵심으로서 IoT를 육성함에 있어서 글로벌 시장, 특히 장기적으로 가장 큰 IoT 시장으로서 의미를 갖는 개발도상국에 관심을 가질 필요가 있다. 당면현안 해결과 발전을 위한 모멘텀을 마련하기 위하여 IoT를 활용하고자 하는 개발도상국을 지원하는 것은 글로벌 ICT강국으로서의 한국의 도덕적 책임이기도 하다. IoT 발전을 위해서 정부, 산업계, 연구자, 창업자등 다양한 이해당사자들간의 정보공유, 협력, 연계등이 중요하며 개발도상국에 대한 지원 및 진출도 이러한 프레임워크에서 논의되고 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

- Davarzani & Purdy (2015). The Internet of Things is Now a Thing, Stanford Social Innovation Review(Fall 2015).
- Internet Society (2015). The Internet and Sustainable Development.
- ITU (2015). Measuring the Information Society Report 2015.
- ___ (2016). Trend in Telecommunications Reform 2016.
- ITU & Cisco (2016). Harnessing the Internet of Things for Global Development.
- McKinsey Global Institute (2014). The Internet of Things: Mapping the Value beyond the Hype.
- NetHope et al (2015) SDG ICT Playbook: from Innovation to Impact.
- The Earth Institute & Ericsson (2015). ICT & SDG: How ICT can Achieve the Sustainable Development Goal.
- World Economic Forum (2016). Intelligent Asset: Unlocking the Circular Economy Potential, Industry Agenda.
- World Bank (2016). World Development Report 2016: Digital Dividend.