

국내외 사물인터넷(IoT) 정책 추진 방향

안승구 KISTEP 연구위원

전황수 ETRI 책임연구원



1. 서론

정보의 수집·활용이 인간 대 사물, 사물 대 사물로 통신의 대상이 확장되고 있다. 또한 서비스 통합 및 매체통합을 통해 사물정보를 활용한 증강현실 서비스 등 새로운 지능형 융합서비스가 출현하고 있다. 정보기기는 소형화, 저가격화, 기능분화, 다양화, 휴대성, 편의성, 생필품화, 소비재화로 변모하고 있다.

인터넷은 1세대인 기업 중심의 '컴퓨터인터넷(Internet of Computer)' 시대를 지나 2세대인 소비자를 위한 '사람인터넷(Internet of People)'의 시대를 거쳐 3세대인 '사물인터넷(Internet of Things)' 시대로 진화하고 있다.

사물인터넷(IoT: Internet of Things)은 주변 사물들이 유무선 네트워크로 연결되어 유기적으로 정보를 수집 및 공유하면서 상호 작용하는 지능형 네트워킹 기술 및 환경을 의미한다. 현실 세계의 사물들과 가상

세계를 네트워크로 상호 연결해 사람과 사물, 사물과 사물 간 언제 어디서나 서로 소통할 수 있게 해준다. 사물인터넷 연결 기기 수와 시장규모에 대해 여러 시장조사기관이 다양한 전망을 내놓고 있다. 가트너(Gartner)는 사물인터넷 기기가 2015년 49억 대에서 2020년 250억 대로 증가할 것이며, 서비스와 제품 생산액은 2020년 3,000억 달러에 이를 것으로 전망하였다.¹

사물인터넷은 다양한 산업과의 융·복합을 통해 공공안전, 유통 등을 중심으로 서비스 시장이 확대되고 있으며, 기존의 헬스케어, 스마트 에너지 관련 분야뿐만 아니라 지능형 교통서비스, 건물·교량 등 사회 인프라, 원격관리서비스 등을 중심으로 확장될 전망이다.

사물인터넷이 구축되면 무선 네트워크, 통신모듈 및 센서, 스마트 단말 등의 기술발전 및 보급 확산으로 사물인터넷의 영향력은 전 산업분야는 물론, 일상생활까지 파급될 것으로 기대되고 있다. 의료, 교통, 제조, 유통, 교육 등 다양한 분야에 도입되어 기존의 프로세스와 서비스에 획기적인 변화를 가져올 것이다.² 각국 정부와 관련 업계는 경제·사회 혁신을 위한 실현수단으로 사물인터넷을 선정해 잇따른 진흥정책을 발표하였다. 이를 통해 국가경쟁력 강화, 대국민 삶의 질 향상 등 공공적 목적 및 관련 기업 육성에 주목하고 있다.³

본고에서는 한국, 미국, 유럽, 일본 등 주요 국가의 사물인터넷 추진 동향과 IoT 전략, R&D 추진방향 및 정보보호, 특성 등을 살펴보고, 우리에게 주는 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

2. 우리나라의 추진 현황

국내 사물인터넷 정책으로 방송통신위원회는 2009년 10월에 사물인터넷 분야의 국가경쟁력 강화 및 서비스 촉진을 위한 ‘사물지능통신 기반구축 기본계획’을 발표하였다. 공공분야 선도 서비스 모델 발굴, 사물지능통신 핵심기술 개발, 국내외 표준화 추진, 법제도 개선 등을 추진하였다. 2010년 5월 방송통신 10대 미래서비스에 사물지능통신을 주요 분야로 선정하였다. 2011년 10월 ‘7대 스마트 신산업 육성전략’에 사물인터넷을 포함하여 정책을 추진하였다. 또 중소벤처 지원을 통한 상생협력 생태계 조성과 기업의 자생력강화를 위한 기술개발 및 시험환경을 지원하는 ‘사물인터넷지원센터’를 2011년부터 운영하고 있다. M2M(Machine to Machine) 표준화, oneM2M, 3GPP(3rd Generation Partnership Project), ITU 등 국제표준화 활동을 위해 출연연, 포럼, 국내표준기관 등을 통해 지원하고 있으며, 국내 기술의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 지원정책도 수립했다.

미래창조과학부는 2013년 6월 사물인터넷을 인터넷 신산업분야의 주요 기술로 선정하여 중장기 발전계획을 담은 ‘인터넷 신산업 육성방안’을 발표했다. 사물인터넷은 인터넷 이용 창조기업 육성, 인터넷 신산업 시장 확대 및 창의적인 일자리 창출을 위한 창조엔진으로 시장창출을 위한 선도사업, 기업의 기술경쟁력 강화 및 해외진출 지원, R&D 등의 기반 조성을 위한 정책과제를 추진하고 있다.⁴

정부는 관계부처 합동으로 2014년 5월 8일 ‘초연결 디지털혁명의 선도국가 실현을 위한 사물인터넷 기본계획’을 발표하였다. 비전은 초연결 디지털 혁명 선도국가를 실현하는 것으로 국민, 기업, 정부가 세계에서 가장 활발하게 IoT 서비스를 개발·이용하도록 하는 것이다. 목표는 국내시장 규모를 2013년 2.3조 원에서 2020년 30조 원으로 키우고, 중소중견 수출기업수를 2013년의 70개에서 2020년까지 350개로 늘리며, 고용은 2,700명에서 30,000명으로 늘리고, 이용기업의 생산성·효율성을 30% 증대시키는 것이다.

¹ <http://www.gartner.com>, November 11, 2014

² 윤미영·권정은, 창조적 가치연결 초연결사회의 도래, 정보화진흥원, 2013.11.18, p.10

³ 이정민, 사물인터넷의 국내외 주요 적용사례 분석과 시사점, KDB산업은행, 2014.6, p.71

⁴ 장원규·이성협, 국내외 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례, 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제64호, 2013년 7월, pp.26-28

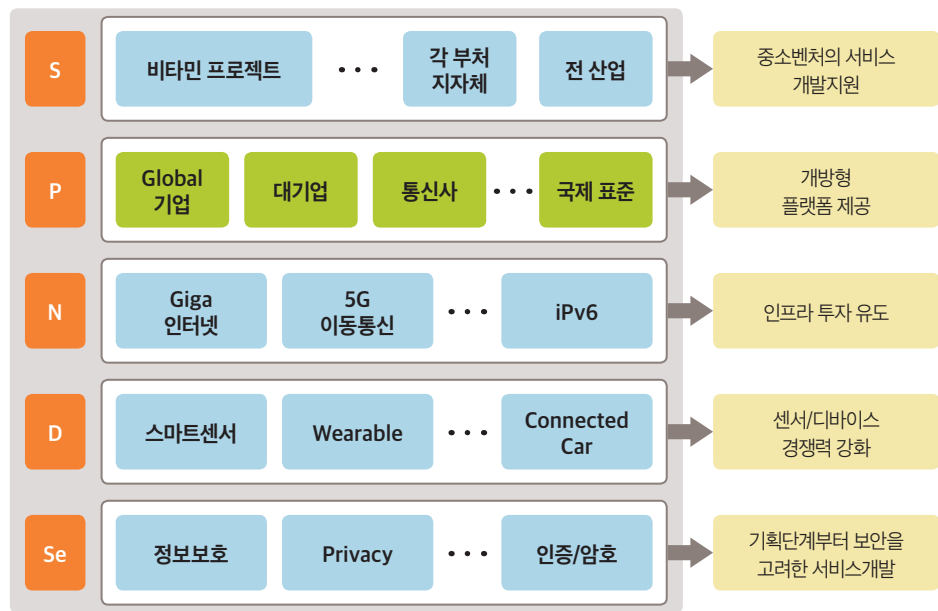
[표 1] 사물인터넷 기본계획 목표

구분	2013년	2020년
국내 시장규모 확대	2.3조 원	30조 원
중소·중견 수출기업 수	70개	350개
중소·중견기업 고용인원	2,700명	30,000명
이용기업의 생산성·효율성 향상	30% 향상	

※ 자료: 미래창조과학부, 사물인터넷 기본계획, 2014.5

추진 전략을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 생태계(SPNDSe) 참여자 간 협업 강화로 글로벌·대기업·통신사 등과 협력하여 개방형 플랫폼을 개발하고, 이를 기반으로 생태계 전반의 기업들이 참여하여 IoT 제품과 서비스 개발협력을 증진한다. 이를 위해 IoT 서비스가 산업 및 전국에 확산될 수 있도록 부처·지자체 및 수요기업 등 범부처·민간 협력을 추진해야 한다.

[그림 1] 사물인터넷 생태계 연계전략 개념도



※ 자료: 미래창조과학부, 사물인터넷 기본계획, 2014.5.8

둘째, 기존에는 이용기관·기업별로 개별적·폐쇄적으로 응용SW, 플랫폼, 서버 등을 각각 개발·구축해 성과확산이 매우 저조했다. 이를 개방형 플랫폼을 활용하여 누구나 서비스를 개발·제공할 수 있는 오픈 이노베이션 생태계로 전환시켜 아이디어가 서비스로 실현되어 국민 개개인의 잠재력이 극대화될 수 있는 환경을 제공한다.

셋째, 글로벌 시장을 겨냥한 서비스 개발·확산으로 ICT 인프라, 인적자원, 응용기술·제조역량, 국민들의 ICT 활용 경험 및 역량 등의 강점을 보유한다. 그러나 현재 협소한 내수시장, 센서·부품·SW 등 원천기술 취약, 국제표준 주도 경험 부족, 글로벌 마케팅 역량 부족 등의 약점이 존재하므로 글로벌 기업과 협력하여

공동으로 제품·서비스를 개발하고, 글로벌 시장에 동반진출하기 위한 파트너십을 강화해야 한다. 또한 제조업 기반 새로운 SW서비스를 접목하여 제품의 부가 가치를 혁신하고, 생산성 및 효율성을 향상시켜 전통산업 및 SW서비스 신산업의 동반성장을 도모해야 한다.

넷째, 대·중소기업·스타트업별 맞춤형 전략을 위해 사물인터넷 시장을 ① 가전, 자동차, 웨어러블 등 글로벌·대기업 주도시장 ② 소규모 응용분야로 중소기업 주도시장 ③ 아이디어를 가진 스타트업 등이 주도하는 시장으로 구분하고 글로벌·대기업은 플랫폼 경쟁력 확보를 위한 동맹(Alliance) 강화, 대·중소기업 간 상생·협력의 개방형 파트너십을 유도한다. 이를 위해서 중소기업은 개발비용·기간 단축을 위한 공통플랫폼 및 테스트베드 개발·보급, SW·센서·디바이스·수요기업 등 이종(異種) 기업 간 협업을 지원하고 스타트업 기업은 오픈소스 HW/SW, D.I.Y(Do It Yourself : 이용자가 직접 제품 개발) 등 아이디어의 제품·사업화 생태계를 구축한다.

추진 과제는 다음과 같다. 첫째, 창의적 IoT 서비스 시장 창출 및 확산으로 유망 IoT 플랫폼 개발 및 서비스를 확산시킨다. 이를 위해 ① 건강관리, 스마트홈·시티, 교통·물류, 에너지, 생활안전 등 범부처·민간 수요 기반의 사물인터넷 유망서비스를 발굴하고 ② 글로벌·대기업·통신사 등 플랫폼 기업들과의 협력을 통한 개방형 플랫폼 개발과 실증 테스트베드 구축 및 표준화와 관련해 협력을 증진하며 ③ 아이디어를 가진 중소벤처, 대학 등에 개방하여 서비스 개발을 지원한다. 또한, 각 부처·지자체·수요기업 등의 시범 서비스 및 창조경제 혁신센터 등을 통해 플랫폼 서비스의 전 산업과 전국에 확산되도록 해야 한다.

둘째, 글로벌 IoT 전문기업 육성을 위해 개방형 글로벌 파트너십을 추진한다. 2014년 5월에 SW, 디바이스, 수요기업 등 이종기업 및 대·중소기업 간 파트너십 강화를 위해 'IoT 글로벌 민·관 협의체' 및 'IoT혁신센터'를 설립해, 창의적 기업가 교육, 글로벌·대기업과 중소기업 간 팀 프로젝트 수행을 통한 최정예 IoT 중소기업 육성 및 글로벌 동반성장 협력을 도모하도록 해야 한다. 또한, 스마트 디바이스 산업을 육성하기 위해 오픈소스 HW를 개발해 낮은 비용으로 디바이스 시장에 진입토록 하고, 신규 IoT 서비스 개발 시 디바이스·부품기업 협업을 통한 동반성장을 유도한다. 웨어러블, 헬스케어, 초소형·초전력화 등 차세대 스마트 기기·부품의 기술개발을 추진하여 IoT 기기·부품의 전문기업을 육성한다.

셋째, 안전하고 역동적인 IoT 발전 인프라 조성을 위해 정보보호 인프라를 강화한다. 이를 위해 2014년 중에 '사물인터넷 정보보호 로드맵'을 개발하고, 사고 발생 시 신속한 대응·분석을 위한 정보공유 등 미국, 일본, EU 등과 협력체계를 마련하도록 해야 한다. 또한, IoT 혁신센터에 보안기능·성능을 검증하는 테스트베드 환경을 조성하여 기획단계부터 IoT 제품·서비스에 보안 내재화를 추진한다. IoT 제품에 탑재되는 보안 임베디드 운영체제(OS) 등 IoT 보안기술 개발을 확대하고, 보안기술 문제해결 전문가인 IoT 정보보호 코디네이터도 양성해야 한다. 기획단계부터 프라이버시 중심 디자인 개념을 도입하고 프라이버시 보호 기술을 개발하며 유무선 인프라 확충에 따른 사물인터넷 확산을 위해 5세대 이동통신은 2020년까지 상용화하고, 기가인터넷은 2017년까지 커버리지 90%를 달성하도록 해야 한다.⁵

미래창조과학부는 2015년 11월 벤처·중소기업이 무상으로 자유롭게 사물인터넷 기술과 서비스를 검증할 수 있도록 가산비즈니스센터에 'K-ICT 사물인터넷 오픈랩'을 개소했다.

미래창조과학부가 추진하고 있는 IoT 실증사업에서 구축할 각 테스트베드와 연계해 IoT 융합 제품과 서비스 호환성, 보안성을 자유롭게 검증할 수 있는 시설을 갖춰 오픈랩에서 검증하고, 부산, 대구 등 실증단지에서 실증이 진행된다. 중소·벤처기업에 무상 개방하며, 제품개발 지원뿐만 아니라 상품화, 상업화 컨설팅도 제공한다.⁶

5_ 미래창조과학부, 사물인터넷 기본계획, 2014.5, pp.3-10

6_ 전자신문, “중소기업 IoT 검증공간 K-ICT 사물인터넷 오픈랩 개소”, 2015.11.6

3. 미국의 추진 현황

미국 정부의 사물인터넷 관련 정책을 살펴보면 종합적인 사물인터넷 국가전략보다는 해당 부처나 기관별로 필요한 실무정책을 수립해 추진하고 있다. 2007년에 국방부의 운반설비에 M2M 기술을 활용한 추적시스템을 도입하였고, 뉴욕시에서는 택시의 텔레매틱스 서비스 도입을 의무화하였다.

미 에너지부(DOE: Department of Energy)는 2009년에 M2M 기반의 스마트 그리드 사업 등에 3,862억 원을 투자하는 'Grid 2030 계획'을 수립하였다.

연방통신위원회(FCC: Federal Communications Commission)는 2013년 사물인터넷 관련 규정을 제정하기 위한 공청회를 개최하는 등 산업계의 의견을 최대한 수렴하고 있다.⁷

국가정보위원회(NIC: National Intelligence Council)는 2025년까지 국가경쟁력에 영향을 미칠 '혁신적인 파괴적 기술(Disruptive Civil Technology)' 중 하나로 사물인터넷을 선정했으며, 기술로드맵을 수립하고 공공과 민간부분으로 구분하여 연구개발을 추진하고 있다. 기존의 센서나 RFID와의 끊김없는(Seamless) 연결을 가정하고 있지만, 스마트 라이프(Smart Life)는 사업자의 몫으로 고려하고 있다.⁸

또한, 각 정부부와 행정부는 사물인터넷 관련 새로운 융합서비스의 상용화를 촉진하기 위한 규제 정비를 단행하고 있다. 네바다, 캘리포니아 등 각 주정부는 자율주행차의 운행을 허가하였고, 하늘을 나는 플라잉카에 대한 법규 마련을 논의중이고, 무인비행기 드론의 상업적 사용을 전제로 관련 법규를 정비하고 있다.⁹

미 상원은 2015년 3월 경제성장과 소비자 서비스 개선을 목표로 하는 IoT 개발을 위한 국가전략 수립을 촉구하는 결의안을 채택하였다. 2015년 6월 회계감사국(GAO)에 연방정부기관을 대상으로 사물인터넷 실태에 대해 IoT 적용 경험 여부, IoT 관리·조정 기능 등을 조사할 것을 촉구하였다. 이는 미 의회 내에서도 사물인터넷의 긍정적 효과에 대해 인정하면서, 보안에 대한 우려가 증대되자 IoT 성공을 위해서 IoT 혁신과 보안 간 적절한 균형의 중요함을 인식하고 있음을 보여준다.¹⁰

미 과학재단(NSF: National Science Foundation)은 사물인터넷 기술 사업화 지원 및 공공분야 활용 노력을 위해 노력하고 있으며, SBIR(Small Business Innovation Research)/STTR(Small Business Technology Transfer) 프로그램의 10대 기술 분야 중 하나로 사물인터넷을 선정하였다.¹¹

미국 정부는 사물인터넷의 실생활에서의 적용에 초점을 둔 'SmartAmerica Challenge' 프로젝트를 추진하고 있다. 이것은 백악관의 대통령 혁신 전문가 프로그램(White House Innovation Fellow Program)의 프로젝트 중 하나로 표준기술연구소(NIST: National Institute of Standards and Technology)에서 주관하고 있다. 2013년 12월에 시작되었는데 24개 프로젝트를 수행하고 있다. NIST는 US Ignite와 공동으로 후속 프로젝트인 'Global City Teams Challenge'를 시작하였다.¹²

미 연방수사국(FBI)은 2015년 9월 10일 기업과 가정에서의 효율성과 편의성을 높여주는 IoT 기기 사용이 증가함에 따라 사이버 보안 위협이 높아지고 있다고 경고하였다. IoT 기기는 인터넷에 자동 연결되어 데이터 송수신이 가능한 기기나 물체를 말하며 IoT 기기들 중 초기 비밀번호가 변경되지 않았거나, 공개형 와이파이를 통해 연결된 디바이스들이 사이버 범죄자에 악용될 수 있는 가장 손쉬운 대상이라고 지적하였다. IoT 기기에 대한 불충분한 보안 역량, 보안 패치 설치의 어려움, 사용자들의 보안 부주의로 IoT 기기가 사이버 범죄에 악용될 리스크가 발생한다. 사이버 범죄자들은 IoT 기기를 통해 다른 시스템에 대한 원격 공격, 악성/스팸 메일 발송, 개인정보 탈취, 신체에 대한 안전 위협이 가능하다고 한다. FBI는

사용자 보호와 방어를 위한 방법으로 ① IoT 기기들을 자체 보호된 네트워크에 격리 ② 라우터에서 UPnP 비활성화 ③ 의도한 목적에 적합한 IoT 기기인지를 고려 ④ 보안이 된 기기들을 제공한다는 기록을 보유한 제조사의 제품 구매 ⑤ 가능한 한 IoT 기기의 보안 패치를 최신버전으로 유지 ⑥ IoT 기기 및 가전기기들의 기능을 숙지하고, 디바이스가 초기 비밀번호 또는 개방형 와이파이 연결로 설정되어 있다면, 비밀번호를 바꾸고 보호되는 네트워크에서만 작동되도록 설정 변경 ⑦ 무선 네트워크에 IoT 기기를 연결하고 원격으로 접속할 때는 현재까지의 우수 사례를 따를 것 ⑧ 환자들은 가정에서 사용하도록 처방된 모든 의료기기의 기능을 사전에 설명받고 원격조종이나 데이터 송수신이 가능한 경우 악성 행위의 목표가 될 수 있는지 숙지 ⑨ 제조사가 초기에 설정한 기기의 비밀번호들은 보안성이 높은 비밀번호로 변경 등 9가지를 제시하였다.¹³

미 표준기술연구소(NIST: National Institute of Standards and Technology)는 2015년 9월 차량, 스마트폰 및 사물인터넷 장치 등으로 구성된 사이버 물리시스템(Cyber-Physical System)에 대한 이해 향상 및 향후 새로운 시스템 개발자 등을 위한 프레임워크 초안을 발표하였다. 정부, 산업계, 학계 전문가로 구성된 CPS 워킹그룹을 2014년 중반 결성했으며, 프레임워크는 다양한 응용프로그램을 포함하여 CPS를 이해하고 디자인하며 개발하기 위한 방법론이 될 것으로 기대하고 있다. 개인건강 관리, 긴급상황 대응, 교통흐름 관리, 스마트 제조, 국방 및 국토 안보, 에너지 공급 및 사용 등의 분야에서 새로운 기능을 제공할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 향후 CPS는 사회 전반에 혁명적이고 광범위한 영향을 미치게 될 전망이며, 스마트카, 지능형빌딩, 로봇, 의료기기 등이 이미 상당히 진행중이다.¹⁴

4. 유럽의 추진 현황

EU는 2009년부터 제7차 FP 연구개발 7대 과제 중 '미래 네트워크 기반'을 선정하여 수십억의 인구와 수조에 달하는 사물과 연결할 것에 대비한 인프라 구축을 목표로 하는 액션플랜을 수립하고, 연구개발 및 시범서비스를 추진하고 있다. 아울러 스웨덴, 핀란드, 이탈리아 등을 중심으로 모든 가정의 전력사용 검침을 위한 스마트미터(Smart meter) 설치를 진행하고 있다.¹⁵

EU는 2005년부터 유럽의 선박에 'VMS(Vessel Monitoring System)' 장착을 의무화하고, 2015년 차량 e-call 서비스의 의무화를 목표로 추진하고 있다.

EU는 사물인터넷 연구와 혁신 촉진을 위해 'Horizon 2020' 프로그램을 통해 2016~2017년 IoT 연구개발에 1억 3,900만 유로를 투입하고, 사물인터넷 구축을 목표로 14대 액션플랜을 수립·추진하고 있다.¹⁶

EU는 다수의 사물인터넷 관련 R&D 프로젝트를 진행하여 M2M을 확대함으로써 상황인지, 실시간 대응 등 스마트 라이프 서비스 구현에 주력하고 있다. 'CeBIT 2014'에서 영국(BIG전략)과 독일(Industry 4.0)은 국가 간 사물인터넷 기술협력을 선언하였다.

EU는 5G 이동통신, 미래인터넷(Future Internet), 클라우드, 빅데이터 등의 에코 시스템 구축 위한 R&D와 중소·중견기업이 참여하는 사업 생태계 형성을 지원하고 있다. EU의 연구개발 지원을 통해 개발된 EU산 플랫폼 및 제품을 EU의 스마트 서비스에 적용하려 노력하고 있다.

한편, 기존 기술과 차별성을 찾고, 성공적인 사물인터넷 서비스 개발과 시장에서의 정착을 위해 대규모 글로벌 협력 형태의 IoT 프로젝트도 진행하고 있다.¹⁷

EU는 다양한 응용분야에 사물인터넷 기술과 융합 서비스를 접목하여 새로운 산업 및 시장 창출을

7. 장원규·이성협, 국내의 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례, 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제64호, 2013년 7월, p.26

8. 미래창조과학부, 사물인터넷 R&D 추진계획, 2014.11, p.49

9. 매일경제신문, "캘리포니아 달리는 무인차, 한국 오면 1m도 못간다", 2014.3.20

10. 정보화진흥원, 미국 하원 사물인터넷 공청회 개최, ICT Issues Weekly, 2015.8.7, p.5

11. <http://www.nsf.gov>

12. <http://www.nist.gov/cps/sagc.cfm>

13. <http://www.csoonline.com>

14. <http://www.nist.gov>

15. 장원규·이성협, 국내의 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례, 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제64호, 2013년 7월, p.25

16. <https://ec.europa.eu>

도모하고 있다. IERC 주도하에 교통, 스마트홈, 스마트시티, 건강관리 등의 14개 서비스 도메인 대상의 R&D를 추진하고 있다.

유럽위원회(European Commission)는 사물인터넷이 빠른 속도로 발전하면서 기존의 산업 및 시장 모델에 근본적 변화를 야기시키고 있다고 경고하였다. 사물 및 사람과 공간 정보를 의사결정에 활용하면서 기업의 편익은 증대되었으나, 사물인터넷 도입에 따른 이익이 특정 사업자의 시장지배력을 강화시켜 시장경쟁체제가 와해될 가능성이 있다. 사물인터넷의 사회적 파급력이 확대됨에 따라 사용자 의사결정권이 침해될 우려가 있는 등 윤리적 측면의 갈등이 유발될 수 있다.¹⁸

EU는 2015년 4월 ‘디지털 단일화 시장전략(Digital Single Market Strategy)’을 발표하면서 사물인터넷을 EU의 글로벌 핵심역량으로 채택하는 등 투자를 확대하고 있다. IoT의 순기능을 사회 구성원이 누리기 위해 개인정보 보호 등의 위협요인에 대한 분석 및 관련 연구에 대한 투자지원이 요구된다.

유럽의회(European Parliament)는 2015년 6월 사물인터넷의 기회와 위협에 대한 보고서를 발간하였다. 정부는 사물인터넷을 통해 복지, 치안 등의 국가 현안을 해결할 수 있다. 노인이나 장애인 등 취약계층을 위한 케어서비스 제공시 비용 절감을 기대할 수 있으며, 운전자에 대한 정보 수집을 통해 도로사의 안전을 제고할 수 있고, 가로등의 밝기 조절 등을 통해 스마트 거리를 구현할 수 있다. 기업은 고객이 원하는 바를 파악하여 더 나은 상품과 서비스 제공이 가능하다. 시설 보호, 원격 보안, 자산의 안전한 관리, 의약품과 같은 민감한 상품의 보증 등 보유자산을 보다 효율적으로 관리할 수 있을 뿐만 아니라 낭비와 손실을 줄일 수 있는 측정장치를 사용하여 비용절감에 큰 효과를 볼 수 있다. 소비자는 개인맞춤형 상품, 서비스를 제공받을 수 있다. 커넥티드카가 제시하는 경로를 통해 교통체증을 피하여 목적지에 도착할 수 있으며, 운전 습관에 최적화된 보험에 가입할 수 있어 보험료 절감이 가능하다. 또 웨어러블 디바이스를 통해 건강이나 안전, 생활 상의 편의를 제공받을 수 있다.

5. 일본의 추진 현황

일본은 2009년 발표된 ‘i-Japan 2015’에서 원격진료, 지진 감지 등 미래 디지털 안전 사회 구현을 위해 센서네트워크 기반의 M2M 기술과 서비스를 개발하는 등 사물인터넷을 활용하였다. 2011년 발표된 ‘IT융합 신산업 창출전략’에서 사물인터넷을 포함시켜 글로벌 시장을 목표로 관련 연구개발에 투자를 하고 있다.¹⁹ 자원에너지청은 2010년 4월에 5,000 가구를 대상으로 하는 스마트 그리드 실증사업에 약 1,380억 원을 투자하였다. 2011년에는 사물, 기기 등의 생활 밀착형 기술개발을 위해 3조 8,559억 원을 지원하였다.

문부과학성은 2014년 8월에 국제수준의 연구환경을 구축할 목적에서 ‘IoT 시대의 ICT 시스템 아키텍처에 관한 연구개발과제(2015-2020)’를 발주했다. 목표는 사물인터넷 시대의 새로운 컴퓨팅 기술로서 지능형 분산처리가 가능한 기술을 연구개발하는 것이다. 산학연 협력을 통해 2020년까지 기술을 개발하고 2020년대 초반에 실용화 및 보급을 목표로 하고 있는데, 2015년 요구예산은 500만 엔이다.²⁰ ICT 융합에 따른 새로운 산업의 창출을 위해 ‘디지털화, 네트워크화에 의한 IoC(Internet of Computer)에서 IoT(Internet of Things)로’ 라는 방향을 잡고 ‘6대 전략중점분야 육성’과 ‘기반육성과제’를 제시하였으며, 내용에는 전략중점분야 육성을 위한 정책 전개방안과 기반 육성과제의 액션플랜을 포함하고 있다.²¹ 2015년 1월 일본 경제재생본부는 사물인터넷 시대를 대비한 ‘신로봇전략’을 발표하였다. 로봇중심의 새로운

17. 미래창조과학부, 사물인터넷 R&D 추진계획, 2014.11, p.49

18. 정보통신산업진흥원, 사물인터넷 산업의 주요 동향, 해외 ICT R&D 및 정책동향, 2013년 6월, pp.50-51

19. 미래창조과학부, 사물인터넷 R&D 추진계획, 2014.11, p.50

20. <http://goo.gl/rA2DGp>

21. 장원규·이성협, 국내외 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례, 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제64호, 2013년 7월, pp.26-27

[표 2] 2011년 이후 일본 정부의 주요 CPS/IoT 기술개발 사업 현황

구분	기관	기간	예산
사회시스템 서비스 최적화를 위한 IT통합 시스템 구축	문부과학성	2012-2016	2.5억 엔
기기간 상호인증에 이용하는 LSI의 보안대책에 관한 연구개발	경제산업성	2012-2013	7천만 엔
사물인터넷 시대의 통신 표준의 개발·실증	총무성	2012-2014	2억 엔
견고한 빅데이터 활용 기반 기술의 연구개발	총무성	2012	1억 엔
수많은 작은 데이터의 효율적인 전송을 위한 기반기술의 연구개발	총무성	2013	1억 엔
메쉬형 지역 네트워크 플랫폼 기술의 연구개발	NIST	2014-2016	1.2억 엔
차세대 네트워크의 실현을 위한 EU와의 공동 연구개발	NIST	2013-2015	490만 유로
그린 센서 네트워크 시스템 기술개발 프로젝트	NEDO	2011-2013	7.3억 엔
IT융합에 의한 새로운 사회시스템의 개발·실증 프로젝트	NEDO	2012-2016	15억 엔

※ 자료: <http://www.meti.go.jp>

산업혁명의 필요성을 거론하면서 로봇혁명추진회의를 발족시켰다. 미래는 사물인터넷 시대가 도래하면서 데이터 중심의 사회가 될 것이며, 이같은 상황에서 로봇기술의 향상과 로봇기술을 활용할 분야를 발굴하는 일본은 로봇을 이용한 새로운 산업혁명을 추진해야 한다.

4대 액션플랜으로는 ① 로봇혁명 추진조직 설치: 인공지능과 사물인터넷의 산학연 전문가들로 구성 ② 차세대 로봇기술 개발 추진: 미 DARPA 스타일의 컨테스트 포함(핵심기술: 인공지능, 센서 및 인식시스템, 액추에이터, 제어시스템, 플랫폼 기술) ③ 기반조성: 표준화, 테스트(예 후쿠시마), 인력양성, 재정지원 시행 ④ 법률 정비: 로봇활용에 제약을 받지 않으면서 사회적 가치와 조화를 이루는 법률 개정(예: 전파법, 의료 및 보건 관련 법률, 도로교통법, 항공법, 사회기반시설 관리 관련 법률) 등이 있다.²²

일본정부는 2015년 6월 22일 발표한 '신일본재흥전략' 초안에서 사물인터넷, 로봇 등에 대한 투자를 통해 제4차 산업혁명에 대비하고 생산성 향상을 위해 노력해야 한다고 발표하였다. 이를 위해 정부, 기업, 학계가 참여하는 산관학 협의회를 설치하여 정부 지원 하에 2015년부터 연구를 시작할 계획이다.²³

6. 시사점

사물인터넷 전략면에서 미국은 IoT를 '혁신적 파괴기술'의 하나로 선정해 기술로드맵 수립, EU는 사물인터넷 인프라 구축을 목표로 14대 액션플랜을 수립·추진하고, 일본은 'i-Japan 2015'(2009), 'Active Japan ICT전략'(2012), '신로봇전략'(2015) 등에서 연관산업 분야로 IoT를 상정해 육성하고 있는 반면, 우리나라는 '사물인터넷 기본계획'(2014) 등 종합전략을 수립해 사업을 추진하고 있다.

사물인터넷의 비전과 목표에서도 미국, EU, 일본은 경제성장과 소비자 서비스 개선, IoT 혁신과 보안간 적절한 균형, 사물인터넷을 통해 복지, 치안, 등 국가 현안 해결, 융합서비스를 접목해 신산업 및 시장 창출 등 포괄적인 반면, 우리나라는 2020년 국내시장 30조 원, 중소수출기업수 350개, 고용 3만 명, 이용기업 생산성·효율성 30% 증가 등 알기 쉽고, 실제적인 달성목표를 제시하고 있다.

추진정책에서도 미국, EU, 일본이 신용합서비스 상용화를 촉진하는 규제 정비, 실생활 적용 중시, 사용자

²² <http://www.meti.go.jp>

²³ KOTRA, 일본 사물인터넷 시장 급성장, 산업·기술트렌드, 2015.6.25

보호/보안, 상황인지 등 규제 정비 및 사이버 보안에 중점을 두는 반면, 우리나라는 생태계 참여자간 협업 강화, 오픈 이노베이션 추진, 기업 규모별 맞춤형전략 등 우리 실정에 맞춰 훨씬 다양하고 구체적이다.

연구개발면에서도 미국, EU, 일본이 공공과 민간부문으로 구분해 R&D를 추진하고, 센서나 RFID와 끊임없는 연결 중시, 기술개발 및 사업화 지원, IoT 관련 R&D 프로젝트를 추진해 M2M 확대에 치중하고 있다.

반면, 우리나라는 '사물인터넷 R&D계획(2014.11)'을 세워 핵심 기술 개발 이외도 사물인터넷 플랫폼 토탈 솔루션, 플랫폼, 네트워크, 보안, 표준화 개발 등 체계적 전략 하에 세부적으로 실천하고 있다.

추진체제를 보면 사물인터넷이 빅데이터, 클라우드, 웨어러블 디바이스, 로봇 등을 포함하는 포괄적 분야라 국내외에서 민간기업 중심으로 수행되고 정부에서 컨트롤타워가 없으며, 사안에 따라 개별 부처 중심으로 분산돼 수행되고 있다.

업체들의 사물인터넷 관련 제품 및 서비스를 보면 국내외에서 이동통신사는 스마트홈 서비스, IT업체 및 혁신기업들은 IoT 솔루션 및 서비스, 중소기업 및 스타트업 기업들은 웨어러블 디바이스 등 상용제품들을 출시하고 있다.

[표 3] 각국의 사물인터넷 정책 및 특성 비교

구분	미 국	E U	일 본	한 국
전략	- 국가정보위원회는 2025년까지 '혁신적 파괴기술'의 하나로 선정해 기술로드맵 수립 - 미 상원 IoT 개발 국가전략 수립 촉구	- 사물인터넷 인프라 구축을 목표로 14대 액션플랜 수립 추진 - Horizon 2020에서 IoT 연구와 혁신 촉진	U-Japan(2004), i Japan 2015 (2009), Active Japan ICT전략 (2012), 신로봇전략(2015) 등에서 IoT 산업정책 추진	사물인터넷 기반구축 기본계획 (2009), 인터넷산업 육성방안(2013), 사물인터넷 기본계획 (2014)
비전 및 목표	- 경제성장과 소비자 서비스 개선 - IoT 혁신과 보안간 적절한 균형	- IoT 통해 복지, 치안 현안 해결 - 다양한 분야 IoT 기술과 융합서비스 접목해 신산업 및 시장 창출	- 원격의료, 지진감시 등 미래 디지털 안전사회구현 - IoT로 신서비스 및 산업 창출	2020년 국내시장 30조원, 중소 수출기업수 350개, 고용 3만명, 이용기업 생산성·효율성 30% 증가
추진 정책	- 사물인터넷 관련 신용합서비스 상용화 촉진하는 규제 정비 - 사물인터넷의 실생활 적용 중시 - 사용자 보호/보안	- 연구개발 및 시범서비스 수행 - 상황인지, 실시간 대응 등 스마트 라이프서비스구현	- 전략 중점분야 육성 - IoT, 로봇 집중투자 - CPS/IoT 관련 다양한 연구개발 사업 수행	생태계 참여자간 협업 강화, 오픈 이노베이션 추진, 글로벌시장 겨냥한 서비스 개발·확산, 기업규모별 맞춤형전략
R&D	- 공공과 민간부문으로 구분 R&D 추진 - 센서나 RFID와 끊임없는 연결 중시 - 기술개발 및 사업화 지원	- IoT 관련 R&D 프로젝트 추진해 M2M 확대 5G 이동통신, 미래인터넷, 클라우드, 빅데이터와 연계한 에코시스템 구축	- 글로벌 시장을 목표로 한 IoT 개발 - 센서네트워크 기반의 M2M 기술과 서비스 개발 - 지능형 분산처리 가능 기술개발	- 사물인터넷 R&D계획(2014.11) - IoT 플랫폼 토탈 솔루션, 플랫폼, 네트워크, 보안, 표준화 개발
추진 체제	국가정보위원회, 에너지부, FBI, NIST, FTC 등 부서 중심	- 유럽위원회(EC) IoT 정책 수립 - 유럽의회는 IoT 보고서 발간	경제재생본부, 문부과학성, 자원 에너지청 등 부서 중심	- 미래부가 주관부처로 정책 입안 - 이통사와 단말업체가 개발 주도
주력 업체	- 시스코, HP, IBM, 등 HW업체 - 구글, 애플, 오라클 등 혁신기업	필립스 등 HW업체, BMW 등 자동차업체, T-모바일 등 이통사	NTT, 도코모 등 통신사, 소니, 후지쓰 등 HW업체	SKT, KT 등 이통사, 삼성전자, LG 전자 등 HW업체
상용화 제품	스마트홈, 스마트밴드, 스마트워치, 스마트카, 지능형 주차서비스	스마트홈, 스마트카 IoT 앱, LED 전구, RGB 조명	스마트홈, 식물공장, e-Factory 등 IoT 솔루션, 스마트워치 등	스마트홈 서비스, 텔레메틱스, 스마트팩, 웨어러블 디바이스
특성	- 정부 IoT 전략의 부재 - 시스코, IBM 등 민간기업 중심 - 사이버 보안 중시 - 스마트시티 등 공공부문 IoT 적용 활발	- 사물인터넷의 보안 위협 강조 - 표준화 중시 - 글래스고시, 바르셀로나시 등에서 스마트시티 등 공공부문의 IoT 적용	- IoT 연구개발 통해 신용합서비스 발굴 및 육성 - 후쿠시마화 등 공공분야의 IoT 적용 - IoT와 로봇간 연계 강조	- 기술격차, 센서는 수입 의존 - 컨트롤타워 부재 - 전문인력 부족 - 혁신 서비스 부재 - 공공부문 IoT 활용 부진

※ 자료: ETRI 산업전략연구부, 2015.11

특성으로는 미국, EU, 일본 등은 종합적인 IoT 전략의 부재, 민간기업 중심의 추진, 사이버 보안 및 개인정보 중시, 스마트시티 등 공공부문에서의 IoT 적용이 활발한 반면, 우리나라는 선진국에 비해 핵심원천기술이 취약해 상당한 기술격차를 보이고 있고, IoT의 핵심부품인 센서는 거의 대다수를 수입에 의존하고 있다. 또 전문인력 부족, 혁신적 서비스 부재 등의 문제점을 지니고 있으며, 특히 미국, 유럽 등에 비해 공공분야에서의 사물인터넷 적용이 찾아보기가 어려울 정도로 부진해 앞으로 의료, 교통, 치안, 소방 등 공공분야에서 다양하고 활발하게 사물인터넷을 활용해야 할 것이다.

정책적 시사점으로는 첫째, 핵심기술의 개발이다. 우리나라는 세계 최고 수준의 유무선 인터넷 인프라와 스마트폰 보급률을 보유하고 있어 가까운 장래에 사물인터넷 서비스가 확산될 수 있는 최고의 환경을 갖고 있다. 그러나 사물인터넷 관련 핵심기술인 센서 디바이스 플랫폼 원천기술, 통합 플랫폼 기술, 보안기술 등은 선진국과 1~3년의 기술격차를 보이고 있다. 따라서 사물인터넷 산업을 발전시키기 위해서는 센서 디바이스 플랫폼 원천기술, 통합 플랫폼 기술, 보안기술, 빅데이터, 클라우드 인프라, 소프트웨어 기술 등 핵심기술들의 확보가 필요하다.²⁴

둘째, 사물인터넷 산업 활성화 및 서비스 확산을 위한 인프라 구축이다. 사물인터넷 플랫폼 및 네트워크 중심의 테스트베드 제공을 통해 중소기업 및 스타트업 기업의 사물인터넷 및 글로벌시장 진입 여건을 마련해주어야 한다.²⁵

셋째, 사물인터넷 서비스 활성화를 위한 법·제도 정비이다. 새로운 융합서비스가 출현함에 따라 이들 융합서비스가 시장에 안정적으로 정착할 수 있도록 정책적으로 뒷받침해주어야 한다.²⁶

넷째, 보안 위협에 대한 개인정보보호의 강화이다. 사물인터넷 환경에서는 다양한 형태의 수많은 사물 데이터들을 통해 개인정보의 확인이 가능하고, 원치 않는 개인정보의 노출이 발생할 우려가 있다. 따라서 사물인터넷이 발생시킨 정보에 대한 접근 권한 및 소유 주체와 보호방안이 필요하고 보안기술을 개발해야 한다.²⁷

다섯째, 킬러 애플리케이션 및 비즈니스 모델의 개발이다. 시장을 선도할 수 있는 서비스와 글로벌 시장을 창출할 수 있는 국제 표준과 킬러 애플리케이션의 부재로 인해 시장 확대가 지연되고 있다. 핵심 기술개발 및 킬러 애플리케이션을 발굴하여 국내시장을 활성화하고, 글로벌 기술경쟁력을 제고해야 한다. 분야별 IoT 킬러 서비스 구축을 통해 사물인터넷 생태계 활성화가 이뤄져야 한다.²⁸

여섯째, IPv6 기반 차세대 인터넷으로 전환이다. 2009년 기준 고유 IP 주소를 통해 인터넷에 연결된 기기의 수는 25억만대이나, 2020년에는 고유 IP 주소로 인터넷에 연결된 기기의 수가 300억대까지 늘어날 전망이다.

일곱째, 이종업계간 협력이다. 국내는 이동통신사 중심으로 결제, 보안, 헬스 부문이 상용화 중이나 단말기, 네트워크, 플랫폼, 서비스사업자간 협력을 통한 서비스 창출 환경이 미흡하다. 이동통신사와 플랫폼, 서비스 기업등 이종업계간 협력을 강화하고, 글로벌기업과의 협력을 통해 경쟁력 강화를 도모해야 한다.²⁹

마지막으로 표준플랫폼 구축이다. 아직 사물인터넷 관련 표준 플랫폼이 없어, 먼저 표준을 만들어 주도권을 장악하는 것이 중요하다.³⁰

²⁴ 김민수, 사물인터넷 기술과 미래 서비스 방향에 대한 이해, 주간기술동향, 2015.8.12, p.23

²⁵ 미래창조과학부, 사물인터넷 R&D 추진계획, 2014.11, p.55

²⁶ 김민수, 사물인터넷 기술과 미래 서비스 방향에 대한 이해, 주간기술동향, 2015.8.12, p.24

²⁷ 정보통신산업진흥원, 사물인터넷 산업의 주요 동향, 해외 ICT R&D 및 정책동향, 2013년 6월, p.113

²⁸ 장원규·이성협, 국내외 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례, 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제64호, 2013년 7월, p.37

²⁹ 방송통신전파진흥원, 미래인터넷의 진화방향, PM 이슈리포트 2012년 제2권, 2012.10, p.33

³⁰ 정보통신산업진흥원, 사물인터넷 산업의 주요 동향, 해외 ICT R&D 및 정책동향, 2013년 6월, p.113

● 참고문헌

- 류한석, "스마트홈 트렌드 및 시사점", 디지이코보고서, KT경제경영연구소, 2015.8.5
- 미래창조과학부, "사물인터넷 기본계획", 2014.5.8
- 미래창조과학부, "사물인터넷 R&D 추진 계획", 2014.11
- 박재현·임정선, "사물인터넷 시대 무엇을 준비해야 하는가?", FKII Issue Report, 2013.5
- 신재욱, "다양한 ICT 사업자들 스마트홈 시장 개척에 나서고 있다" LG Business Insight, LG경제연구원, 2014.4.30
- 윤미영·권정은, "창조적 가치연결 초연결사회의 도래", 정보화진흥원, 2013.11.18
- 이정민, "사물인터넷의 국내외 주요 적용사례 분석과 시사점", KDB산업은행, 2014.6
- 임양수·성민한, "IoT 시대의 기회와 전략 방향", 디지이코 보고서, 2014.10.17
- 장원규·이성협, "국내의 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례", 동향과 전망: 방송·통신·전파, 제64호, 2013년 7월, p.25
- 전황수, "사물인터넷 시장 및 국내외 개발 동향", 주간기술동향, 2014.1.22
- 정보통신기술진흥센터, "사물인터넷 시장 저변 확대를 위한 주요 이동통신 사업자의 전략 비교", 해외 ICT R&D 및 정책동향, 2015.1
- 정보통신산업진흥원, "사물인터넷 발전을 위한 EU의 정책 제안, 해외 ICT R&D 정책동향", 2013년 6월
- 정보통신산업진흥원, "사물인터넷 산업의 주요 동향", 해외 ICT R&D 및 정책동향, 2013년 6월
- 정보화진흥원, "2014 국가정보화백서", 2014.10
- 정보화진흥원, "2015년 미 지자체 정보화 기술 화두", ICT Issues Weekly, 2014.12.19
- 정보화진흥원, "2025년 만물인터넷 1,00억 파운드 시장 규모 달성 - 시스코", ICT Issues Weekly, 2015.5.17
- 정혁이대호, "사물인터넷의 진화와 정책적 제언", 정보통신정책연구원, 2014.4

<웹 사이트>

- <http://ec.europa.eu>
- <http://iotuk.org.uk>
- <http://www.europarl.europa.eu>
- <http://www.ftc.gov>
- <http://www.govtech.com>
- <http://www.gov.uk>
- <http://www.itpro.co.uk>
- <http://www.mirror.co.uk>
- <http://www.nist.gov>
- <http://www.nsf.gov>