

FIP-2015-0007 (통권 제217호, 2015. 08)

**제조업의 새바람을 불러올  
사물인터넷**

ISSUE  
PAPER



## Contents

### <요 약>

I . 사물인터넷(IoT) 정의 .....	1
II . 제조업-IoT 융합 필요성 .....	2
III . 제조업-IoT 융합 인식 조사 .....	4
1. 제조기업 대상 .....	4
2. 전문가 대상 .....	7
IV . 제조업-IoT 융합 모델 및 우수사례 .....	8
1. 제조업 스마트화 .....	8
2. 제조업 서비스화 .....	10
3. 제조업 고부가가치화 .....	12
V . 융합전략 및 정책과제 .....	14
1. 적극적 R&D 투자 .....	14
2. IoT 기업 M&A 등 전략적 제휴 .....	16
3. 안정적인 C-P-N-D 생태계 구축 .....	18

- FKI Issue Paper는 경제 및 정치·사회분야에서 우리 모두가 대비해야 할 현안에 대한 문제를 제기하고 정책대안에 대한 공감대를 만들어 나가고자 발간하고 있습니다.
- 이 자료는 본회 국제협력팀 임지은 연구원이 작성한 것입니다.  
내용과 관련하여 의견이나 문의사항이 있으시면 아래로 연락하여 주시기 바랍니다.  
TEL : 02-3771-0162    FAX : 02-3771-0315    E-mail : limznee@fki.or.kr



● ● ● 요약 ● ● ●

□ 사물인터넷 정의

- 사물인터넷(IoT)이란 모든 사물에 센서, 통신 기능을 부여하여 지능적으로 정보를 전달하고 상호작용하는 기술

□ 제조업-IoT 융합 필요성

- 우리 경제 부가가치의 31%를 차지하는 제조업의 '13년 매출액 증가율이 0.5%로 1961년 이후 최저치를 기록하며 위기의식 고조
- 제조업에 IoT 활용 시, 비용절감과 생산성 혁신이 가능하며 제조업의 서비스화를 촉진하여 부가가치 생산 영역 확대
- 미국, 독일과 같은 전통적 제조업 강국과 중국 등 신흥 공업국 모두 IoT를 제조업 강화 도구로 삼고 육성정책 시행 중
- 위기에 빠진 우리나라 제조업의 경쟁력 제고를 위한 성장 동력으로서 IoT의 효과와 우수 사례를 살펴보고, 우리 제조기업의 IoT 활용 현황과 발전과제를 점검할 필요

□ 제조업-IoT 융합 인식조사

- [제조기업 대상] 본회가 실시한 “제조기업 IoT 활용도 및 애로조사” 설문조사에서 응답기업 중 94.4%가 IoT의 중요성에 공감
- 절반 이상의 제조기업이 자사도 IoT의 영향을 받을 것이라고 답변하였지만, 활용도 (5.6%) 및 준비 정도는 현저히 낮은 것으로 조사

< IoT 활용 준비 정도 >

	있음	없음	마련 계획 있음
전담 부서 혹은 임원 있음	9.3	83.3	7.4
관련 직업훈련 있음	1.9	87	11.1

- 제조기업이 IoT 활용을 고려할 시 가장 우려하는 점은 비즈니스 모델 부족으로 인한 위험성(37%) 및 초기 기술 적용 비용 문제(27.8%)로 조사
- [전문가 대상] 30명의 전문가를 대상으로 한 설문조사에서는 우리 제조업과 IoT 융합 진행 점수는 48.3점으로 미비한 상황
- IoT 생태계의 구성요소 중 가장 발전이 필요한 요소는 플랫폼(19명)과 센서(13명) 순

## ● ● ● 요약 ● ● ●

### □ 제조업과 IoT 융합 모델 및 우수사례

- [스마트화] IoT는 일방향 생산라인의 공장을 스마트 팩토리로 전환하여 공정 및 에너지 효율성을 극대화하여 막대한 비용 절감 가능
  - (GE) GE의 산업인터넷은 기계와 기계, 기계와 사람, 기계와 비즈니스 운영을 서로 연결시켜 기존 운영체계를 최적화
    - \* 산업인터넷 솔루션을 도입한 GE 고객사들은 연간 200억 달러 규모의 비용 절감 기대
- [서비스화] IoT와 제조업 결합을 통해 단순 제품 판매에서 제품 관리 서비스로 사업 영역 확대 및 매출의 극대화
  - (Tesla) 테슬라의 전기차 Model S는 무선 펌웨어 업데이트를 통해 차내 문제점을 해결하고 새로운 성능을 추가하여 자동차의 서비스화 실현
- [고부가가치화] 기존의 하드웨어 제품에 소프트웨어적 기능을 추가하여 고부가가치 상품 개발
  - 칫솔에 센서를 탑재하여 스마트폰으로 잇솔질 습관을 분석, 관리해주는 Oral-B의 '스마트 칫솔'처럼 우리 일상의 저렴한하고 흔한 물건들이 '스마트'해지고 고가의 상품으로 전환

### □ 융합전략 및 정책과제

- [R&D] 센서, 플랫폼 등 IoT 관련 R&D 투자를 통한 IoT 활용기술 개발
  - ⇒ IoT 관련 R&D 예산 확대 및 R&D 기획 단계부터 산업현장의 수요 연계반영 필요
  - ⇒ R&D 세액공제 대상인 신성장동력 기술에 IoT 포함 및 관련 인센티브 확대
- [M&A] M&A 등 IoT 기업과의 전략적 협업을 통한 IoT 활용기술 확보
  - ⇒ M&A 활성화를 위해 추진 중인 '기업활력 제고를 위한 특별법'(일명 원샷법)의 적용대상을 사업 재편을 추진하는 모든 기업으로 확대할 필요
  - ⇒ IoT 기업은 대부분 벤처, 중소기업이기 때문에, 특히 벤처 M&A 관련 규제 완화 필요
- [생태계] C-P-N-D<sup>1)</sup> 생태계 구축을 통한 지속가능한 비즈니스 모델 확립
  - ⇒ 오픈소스 플랫폼 등 개방형 기술 보급 및 출연연과 대학 연구 성과를 기업과 연계하여 비즈니스화 시킬 수 있는 채널 구축

1) 콘텐츠(C), 플랫폼(P), 네트워크(N), 디바이스(D)

## I. 사물인터넷(IoT) 정의

- 사물인터넷(Internet of Things, 이하 IoT)이란 모든 사물에 센서 및 통신 기능을 부여하여 지능적으로 정보를 전달하고 상호작용하는 기술
  - 일반적으로 센서를 통해 데이터 수집이 가능한 사물들이 서로 연결되어 사람의 개입 없이 스스로 데이터를 분석, 판단하고 상호 소통을 통해 서비스를 창출하는 글로벌 네트워크 인프라를 일컫음
- IoT의 생태계는 센서, 통신모듈, 단말기 등의 디바이스 생태계, 플랫폼, 네트워크, 서비스 등의 서비스 생태계로 구성되며 크게 C-P-N-D(콘텐츠, 플랫폼, 네트워크, 디바이스)로 분류되기도 함

### < IoT 생태계 구성 >

디바이스 생태계	반도체칩	전자제품의 두뇌역할을 하는 핵심칩
	센서	측정대상으로부터 물리적, 화학적 정보 측정
	통신모듈	인터넷 연결을 위해 필요한 장치
	단말기	웨어러블 기기(스마트 안경, 시계), 스마트카 등 지능형 단말
서비스 생태계	플랫폼	IoT 장치를 스마트단말에 연결하고 IoT 장치의 데이터를 수집, 처리, 가공하고 기존의 여러 데이터와 결합하여 고부가가치 지식 콘텐츠를 사용자에게 제공하는 의미 정보 기반의 서비스 플랫폼
	네트워크	현존하는 모든 유무선 네트워크(3G/4G, 블루투스, WiFi, NFC, RFID, GPS 등)
	서비스	자동차, 건설, 가전, 의료 등 타 산업과의 융합형 서비스

출처: 산업통상자원부 “사물인터넷을 활용한 제조업 경쟁력 강화방안 연구”

- IoT는 클라우드, 빅데이터, 모바일과 함께 초연결 사회의 플랫폼 발전의 원동력인 ICBM(IoT, Cloud, Big data, Mobile) 기술에 포함
  - IoT와 클라우드, 빅데이터, 모바일 기술이 유기적으로 연결되어야 시너지 창출
  - IoT로부터 실시간으로 수집된 데이터에 대한 안전하고 효율적인 저장/분석/활용을 어떻게 할 것인가가 중요

### < ICBM 융합 서비스 >

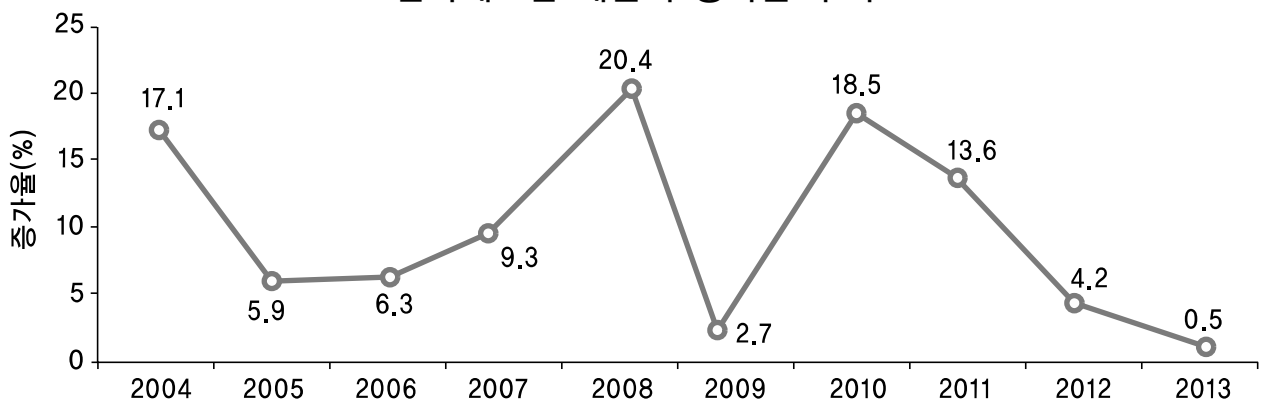
IoT	클라우드	빅데이터	모바일
데이터 수집 및 전송	데이터 저장	데이터 분석	데이터 활용한 서비스 제공

## II. 제조업-IoT 융합 필요성

### □ 우리나라 글로벌 산업 경쟁력의 근간인 제조업의 전반적 성장 정체 현상 심화

- '13년 기준 제조업 매출액 증가율은 0.5%로, 1961년 이후 최저치를 기록하였으며 국내외 주요 경제지표에서 한국의 제조업 경쟁력 약화를 시사
- 영업이익률(4.3%)<sup>2)</sup>도 11년 만에 최저치를 기록하는 등, 우리 경제 부가가치의 31%<sup>3)</sup>를 차지하는 제조업의 최대 위기상황

< 한국제조업 매출액 증가율 추이 >



출처: 한국은행 기업경영분석('04-'13)

- 독일, 미국 등 선진국의 제조업 강화와 중국, 인도 등 신흥국의 추격 속에서 우리나라 제조업이 新 넷크래커의 뒷에 빠질 위험성 고조
- \* 넷크래커: 선진국에는 기술·품질 경쟁에서 밀리고 후발 개도국에는 가격경쟁에서 밀리는 현상
- 딜로이트(Deloitte)의 분석에 따르면 한국의 제조업 국제경쟁력은 2010년 세계 3위에서 2013년 5위로 떨어졌고, 2018년이면 6위로 떨어질 전망<sup>4)</sup>

### □ IoT는 전 세계적으로 '13년부터 '22년까지 10년간 14조 4천억 달러의 경제적 가치를 창출할 것으로 전망되며, 이 중 제조업 비중은 27%인 3조 8천억 달러<sup>5)</sup>

- 한국에서도 향후 3년간 3,764억 원의 생산 유발효과와 2,495억 원의 부가가치를 창출할 것으로 전망

2) 한국은행 기업경영분석 2013.

3) OECD Statistics, National Accounts, Value added and its components by activity, 2013.

4) Global Manufacturing Competitiveness Index 2013, Deloitte.

5) Cisco, Embracing the Internet of Everything To Capture Your Share of \$14.4 Trillion, 2013.



## &lt; 한국 IoT 산업의 경제적 파급효과 &gt;

	2015	2016	2017	합계
생산유발 효과(억 원)	949	1,427	1,388	3,764
부가가치 유발효과(억 원)	629	946	920	2,495
고용유발효과(명)	725	1,091	1,061	2,877

출처: 한국인터넷정보학회, IoT 산업의 경제적 파급효과 분석, 정우수 외 2인, 2013.

- IoT는 경쟁우위를 잃어버린 한국 제조업의 혁신을 주도할 것으로 기대
  - IoT와 제조업의 결합은 생산성 증가와 비용절감을 통해, 제조업의 경쟁력을 높이고 지속가능한 성장을 가능하게 할 것
    - IoT, 빅데이터, 클라우드 기술을 생산 공정에 적용할 시, 공정과 에너지 효율의 극대화 가능
    - 글로벌 산업에서 효율성 1% 증가 시, '12년부터 '27년까지 2700억 달러(약 300조 원) 이상의 비용 절감 가능<sup>6)</sup>
  - IoT는 제조업의 서비스화 촉진으로 제조업의 부가가치 생산 영역을 확대
    - IoT 제품은 상품과 서비스의 특성을 동시에 가지고 있어, IoT와 제조업 융합 시 단순 제품 판매 기업보다 서비스 차별화에서 경쟁 우위 확보 가능
    - 중국, 인도 등 신흥국 제조기업들의 추격에 앞서 제조업-IoT 융합 제품 및 서비스 시장 선점 필요
  - 미국, 독일, 중국 등 주요국은 모두 IoT를 제조업 경쟁력 제고의 주요수단으로 지목하고, 육성정책을 시행 중
    - 미국의 첨단 제조업 강화(AMP), 독일의 Industry 4.0, 중국의 중국 제조 2025 등에서 IoT 등 첨단 IT 기술 활용 강조
- 위기에 빠진 우리나라 제조업의 경쟁력 제고를 위한 성장 동력으로서 IoT의 효과와 우수 사례 소개하고, 우리 제조기업의 IoT 활용 현황과 발전과제를 점검할 필요

6) GE, "Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines", 2012.

### Ⅲ. 제조업-IoT 융합 인식 조사

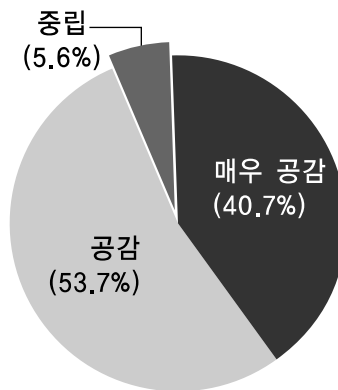
#### 1. 제조기업 대상

< 조사 개요 >
○ 조사기간: 2015. 5.27 - 6.9
○ 조사대상: 전경련 회원사 제조기업 255개사(54개사 응답)
○ 조사방법: 서면 설문조사 (메일, 팩스)

#### 1-1. IoT의 중요성에 대한 인식도

- 본회가 실시한 “제조기업 IoT 활용도 및 애로조사” 설문조사에서 응답기업의 90% 이상이 IoT의 중요성에 공감
- 위 의견에 공감하지 않는다고 답변한 기업은 전무하였으며, 94.4%에 달하는 기업이 IoT를 활용하는 제조기업이 미래 경쟁력을 가질 것으로 예상

< 제조기업 사물인터넷 중요도 인식 조사 >



- 우리 제조기업들은 IoT이 단기적 수익구조 변화보다는, 장기적 변화에 효과가 더 클 것으로 전망

< IoT의 단기적, 장기적 효과 전망 조사 >

(단위: %)

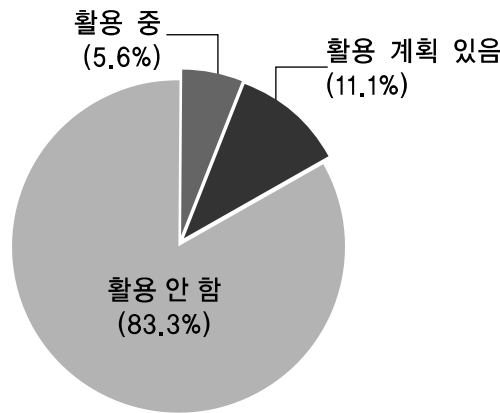
	매우 공감	공감	중립	공감하지 않음	전혀 공감 하지 않음
3년 이내 수익구조에 도움이 될 것	5.6	29.6	55.6	9.2	-
5년 이후 수익구조에 도움이 될 것	25.9	64.8	7.4	1.9	-

- 자사의 사업에 IoT이 영향을 끼칠 것이라고 대답한 기업은 64.8%, 별 영향이 없다고 전망한 기업은 31.5%였으며, 3.7%는 잘 모르겠다고 답변

### 1-2. IoT 융합을 위한 준비 정도

- 절반 이상의 응답 기업이 자사도 IoT의 영향을 받을 것이라고 답변하였지만, 활용도 및 준비 정도는 현저히 낮은 것으로 조사
- 응답 기업 중 현재 IoT를 활용하는 기업은 5.6%에 불과 했으며, 활용할 계획에 있는 기업도 11.1%에 머무르는 등 IoT 활용에 소극적인 양상
- 특히 자사의 사업이 IoT에 영향을 받을 것이라고 대답한 기업들도 14.3%만이 활용 계획을 갖고 있음

< 제조기업 사물인터넷 활용 현황 >



- IoT 전담 부서 혹은 임원이 있는 기업은 9.3%, 관련 교육프로그램 보유한 기업은 1.9%로 IoT의 활용 체계가 준비된 회사도 적음

< IoT 활용 준비 정도 >

(단위: %)

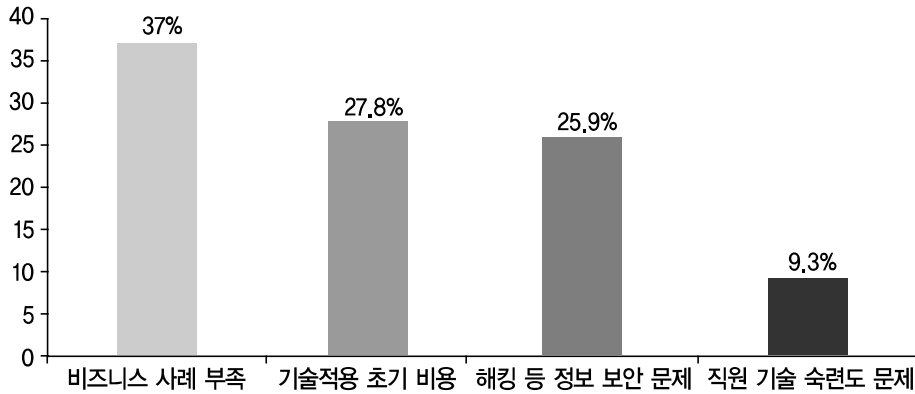
	있음	없음	마련 계획 있음
전담 부서 혹은 임원 있음	9.3	83.3	7.4
관련 직업훈련 있음	1.9	87	11.1

### 1-3. IoT 융합의 장애 요소

- 제조기업이 IoT 활용을 고려할 시 우려하는 점은 비즈니스 모델 부족으로 인한 위험성 및 초기 투자비용 문제, 정보보안 문제, 직원 기술 숙련도 문제 순으로 나타남
- 아직 우리나라는 제조업과 IoT 비즈니스 융합 사례가 많지 않은 상황이기 때문에 이로 인한 정보부족(37%)을 가장 큰 애로요인으로 꼽음

- IoT를 제조업에 적용하기 위한 센서 및 칩 이식, 플랫폼, 소프트웨어 구축 등의 기술적인 초기 비용(27.8%)이 기업들에게 부담으로 작용
- 최근 금융기관 해킹 등으로 인한 보안 리스크가 커지면서, 정보보안 문제(25.9%)가 그 뒤를 이음

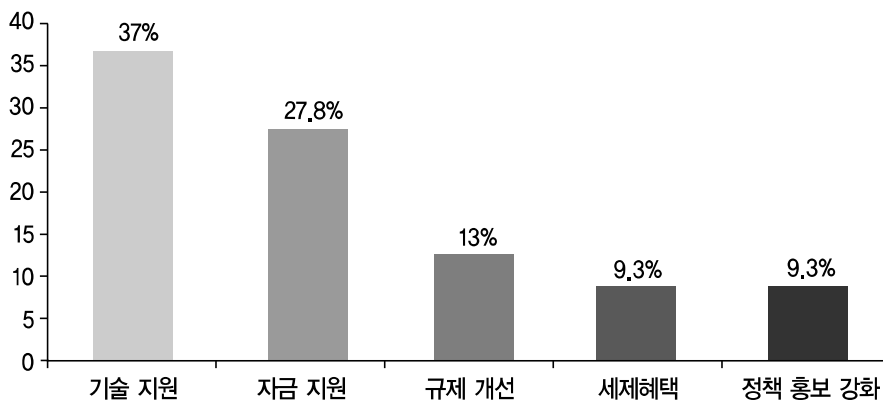
< 기업 IoT 활용 시 장애물 >



1-4. 정책건의의 사항

- 제조기업의 IoT 활용을 위한 정부 정책 건의 사항으로는, 기술 활용 지원, 자금 지원, 규제 개선, 세제혜택 순으로 답변
- IoT 기술에 대한 지원(37%)을 가장 필요로 하며, 그 다음으로 제품 및 서비스 개발과 활용에 대한 자금 지원(27.8%)을 건의사항으로 꼽음

< IoT 제조업 융합을 위한 건의사항 >



## 2. 전문가 대상

### < 조사 개요 >

- 조사기간: 2015. 7.13 - 7.20
- 조사대상: 사물인터넷 전문가 30명
- 조사방법: 서면 설문조사 (메일, 팩스) ※ 중복응답 가능

### 2-1. IoT와 제조업의 융합 현황

- 본회가 실시한 “제조업 IoT 융합 현황 및 발전과제” 설문조사에서 30명의 전문가들은 우리의 제조업과 IoT 융합 진행 점수는 48.3점이라고 답변
  - 우리 제조기업이 IoT를 활용할 수 있도록 하는 인프라가 얼마나 구성되어 있는가에 대해서는 30명 중 25명이 보통 수준 이하라고 답변

### 2-2. IoT와 제조업의 융합 발전과제

- IoT 밸류체인의 구성요소 중 가장 발전이 필요한 요소로는 센서(13명)와 플랫폼(19명)이 가장 많은 답변
  - 특히 우리나라 센서 자급률은 23%며 기술력은 미국을 100으로 봤을 때 64% 수준이고, '13년 기준 글로벌 센서시장 점유율도 1.7%에 머무름<sup>7)</sup>

### < IoT 생태계 구성요소 >

디바이스 생태계				서비스 생태계		
반도체칩	센서	통신모듈	단말기	플랫폼	네트워크	서비스

- 제조기업의 IoT 활용을 저해하는 요소로는 ‘기술적용에 소요될 초기비용’(10명), ‘비즈니스 사례 부족으로 인한 정보부족’(11명)을 꼽았음
  - 앞서 살펴본 제조기업 대상 설문조사에서와 같은 결과로, IoT 활용이 초기 단계인 만큼 초기비용과 리스크에 대한 우려가 큰 것으로 나타남
- 제조기업의 IoT 융합을 촉진하기 위해서 필요한 정책적 지원으로는 R&D 등 개발 및 활용 자금 지원(9명)과 오픈플랫폼 등 기술 지원(8명)을 꼽음
  - IoT가 제조기업에게 생소한 영역인 만큼 기술 지원과 R&D 지원 등이 필요한 것으로 나타남

7) 전자신문 “미래성장동력 ‘IoT’의 출발점 센서...기술력 선진국 64%·세계시장점유율 1.7%에 불과” 2015.1.14  
<http://www.etnews.com/20150113000189>

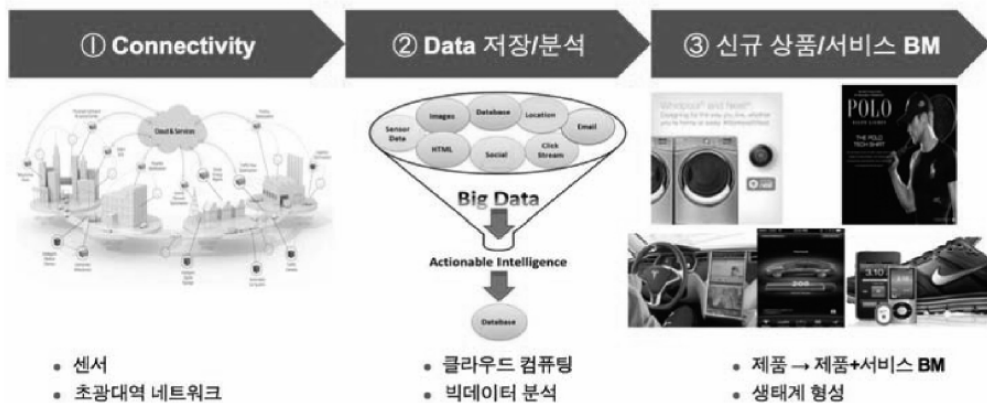
## IV. 제조업과 IoT 융합 모델 및 우수 사례

### 1. 제조업 스마트화

□ IoT는 과거 일방향 생산라인의 공장을 스마트 팩토리(Smart Factory)로 전환하여 공정 및 에너지 효율성 극대화

- 스마트 팩토리는 제조공정이 모두 디지털화되어 생산 공정을 유연화, 지능화함으로써 공정 최적화와 비용 감축을 가능하게 함
  - 센서는 감각기관의 역할, IoT는 감각신경, 빅데이터와 클라우드는 중추신경처럼 기능하고 스마트 장비나 로봇은 사람 몸에서 손발이 하는 일을 수행
  - 스마트 머신은 주변의 다른 기계, 작업자 등과 실시간으로 커뮤니케이션 하면서 데이터와 정보를 수집, 분석하고 스스로 의사결정 하여 최적의 생산효율 구현
- \* 글로벌 산업에서 효율성이 1% 높아질 경우 향후 15년간 2700억 달러(약 300조 원) 이상의 막대한 비용 절감 가능<sup>8)</sup>

#### < IoT의 제조업 혁신 방식 >



출처: KT경제경영연구소, IoT가 여는 제조업의 미래, 2014.

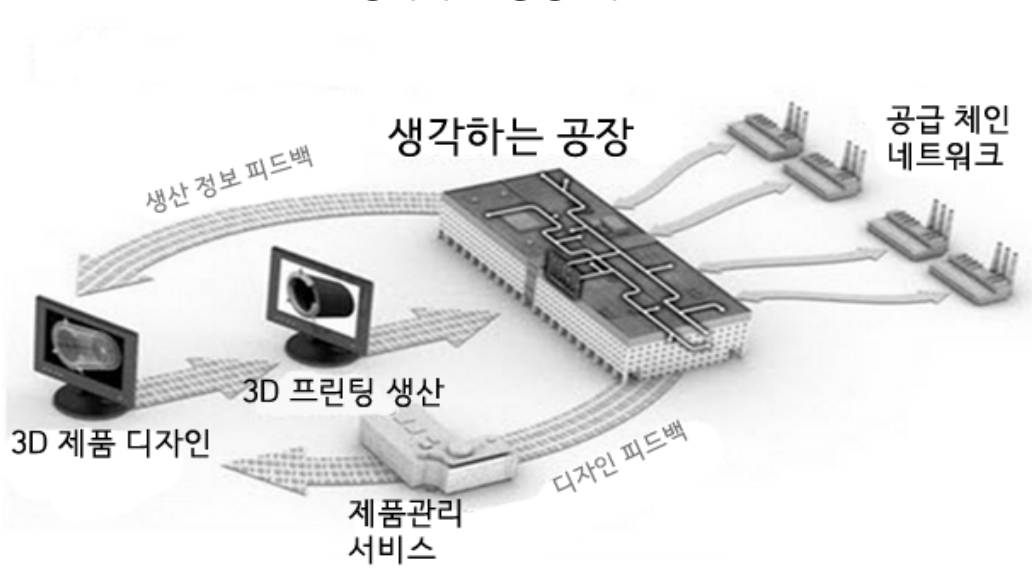
#### < 기존 공정과 스마트 팩토리 비교 >

	기존	스마트 팩토리
생산공정 문제 해결	문제점 포착 및 원인 파악에 일정 시간 소요	실시간 리포팅을 통해 신속한 문제점 포착과 원인 파악 가능
제품 스펙·디자인 변경	생산 모드 전환에 일정 시간 소요, 추가 비용 발생	최종조립 전에도 신속히 변경 가능
판매 전략 수립	매출관련 데이터 수집 시점과 판매 전략 조정 간의 시차(time lag) 존재	실시간 데이터 모니터링을 통해 시의적절한 대응 가능

8) GE, "Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines", 2012.

- ‘생산량’보다 ‘생산역량’을 증대시킬 수 있다는 점에서, 생산의 단순한 양적 개선이 아닌 고객가치를 반영한 질적 개선 가능
  - 점차 다양해지고 까다로워지는 고객들의 수요 만족을 위해서는 변덕스러운 시장 수요에 유연하게 대응하는 것이 중요
  - IoT와 빅데이터를 통해 트렌드와 고객수요에 대한 실시간 데이터를 분석하여, 생산량 조절 및 제품 스펙 변경 가능
    - \* 패션 브랜드 Zara는 MIT와의 협업을 통해 전 세계 매장 판매량을 실시간으로 분석하여 몇 주 내에 디자인 및 생산에 반영
- (해외 사례) GE는 산업생산의 비효율성 문제를 해결하기 위해 ‘산업인터넷 (Industrial Internet)’이라는 차세대 솔루션을 개발하고 이를 통해 각 산업의 효율성 증진
- 산업인터넷은 제품 진단 소프트웨어와 첨단 분석 솔루션을 결합해 기계와 기계, 기계와 사람, 기계와 비즈니스 운영을 서로 연결시켜 기존 운영체계를 최적화
  - 제조, 항공, 철도, 에너지, 헬스케어 등 주요 산업 분야에 맞게 솔루션을 개발하여 서비스 제공
    - \* 산업인터넷 솔루션을 도입할 경우 연간 200억 달러 규모의 비용 절감 효과 기대<sup>9)</sup>
  - 산업인터넷을 공장에 적용한 “생각하는 공장(Brilliant Factory)”은 모든 공정을 디지털화 하고, 엔지니어링, 제조, 공급망, 서비스까지 통합 관리

< 생각하는 공장 개념도 >



출처: GE, 생각하는 공장 개념도 재구성

9) GE Minds & Machines 2014, GE Annual Summit on the Industrial Internet, 2014.10.9.

- 산업인터넷을 발전용 대형 터빈과 항공엔진 파생형 가스터빈에 적용한 GE의 ReliabilityMax는 첨단 센서를 통해 실시간으로 데이터를 수집하고, 축적된 데이터와 함께 분석해 터빈의 신뢰도를 높여 생산량 증가에 기여

\* 중형 LNG 플랜트에서 가스터빈의 신뢰도를 0.1%만 높여도 생산량이 2백만 달러 증가<sup>10)</sup>

## □ 스마트 계량기, 클라우드 및 빅데이터 분석을 통한 실시간 에너지 소비량 모니터링은 에너지 효율을 극대화시킬 수 있는 열쇠

- 스마트공장 내 모터 간 정보 교류를 통해, 에너지 소비 최소화가 가능하고 소비량 빅데이터 분석을 통해 에너지 효율의 최적화 달성

- 모터는 공장 전체 전기 에너지의 70%를 소비하는 에너지 소모원으로서, 모터들이 IoT로 연결되어 클라우드 내 사용량 데이터가 저장되고 이 데이터를 빅데이터를 통해 분석하여 모터 효율 최적화

- (해외 사례) 글로벌 에너지관리 전문기업 슈나이더 일렉트릭의 알티바 프로세스 드라이브 프로그램은 에너지 사용량을 실시간으로 점검하여 에너지 효율 최적화

- 슈나이더 일렉트릭의 대표 에너지관리솔루션 'EEO'은 현장에 설치된 에너지(용수, 압축공기, 가스, 전기, 스팀 등) 계측기에서 측정된 수많은 에너지 정보를 서버로 전송, 분석하여 에너지 관리

- 관리자는 전송된 에너지 데이터를 다양한 모바일 디바이스 등을 통해 실시간으로 확인 및 관리할 수 있어 문제 원인 분석, 전력수요 조절, 요금 절감을 위한 데이터로 활용

\* 슈나이더 일렉트릭은 2015년 현재 글로벌 광산업체 10곳, 화학기업 50곳, 제약회사 18곳, 정유회사 23곳에 IoT 시스템 구축 중

## 2. 제조업 서비스화

### □ IoT와 제조업 결합을 통해 단순 제품 판매에서 제품 관리 서비스로 영역 확대 및 매출의 극대화

- 기존제품에 스마트 기능을 가진 칩들을 탑재시켜, 칩들이 생산하는 방대한 자료를 빅데이터로 분석한 후 고객들에게 관리 서비스 제공

- Break/Fix 형에서 Preventive Maintenance형으로 서비스 모델이 전환되어 제품 내 센서가 실시간으로 제품 상태 데이터를 수집하여 고장의 징후 예견

- 제품이 완전히 고장 나기 전에 예방 보전을 할 수 있기 때문에 제품을 안심하고 지속적으로 사용할 수 있게 되고 고객의 만족도가 높아짐

10) GE Korea, <http://geblog.kr/130183752512>



- \* 미국 의료기기 제조판매업체 Sysmex는 기기의 이상을 탐지한 경우 가장 가까운 서비스 엔지니어를 파견
- (해외 사례) 롤스로이스는 주력 제품인 항공과 선박용 엔진에 센서를 부착하여 고장 가능성을 미리 탐지해 수리 서비스를 제공함으로써 영업이익률이 2.5배 이상 증가
  - 롤스로이스 전체 매출 기여도(47%)가 가장 높은 민간 항공 부문의 매출 중 52%가 서비스 부문에서 발생할 정도로 제조업의 서비스화가 진행<sup>11)</sup>
  - 엔진을 제조, 판매와 더불어 IoT를 통한 실시간 보수 서비스를 제공하는 방식으로 부가가치 창출
- 원격 진단 장치를 통해 원거리에서도 항공기 엔진의 안전성을 체크할 수 있는 토탈 케어 서비스 제공
  - 항공기 엔진의 주요한 위치에 센서를 장착하여 온도, 압력, 스피드, 진동 등을 감지하여, 영국 Derby 오퍼레이션 센터에서 원격으로 엔진 성능 점검 가능
    - \* 싱가포르발 뉴욕행 비행기가 번개에 맞아 회항을 고민할 때 영국에 위치한 롤스로이스 A/S팀이 엔진의 안전성을 재확인해 운항을 성공적으로 마치고, 회항에 따른 비용을 절감<sup>12)</sup>
- IoT 환경을 바탕으로 소프트웨어 업데이트를 지속함으로써 소비자들이 제품을 최상의 상태에서 사용할 수 있도록 지원
  - 스마트폰의 주기적인 운영체제 업데이트의 개념과 비슷하게, IoT 디바이스의 소프트웨어를 본사에서 업데이트할 경우 원격으로 새로운 기능 추가 가능
    - 차량 내 인포테인먼트, 스마트 워치 등 펌웨어 기반의 디바이스는 구입 후 주기적으로 무선(Wireless) 업데이트가 가능하기 때문에, 고객의 피드백을 빠르게 반영할 수 있고 지속적으로 새로운 서비스 제공 및 변경 가능
  - (해외 사례) 테슬라의 전기차 Model S는 무선 펌웨어 업데이트를 통해 차내 문제점을 해결하고 새로운 성능을 추가하여 자동차의 서비스화 실현
  - 2014년 美 컨슈머리포트 최고의 차로 선정된 테슬라의 고급전기차 Model S는 별명이 “커다란 스마트폰”일 정도로 소프트웨어 의존도가 높은 자동차
    - 여타의 커넥티드 카처럼 인포테인먼트 기능 제공도 하면서, 정비소에 방문할 필요 없이 스마트폰처럼 무선(Over-the-Air)으로 업그레이드 가능
    - 펌웨어 업데이트를 통해 자동차의 감가상각을 늦춰, 자동차의 잔존가치를 올림
      - \* 2013년 테슬라 차량이 연속적으로 불타는 사건 발생 시, 일부 결함을 발견한 후 전량 리콜을 실시한 것이 아니라 펌웨어 업데이트로 문제를 해결

11) 롤스로이스 Annual Report 2014.

12), 13) 무역협회, “서비스혁신 5대 키워드로 준비하자”, 2012.

## &lt; 테슬라 Model S 펌웨어 업데이트 최근기록 &gt;

업데이트 버전	업데이트 주요 내용
Ver. 6.2 ('15.3.28 - 5.30)	1) 주행거리 보증: 주행 중 배터리에 남아있는 전력량과 주변의 테슬라 충전소 등을 실시간으로 확인해 경고하는 기능 2) 트립플래너: 목적지까지 최적의 경로 안내, 운행거리 배터리 소모량 등 연산하여 경로상 필요한 충전소도 경로에 포함 3) 스피커 사운드 및 전파 수신율 강화 4) 엑셀/브레이크 감도 강화 5) 사각지대 위험 알림 6) 자동응급브레이크
Ver. 6.1 ('15.1.8 - 3.17)	1) 스마트 컨디션: 운전 스케줄, 최근 차내 온도 패턴을 분석해 운전 전에 쾌적한 실내 온도 설정 2) 교통상황 인지 시스템: 앞 차와의 간격을 고려해서 속도를 조절하여 크루즈 컨트롤하는 시스템 3) 전방 충돌 경고 시스템 4) 캘린더 앱 추가

출처: Tesla Motors

### 3. 제조업 고부가가치화

- 기존의 하드웨어 제품에 소프트웨어적 기능을 추가하여 고부가가치 상품 개발
  - 기존의 전통적 기능만을 수행하던 제품들에 IoT 기술이 접목되면서, 고객에게 새로운 가치를 제공하게 되어 고부가가치 상품으로 변모
  - 제품에 새로운 기능과 가치가 생성됨에 따라 제품 단가가 상승하게 되어, 제조기업들에게 매출 증대 요인으로 작용
  - 칫솔에 센서를 탑재하여 스마트폰으로 잇솔질 습관을 분석, 관리해주는 Oral-B의 '스마트 칫솔'처럼 우리 일상의 저렴하고 흔한 물건들이 '스마트'해지고 고가의 상품으로 전환

\* 1,000원대의 일반 칫솔과 달리, Oral-B 스마트 칫솔은 20만 원대

## &lt; IoT 적용제품과 일반 제품 비교 &gt;

IoT 적용 제품	제품 설명	가격 비교
C사 스마트 밥솥	밥솥에 Wi-Fi, NFC 내장되어 스마트폰과 통신. 퇴근길에 취사 시작 가능	일반 밥솥: 20만 원대 스마트 밥솥: 50만 원대
L사 스마트 전구	스마트폰으로 전구 색상 조절, On/Off	일반 전구: 2천 원대 스마트 전구: 3만 원대
S사 스마트 체중계	스마트폰으로 체지방, 신체질량지수 등 건강 데이터 전송	일반 체중계: 6천 원대 스마트 체중계: 3만 원대
P사 스마트 기저귀	기저귀에 붙어 있는 패치를 통해 배변 분석, 건강 상태 체크	일반 기저귀: 약 500원/개 스마트 기저귀: 약 5000원/개
T사 스마트 슬리퍼	슬리퍼에 부착된 센서가 걸음걸이 실시간 측정, 비정상적인 움직임이 감지되면 가족과 의사의 스마트폰으로 알림, 독거노인 안전 체크	일반 슬리퍼: 1만 원대 스마트 슬리퍼: 10만 원대
H사 스마트 포크	포크에 부착된 센서를 통해 식사시간과 포크 사용 횟수 기록. 식사속도 빠를 경우 진동으로 경고	일반 포크: 1만 원대 스마트 포크: 10만 원대
V사 스마트약병	약병에 약을 넣어두면 복용시간에 불빛과 소리로 알려주고 복용 기록을 통신사로 전송. 복용시간이 지났는데 뚜껑이 열리지 않으면 복약 시기를 놓친 것으로 판단하여 전화 혹은 문자 서비스로 통보	일반 약병: 3000원대 스마트 약병: 약병 1만 원대, 서비스 이용료 9만 원대/6개월

출처: 각 기업 상품 설명

## V. 융합전략 및 정책과제

### 1. 적극적 R&D 투자

- (융합전략) 센서, 플랫폼, 서비스 등 IoT 관련 R&D 투자를 통한 활용 기술 개발
  - IoT 활용을 위해 센서, 플랫폼, 보안, 소프트웨어 및 분석 솔루션과 같은 구성 요소에 투자하여 제조혁신의 원동력 마련할 필요
    - IoT 기술에 초기 투자를 감행하면서, 자사 공정 혹은 제품에 IoT를 활용하는 것은 물론 자체 개발 센서, 플랫폼과 같은 기술 자체의 상품화도 가능
  - 제조업에 뛰어난 IT 공룡 구글은 IoT와의 연계를 위해 비밀연구기관 구글X와 첨단기술프로젝트팀(ATAP)을 중심으로 R&D를 진행
    - '14년 기준 R&D에 98억 달러(약 11조 원)를 투자하여 '13년 대비 38% 증가하였고, 매출 대비 14.9% 지출을 기록<sup>13)</sup>
    - 특히 스마트 센서 연구와 활용을 통해 혁신적인 스마트 제품 연구개발

#### < 구글 스마트 센서 활용 사례 >

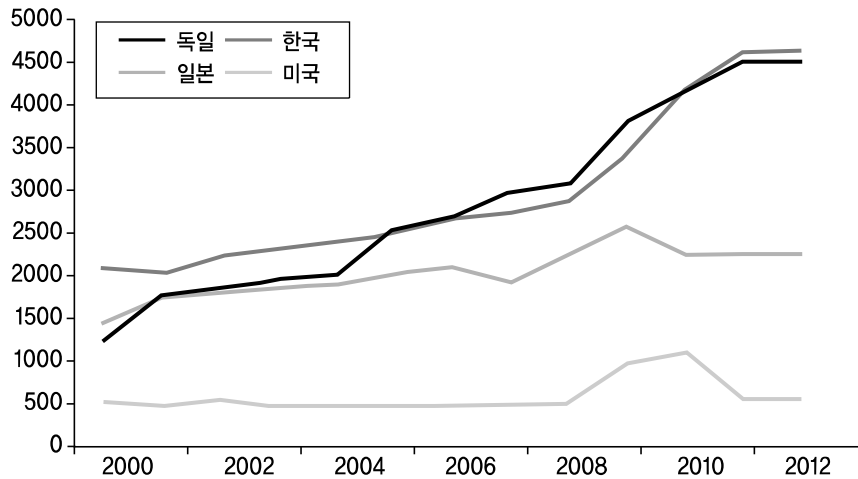
스마트 콘택트렌즈	생체 센서를 활용하여 눈물 속의 혈당을 주기적으로 체크해 당뇨 환자 건강관리
스마트옷감 자카드	실 모양 센서를 옷감에 삽입하여 옷 자체를 하나의 입력장치로 변환, 옷감 위에 손가락을 문질러서 전화를 받는 등의 스마트 기능을 개발 중
무인자동차	센서 24개가 부착된 무인자동차 프로젝트를 '09년부터 시범 운행하며 현재까지 무사고로 약 112만 6,540km 주행

- GE는 '모든 회사가 소프트웨어 회사가 되어야 한다'는 신념하에 '11년 캘리포니아 샌 라몬에 10억 달러를 투자하여 GE 소프트웨어 센터 설립
  - 소프트웨어 및 분석 역량 강화를 위해 소프트웨어 센터에 1,200여 명, 글로벌 GE Biz에 10,000여 명 이상의 소프트웨어 엔지니어와 데이터 과학자를 고용
  - IoT 플랫폼(Predix)과 40여 개의 솔루션 개발에 성공하고, '14년 GE 소프트웨어 매출은 40억 달러를 기록하였으며, '16년에는 70억 달러를 달성할 것으로 전망
- (정책과제) 산업현장의 수요를 반영한 IoT R&D 예산 및 인센티브 확대

13) Atlas, "What tech companies spent on R&D relative to revenue" <http://atlas.qz.com/charts/N1Gs8E4v>

- 우리나라는 '05년부터 제조업 R&D의 양적 증가에도 불구하고, '13년 제조업 매출 증가율이 최저치인 0.5%를 기록하고 영업이익률도 최저치인 4.3% 기록<sup>14)</sup>
- 우리나라는 OECD의 정부 R&D 목적별 지출 14개 항목 중 제품 및 제조공정과 관련된 R&D가 급증하여 일본, 미국보다 많고 독일과 비슷한 규모

< 주요국 제조업 R&D 정부 지출 추이 >



- IoT 활용하여 제조업 혁신을 실현할 수 있도록 IoT 관련 R&D 지원 확대 필요
  - 본회 제조기업 및 전문가 대상 설문조사 결과, 국내 제조업과 IoT 융합을 위해 가장 필요한 정책적 지원은 센서, 플랫폼 등 IoT 활용 기술 및 R&D 자금 지원
  - 미래부 IoT R&D 지원 관련 '15년 예산은 239.01억 원으로 전체 과학기술·ICT 분야 R&D 예산(3조 9,520억 원)의 0.6% 비중이며 IoT 경쟁력 강화를 추진하는 다른 국가에 비해 상대적으로 규모가 작은 편
    - \* 영국은 IoT R&D 지원에 '14년 4500만 파운드(약 820억 원), '15년 4000만 파운드(약 730억 원) 투입
- IoT R&D 성과가 창업 및 사업화로 연결될 수 있도록 R&D 지원 기획 시 산업 현장의 수요연계 및 사업화에 대한 전략적 고려 필요
  - 정부지원 R&D 성과가 창업 및 사업화로 연계되지 못함에 따라 제조업 경쟁력 강화에 미치는 파급효과가 미흡한 실정
  - IoT R&D 성과가 제조업 경쟁력 제고에 신속하고 직접적인 효과를 미칠 수 있도록 R&D 기획 단계에서 제조기업의 참여를 통해 현장 수요 반영 필요
- 제조기업의 IoT 관련 R&D 투자 촉진을 위해 세액공제 등의 인센티브 확대 필요
  - IoT R&D 투자 기업에 세액 공제 등의 인센티브 확대가 중요한데, 신성장동력 R&D 세액 공제 제도의 경우 '신성장동력 기술'을 1~2년 주기로 심사하여 포함 시키는 방식을 사용하기 때문에 IoT가 포함되어 있지 않아 개선 필요<sup>15)</sup>

14) 현대경제연구원 VIP 리포트 일본 제조업 혁신 부진의 교훈: 고투입-저성장의 원인

## 2. IoT 기업 M&A 등 전략적 제휴

- (융합전략) IoT 기업과의 전략적 협업을 통한 IoT 도입 리스크 및 비용 최소화
  - IoT와 기존제품의 접목 속도를 높이고, 위험요소를 줄일 수 있도록 IoT 기업과의 M&A 또는 협력체제 구축
    - 이종산업 간의 이질감을 줄이고, 기술적 부분을 보완함으로써 제품과 IoT 결합의 성공률과 효율성을 동시에 높일 수 있음
    - 서비스 경험과 역량이 부족한 기업도 M&A 혹은 제휴를 통하여 단기간에 고도화된 서비스 역량 확보 가능
  - '14년 글로벌 IoT 시장의 M&A 거래 수 및 인수금액은 사상 최고 수준 기록<sup>16)</sup>
    - 거래 수는 60건, 인수금액은 143억 달러(약 15조 6,000억 원)로 집계되어 '13년 대비 거래 수 3배 증가, 인수금액은 8배 증가
    - 주로 IoT 디바이스 구축을 위해 꼭 필요한 센서 및 무선기술 분야에서 중소·스타트업 M&A 활발

### < '14년 IoT 부문 대형 M&A 현황 >

날짜	글로벌 기업	인수 대상	IoT 관련 기술	인수금액
1월	구글	네스트랩	스마트홈 무선랜	32억 달러
3월	인텔	베이직사이언스	스마트워치	1억~1억 5,000만 달러
4월	페어차일드	Xens	센서	6,000만 달러
5월	마이크로칩	ISSC	블루투스 칩	3억 2,859억 달러
7월	아트멜	뉴포트미디어	무선랜, 블루투스	1억 4,000만 달러
7월	인벤센스	모비아/트러스티드 포지셔닝	센서	8,100만 달러
7월	오디언스	센서 플랫폼	상황인식	4,100만 달러
7월	페이스북	오쿨러스	가상현실	20억 달러
8월	삼성전자	스마트싱스	앱과 연동된 스마트홈	2억 달러
10월	퀄컴	CSR	저전력 블루투스	25억 달러
11월	NXP	퀀틱	저전력 블루투스	미정
12월	사이프레스	스팬션	IoT용 MCU 및 SoC	40억 달러

자료: EETimes/TechNeedle

- '00년부터 소프트웨어 기업을 중심으로 100여 개사를 인수한 IBM은 최근 3년 사이에는 빅데이터, 클라우드 등 IoT 관련 기업을 다수 인수
  - IBM은 M&A를 통해 전통적인 하드웨어 중심 기업에서 탈피하여 소프트웨어, 서비스, 컨설팅을 아우르는 솔루션 기업으로 변모

15) 전경련 “기업 R&D 촉진을 위한 12가지 정책 과제” 2015.5.

16) 아시아경제 ‘IoT M&A戰 글로벌 ICT기업 총출동... 지난해 거래수 최고’ 2015.2.

< 최근 IBM M&A 기업 리스트 >

	기업명	사업 내용
2013	The Now Factory	모바일 네트워크 및 빅데이터 분석
	Fiberlink Communications	모바일 디바이스 관리
	Aspera Inc.	데이터 이전 기술
2014	Cloudant, Inc.	데이터베이스 서비스
	CrossIdeas	클라우드 보안
	Light House Security Group	클라우드 보안
2015	AlchemyAPI	빅데이터 분석
	Explorlys	헬스케어 분석학(Analytics)
	Phytel	헬스케어 소프트웨어

출처: IBM 보도자료 재구성

□ (정책과제) M&A 관련 규제 완화

- 우리나라는 올 들어 M&A 거래액이 5년 이래 최저치로 감소한 가운데, 여러 관련 규제로 인해 M&A를 통한 IoT 기술 확보가 쉽지 않은 상황
  - '15년 1분기 국내 M&A 시장 거래액은 104억 달러(약 11조 4000억 원)으로 지난해 같은 기간에 비해 63.8% 감소<sup>17)</sup>
  - IoT 기업은 대부분 스타트업, 중소기업인데 국내 대기업-스타트업 인수합병은 M&A 규제에 막혀있어 IoT 분야 M&A에 적극적인 기업이 거의 없음
  - 이러한 규제로 인해 스타트업 기업들은 M&A를 통한 출구전략에 애로를 겪고 해외로 본사를 옮기는 등, M&A 선순환 생태계가 부재한 상황
- M&A 활성화 대책의 일환으로 기업활력 제고를 위한 특별법(일명 원샷법)이 발의('15.7월)되었으나, 적용대상 확대 등의 보완 필요<sup>18)</sup>
  - 현재 원샷법 적용대상은 과잉공급 분야의 기업이 과잉공급 해소나 신성장사업 진출을 위해 사업재편을 추진하는 경우로 한정
  - 위의 조건을 충족하지 못하는 제조기업의 경우 IoT 관련 기업 인수 시 원샷법적용을 받지 못하고 각종 규제로 인해 M&A를 포기할 가능성이 높으므로, 사업재편을 추진하는 모든 기업을 대상으로 적용 범위 확대 필요
  - 특히 IoT 기업의 경우 벤처나 중소기업이 대부분이기 때문에, 벤처 M&A 활성화를 위한 규제 완화 필요

17) 헤럴드 경제 '글로벌 기업 수시로 합종연횡...한국은 M&A 잠잠한 이유는', 2015.6.

18) 경제5단체, '기업활력제고를 위한 특별법(안) 제정 방안에 대한 의견', 2015.6.

### 3. 안정적인 C-P-N-D 생태계 구축

#### □ (융합전략) C-P-N-D 생태계 구축에 투자하여 지속가능한 비즈니스 모델 확립

- IoT 생태계 구성요소인 콘텐츠(C), 플랫폼(P), 네트워크(N), 디바이스(D)를 모두 갖추고 각 요소가 통합될 때 안정적으로 IoT 사업 운용을 할 수 있고 시너지 효과를 낼 수 있음
  - 이 중 충족되지 못하는 요소가 존재할 경우, IoT 활용이 어려울 뿐만 아니라 비즈니스 모델에 불확실성이 커짐
- Apple과 Amazon은 자사가 강점으로 삼는 역량(디바이스, 콘텐츠 등)을 기반으로 새로운 요소(플랫폼)를 접목하여 IoT 사업의 선구자이자 강자로 떠오름
  - 애플은 원래 디바이스(Mac, iPod 등)와 소프트웨어(iWork)를 주로 만드는 기업이었으나, iOS와 iTunes라는 플랫폼을 더하여 시너지 효과를 거둠
  - 아마존은 책이라는 콘텐츠 사업으로 시작하여, 아마존닷컴이라는 플랫폼과 Kindle이라는 디바이스를 융합함으로써 성공
- 이에 반해 노키아는 휴대폰 시장의 절대강자이자 스마트폰 업계 선두주자이었음에도 C-P-N-D 생태계를 구축하는데 실패하여 경쟁력 상실
  - 자사 플랫폼인 심비안(Symbian) 구축에 실패하여 '10년 해당 운영체제를 포기하고 개발인력 1,800명을 해고

#### □ (정책과제) C-P-N-D 생태계 조성 지원

- 기존 제조기업 중 IoT 기술을 보유하거나 활용하고 있는 기업은 소수이기 때문에 C-P-N-D 구성 요소 모두를 처음부터 확보해야 하는 상황이 많음
  - 본회 설문조사 결과에 따르면 27.8%의 기업들이 IoT 기술 개발과 적용을 IoT 활용의 장애요소로 꼽았음
- 오픈소스 플랫폼 등의 개방형 기술 보급이 필요하고, 출연연 및 대학 연구 결과를 기업과 연계하여 지원하고 비즈니스화 시킬 필요
- 미래부가 기업들과 함께 추진하고 있는 'IoT 실증단지'의 효과를 극대화하기 위해서 C-P-N-D 생태계 구축을 중점적으로 추진할 필요
  - IoT 사회를 구현하기 위한 C-P-N-D 생태계가 갖춰져야 기업에서도 활용하기가 용이해지고, 다른 IoT 관련 서비스들의 생성 속도도 높아질 것