



# 서울시 산업인터넷 육성방안

최봉 장윤희



## 서울시 산업인터넷 육성방안



## 연구책임

최 봉 서울연구원 시민경제연구실 선임연구위원

## 연구진

장윤희 서울연구원 시민경제연구실 연구원



이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서  
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

# 산업인터넷 지원사업 내실화 등 맞춤 육성으로 새로운 사업모델 출현, 산업생태계 활성화 기대

## 주요 선진·경쟁국들, 산업 고도화 중요 수단으로 산업인터넷에 주목

산업인터넷은 스마트팩토리의 실현을 위한 실질적 도구로 주목받고 있다. 전 세계 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 시장규모는 2015년 2,870억 달러에서 2020년 10,680억 달러로 성장할 것으로 전망되며, 이 중 산업인터넷 규모는 같은 기간 2,150억 달러에서 8,320억 달러로 커질 것으로 보인다. 미국, 독일, 중국 등 주요 선진·경쟁국은 산업 강국의 입지를 강화하고, 산업 고도화를 위한 중요 수단으로 산업인터넷에 주목하면서 육성정책을 마련하고 있다. 또한 정부뿐만 아니라 기업 차원에서도 산업인터넷 플랫폼 구축과 컨소시엄 구성 등 산업육성을 위한 다양한 활동을 펼치는 중이다.

연구의 목적은 국내 및 주요국의 산업인터넷 현황과 관련 정책을 살펴보고 서울시의 산업인터넷 성장잠재력을 파악하여 서울시 산업의 실질적 도약을 위한 산업인터넷 육성 방안 정책수립의 기초자료로 활용하고자 하는 것이다.

## 산업인터넷, 개념 다양... 이 연구에선 '산업용 사물인터넷'으로 정의

산업인터넷은 국가, 기업 등에 따라 다양하게 정의·분류되는데 미국은 IIoT(Industrial Internet of Things), 독일은 인더스트리 4.0(Industrie 4.0), 중국은 공업인터넷(工业互联网)이라고 하며, 미국 GE가 최초로 산업용 IoT를 산업인터넷(Industrial Internet)이라는 용어로 사용하였다. 산업인터넷은 전체 가치사슬을 통합해 참신한 비즈니스 모델을 수립하고, 새로운 디지털 기술을 수단으로 삼아, 생산과 서비스에 걸친 기업의 모든 기능을 포함한 산업 제조의 디지털화와 스마트 연결을 진행하는 것을 의미한다. 이 연구는 산업인터넷을 사물인터넷에 속하는 하나의 영역으로 보고, 산업 분야에 적용되는 산업용 사물인터넷으로 정의한다.

## 미국은 기업, 중국은 정부 주도 ... 국가별로 산업인터넷 육성정책에 차이

미국은 시장에 가능한 많은 자율성을 부과하여 기업이 주도하는 방식으로 산업인터넷을 육성한다. 대기업과 중견기업의 협업과 펀딩으로 중소기업과 스타트업의 성장을 지원하고, 정부는 대기업의 시장 잠식을 방지하기 위해 관리·감독하며 다 함께 성장할 수 있는 시장분위기를 추구하고 있다.

독일은 정부의 적극적 정책하에 산업계, 관련 기업, 학계의 목소리를 수용하는 방식으로, 정부와 민간 기관, 연구소가 함께 주도하여 인더스트리 4.0 도입을 위해 투자하고 있다. 디지털 인프라, 안전, 기술 개발로 디지털 사회에서의 경쟁력을 갖추도록 하는 것을 목표로, 경제에너지부와 연방물리기술청에서 인더스트리 4.0을 담당하며 다양한 프로젝트를 진행하고 있다.

중국은 정부 주도하에 기업과 시장을 선도하는 방식으로, 공신부(한국의 산업통상자원부+과학기술정보통신부) 주도로 공업인터넷산업연맹을 발족하였으며 정부와 기업의 교류, 공업화와 정보화의 융합, 기업 간 연계 등을 촉진하는 것을 목적으로 하고 있다. 정부가 직접 개입하여 적극적으로 지원하고, 국내 사업자를 집중적으로 육성한다는 점이 특징이다.

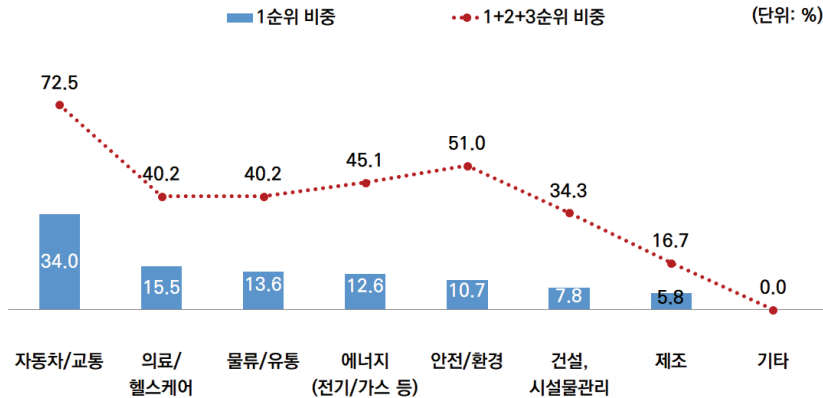
## 서울시 사물인터넷, 사업체 수는 전국의 약 59% ... 서비스분야가 1위

서울시의 사물인터넷 사업 분야별 사업체 수는 1,296개로 전국 사업체 수(2,204개)의 58.8%를 차지하고 있다. 이 중 서비스 분야가 811개(62.6%)로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 플랫폼 253개(19.5%), 제품기기 177개(13.7%), 네트워크 55개(4.2%) 순으로 확인됐다. 전국에 비해 서비스 분야의 비중이 8.6% 높았으며, 전국은 제품기기의 비중이 플랫폼보다 높았지만 서울시는 플랫폼의 비중이 더 높게 조사되었다.

서울시 사물인터넷 종사자 수는 50,352명으로, 전국의 17.9%에 불과해 사업체 수에 비해서는 전국에서 차지하는 비중이 매우 낮은 것으로 조사되었다. 서비스 분야 종사자 수가 30,294명(60.2%)으로 절반 이상을 차지하였으며, 그다음은 플랫폼 10,526명(20.9%), 네트워크 5,027명(10.0%), 제품기기 4,505명(8.9%) 순으로 나타났다. 서울은 전국보다 서비스와 플랫폼의 비중이 높은 대신 네트워크와 제품기기의 비중은 낮은 것으로 조사되었으며, 특히 전국의 제품기기 종사자 수는 45.1%로 가장 높은 데 반해 서울은 8.9%로 가장 낮게 나타나 큰 차이를 보였다. 분야별 매출액은 제품기기가 1조 7천억 원으로 가장 컸다. 비중으로 보면 제품기기가 전체 매출액의 31.2%를 차지해 가장 컸고, 그다음은 서비스(23.5%), 플랫폼(22.7%), 네트워크(22.6%) 순이었다.

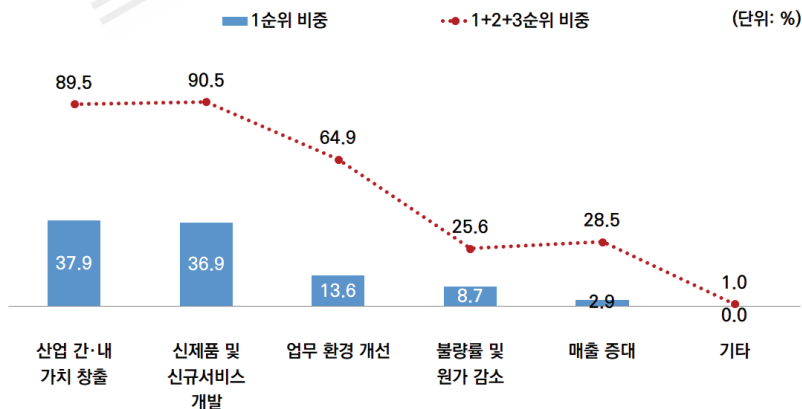
## 산업인터넷 설문조사 결과, 성장 잠재력 높은 분야 1위는 자동차·교통

서울시의 산업인터넷 성장 잠재력과 생태계 조성 가능성, 주요 성공요인과 장애요인, 기대효과, 시장 활성화 정책 등을 파악하기 위한 설문조사 결과, 서울시의 성장 잠재력과 생태계 조성 가능성이 높은 분야 1순위는 자동차/교통(34.0%)으로 확인됐다.



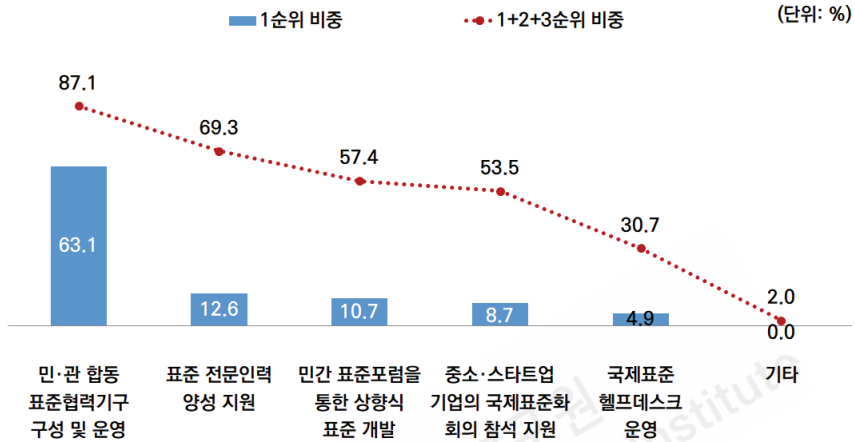
[그림 1] 서울에서 산업인터넷 성장 잠재력 및 생태계 조성 가능성이 높은 분야

산업인터넷 관련 사업의 주요 성공요인으로 가장 중요하게 꼽힌 것은 1순위 기준 실시간 데이터 수집 및 분석(40.8%)으로 조사됐다. 반면, 산업인터넷 발전의 주요 장애요인으로는 1순위 기준 보안/안전 문제(32.0%)가 가장 높게 확인됐다. 서울시 산업인터넷의 성공적인 정착에 따른 기대효과는 1순위 기준 산업 간·내 가치 창출(37.9%)이었으며, 신제품 및 신규 서비스 개발(36.9%) 역시 비슷하게 높은 것으로 나타났다.



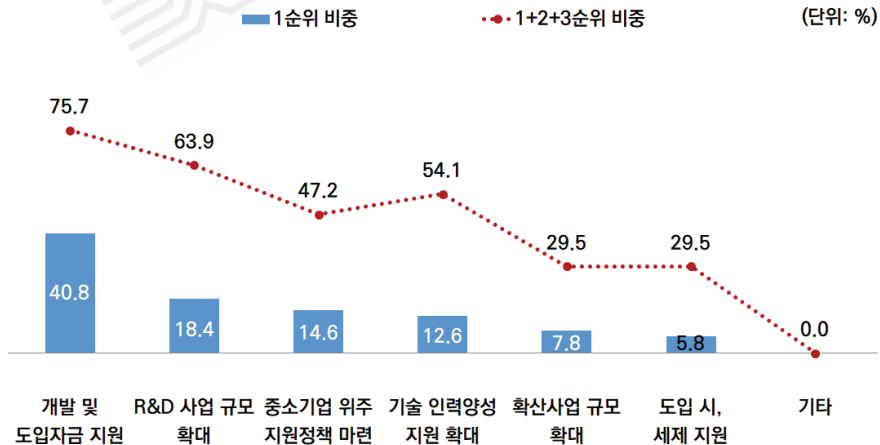
[그림 2] 서울시 산업인터넷의 성공적 정착에 따른 기대효과

산업인터넷 시장에서 플랫폼의 중요도 인식은 높다는 의견(80.6%)이 낮다는 의견(6.8%)보다 압도적으로 높게 조사되었으며, 향후 산업인터넷 플랫폼이 바람직하게 발전하려면 공공과 민간이 협업하여 플랫폼을 구축해야 한다는 의견이 77.7%였다. 산업인터넷 시장에서 표준화 관련 걸림돌을 해결하기 위한 방안은 1순위 기준 민·관 합동 표준협력기구 구성 및 운영(63.1%)이 절반 이상을 차지하였다.



[그림 3] 산업인터넷 시장에서 표준화 해결 방안

서울시의 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책은 1순위 기준 개발 및 도입자금 지원(40.8%)이 가장 많이 꼽혔으며, 그다음은 R&D 사업 규모 확대(18.4%), 중소기업 위주 지원정책 마련(14.6%) 순이었다.



[그림 4] 서울시 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책

## 플랫폼·표준화, 데이터 관리, R&D, 협업 등 6대 분야별 육성방안 도출

서울시 산업인터넷 육성 정책의 기본 방향은 크게 (1) 신제품·신규 서비스 개발, (2) 산업간·산업 내 가치 창출, (3) 프로세스, 데이터 등의 역할과 가치 재정립, (4) 일하는 방식 변화의 4가지를 도출할 수 있다. 기본 방향에 따른 산업인터넷 육성을 위한 분야별 정책 방안은 크게 플랫폼 및 표준화, 데이터 관리, R&D, 지원사업 내실화, 협업, 비전, 책임과 권한 명확화 등 6개 분야로 세분화된다. 분야별 정책 방안은 [표 1]과 같다.

**[표 1] 산업인터넷 육성방안별 정책 방향**

분야	정책	기본 방향			
		(1)	(2)	(3)	(4)
플랫폼 및 표준화	공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시	✓		✓	
	표준화는 서울시의 공공가이드라인 수준 정도	✓		✓	
	산업용 네트워크 자체에 표준이 부재하여 공공의 정책적 투자 필요	✓	✓		
데이터 관리	공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공	✓		✓	
	공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지	✓		✓	
	IoT 관련 정보요청 및 정보공유 창구 개통	✓		✓	✓
R&D	공공 클라우드 서버 구축	✓	✓		
	대기업의 산업인터넷 관련 기술 무상 이전	✓	✓		
	기술 테스트를 할 수 있는 챔버 지원	✓	✓		
	문제 해결 챌린지 대회	✓			✓
	아이디어 공모전	✓			✓
지원사업 내실화	산업인터넷 관련 분야 인증 법제화 추진	✓			
	조달사업 입찰 불공정 해소			✓	
	단계적 지원방안을 통해 제품 사업화까지 이루어지도록 유도	✓	✓		✓
	지원기업 인증절차 대행	✓	✓		✓
협업	IoT 스타트업과 제조사(현장) 매칭	✓	✓		
	산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도		✓		✓
비전, 책임과 권한 명확화	서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포트 역할	✓	✓		✓
	서울시 통합 주무부서 필요	✓	✓	✓	✓
	산업인터넷 업무를 주관하는 담당 공무원의 권한 증대 및 인식개선	✓			✓
	지속가능한 도시모델 제시		✓		✓
	서울시는 서비스 측면의 산업인터넷 시장 육성	✓			



플랫폼·표준화 분야는 산업인터넷 관련 플랫폼에 최소한의 가이드라인을 제공하여 스타트업이나 중소기업이 사업을 원활하게 할 수 있도록 하고, 산업인터넷 시장의 표준화 요구에 맞춰 글로벌 표준을 분석하여 가이드라인을 제공한다. 데이터 관리 분야는 공공이 민간의 유의미한 데이터를 구매하여 배포해주는 등 데이터의 선순환 구조를 유도하는 정책을 마련해야 하며, R&D 분야 관련 정책으로는 스타트업이나 규모가 작은 기업이 직접 프로그램을 만들어 테스트할 수 있을 정도의 공공 클라우드 서버를 구축하는 방안 등이 있다. 산업인터넷 지원사업의 내실화로 제품의 인증 절차와 사업화를 돕고, 스타트업과 제조사를 매칭하는 등 협업으로 창업과 산업 활성화를 유도할 수 있도록 한다. 마지막으로 서울시 산업인터넷 담당자의 권한을 증대하고 인식을 개선해 명확한 비전과 책임감을 갖고 업무를 추진할 수 있도록 한다. 제시된 육성 정책방안은 공공이 중심이 되지만 민간의 참여가 필수적이거나 민간이 주도해야 하는 영역도 존재한다. 육성방안에 따라 단기 방안과 중·장기 방안으로도 구분되는데, 곧바로 개선과 시행을 시작할 수 있고 단기적으로 해결이 가능한 단기 방안과 단기 시행을 거쳐 중·장기적으로 멀리 내다보고 오랜 기간 진행해야 할 중·장기 방안으로 나눌 수 있다. 서울시는 단기 방안으로 기업이 지원효과와 변화를 빠르게 체감할 수 있도록 하는 한편, 중·장기 방안으로 더욱더 많은 기업이 발전하고 산업인터넷 생태계가 뿌리내릴 수 있는 토대를 마련하도록 노력해야 한다.



---

# 목차

<b>01 서론</b>	<b>2</b>
1_연구배경과 목적	2
2_연구방법과 흐름	4
<b>02 산업인터넷의 역할과 시장 현황</b>	<b>8</b>
1_산업인터넷 트렌드와 역할	8
2_산업인터넷 시장 현황	13
<b>03 국내 및 주요국 산업인터넷 동향과 대응</b>	<b>26</b>
1_국내 산업인터넷 현황과 정부 육성정책	26
2_선진·경쟁국 산업인터넷 육성정책	30
3_선진기업의 산업인터넷 대응 전략	45
<b>04 서울시 산업인터넷 성장 잠재력</b>	<b>62</b>
1_서울시 산업인터넷 시장 동향	62
2_서울시 산업인터넷 실태 조사	73
3_서울시 산업인터넷 잠재력 분석	84
<b>05 서울시 산업인터넷 육성 정책제언</b>	<b>96</b>
1_정책의 기본 방향	96
2_육성방안	99
<b>참고문헌</b>	<b>115</b>
<b>Abstract</b>	<b>118</b>

## 표 목차

[표 2-1] 산업인터넷의 발달 과정	10
[표 2-2] 산업인터넷의 주요 분야	14
[표 3-1] 사업 분야별 사물인터넷 사업체 수	26
[표 3-2] 사업 분야별 사물인터넷 종사자 수	27
[표 3-3] 종사자 규모별 사물인터넷 사업체 수	27
[표 3-4] 사업 분야별 매출액	27
[표 3-5] 종사자 규모별 매출액	28
[표 3-6] 플랫폼 기업 사례	50
[표 3-7] 제조 기업 사례	51
[표 3-8] 물류·유통 기업 사례	53
[표 3-9] 헬스케어 기업 사례	54
[표 4-1] 서울시 사업 분야별 사물인터넷 사업체 수	62
[표 4-2] 서울시 사업 분야별 사물인터넷 종사자 수	63
[표 4-3] 서울시 종사자 규모별 사물인터넷 사업체 수	63
[표 4-4] 서울시 사업 분야별·종사자 규모별 사물인터넷 사업체 수	64
[표 4-5] 서울시 사물인터넷 직무별·성별 인력 구조	65
[표 4-6] 서울시 사물인터넷 사업 분야별·직무별 인력 구조	65
[표 4-7] 서울시 사물인터넷 사업 분야별 매출액	66
[표 4-8] 서울시 사물인터넷 종사자 규모별 매출액	66
[표 4-9] 서울시 사물인터넷 서비스 활용 분야별 매출액	67
[표 4-10] 서울시 스마트도시정책관 인력	69
[표 4-11] 서울시 스마트도시정책관 부서별 주요업무	71
[표 4-12] 종사자 규모별 사업체 수	74
[표 4-13] 산업인터넷 연관 사업 분야	74

[표 4-14] 연관 있는 사업 및 서비스 분야 비중	75
[표 4-15] 서울시에서 산업인터넷 성장 잠재력 및 생태계 조성 가능성이 높은 분야	76
[표 4-16] 산업인터넷 사업의 주요 성공요인	77
[표 4-17] 산업인터넷 발전의 주요 장애요인	78
[표 4-18] 서울시 산업인터넷의 성공적 정착에 따른 기대효과	79
[표 4-19] 산업인터넷 시장에서 플랫폼의 중요도	80
[표 4-20] 향후 산업인터넷 플랫폼의 바람직한 발전 방향	81
[표 4-21] 산업인터넷 시장에서 표준화 해결 방안	82
[표 4-22] 서울시 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책	83
[표 5-1] 산업인터넷 육성방안별 정책 방향	99
[표 5-2] IT와 OT의 특성 비교	106
[표 5-3] 산업인터넷 육성방안별 민간 참여	109
[표 5-4] 단계별 산업인터넷 육성방안	112



# 그림 목차

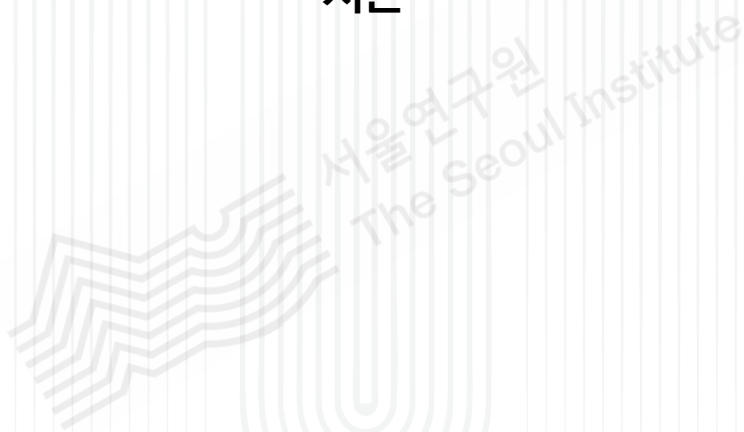
[그림 1-1] 연구방법	4
[그림 2-1] 국가별 산업인터넷 용어	8
[그림 2-2] 스탠포드 대학 IIoT 정의	9
[그림 2-3] 산업인터넷 메커니즘	11
[그림 2-4] 산업인터넷 사업 분야	15
[그림 2-5] 산업인터넷 서비스 분야	16
[그림 2-6] 산업인터넷 시장 구분	17
[그림 2-7] 전 세계 사물인터넷 및 산업인터넷 시장 규모 예상	18
[그림 2-8] 전 세계 산업인터넷의 경제적 파급효과	19
[그림 2-9] 데이터 엔지니어링 단계	21
[그림 2-10] 산업인터넷 제품 구매 시 우선순위	22
[그림 3-1] 독일 인더스트리 4.0 지도	38
[그림 3-2] 주요 국가별 산업인터넷 육성 정책의 특징	44
[그림 3-3] 산업인터넷 발달로 인한 영향	59
[그림 4-1] 서울시 스마트도시정책관 조직도	70
[그림 4-2] 연관 있는 사업 분야 비중	75
[그림 4-3] 연관 있는 서비스 분야 비중	76
[그림 4-4] 서울시에서 산업인터넷 성장 잠재력 및 생태계 조성 가능성이 높은 분야	77
[그림 4-5] 산업인터넷 사업의 주요 성공요인	78
[그림 4-6] 산업인터넷 발전의 주요 장애요인	79
[그림 4-7] 서울시 산업인터넷의 성공적 정착에 따른 기대효과	80
[그림 4-8] 산업인터넷 시장에서 플랫폼의 중요도	80
[그림 4-9] 향후 산업인터넷 플랫폼의 바람직한 발전 방향	81
[그림 4-10] 산업인터넷 시장에서 표준화 해결 방안	82

[그림 4-11] 서울시 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책	83
[그림 4-12] 서울시 산업인터넷 정책 방향	94
[그림 5-1] IT와 OT의 연계	107



01

서론



1\_연구배경과 목적

2\_연구방법과 흐름

# 01. 서론

## 1\_연구배경과 목적

### 1) 연구배경

- 스마트팩토리의 실현을 위한 실질적 도구로 산업인터넷(IIoT: Industrial Internet of Things)에 주목
  - 4차 산업혁명은 초연결성과 지능형 기계로 상징되는 산업인터넷에 기반한 '완전한 자동화'를 지향
  - 산업인터넷은 기계, 컴퓨터, 인간이 기업 성과개선을 목적으로 첨단데이터 분석방법을 이용해 지능적으로 산업을 운영하는 것이며, (Consumer) 사물인터넷(IoT)이 삶의 질 향상에 초점을 둔 개념이라면, 산업인터넷은 산업에서 생산성을 획기적으로 개선하기 위한 연결을 의미
- 산업인터넷은 일반 소비자를 대상으로 한 사물인터넷 대비 초기 수익 모델 구축이 용이하다는 장점을 바탕으로 IoT 분야 중 가장 빠르게 성장 중
  - 전 세계 IoT 시장규모는 2,870억 달러(2015년)에서 10,680억 달러(2020년)로 성장할 것으로 전망되며, 이 중 산업인터넷은 같은 기간 2,150억 달러에서 8,320억 달러로 증가할 것으로 예상
  - 전체 IoT 설치기기 수 중 산업인터넷 비중이 70~80%로 전체 시장의 성장을 견인(PwC, 2015)
- 미국, 독일, 중국 등 주요 선진·경쟁국은 제조 강국의 입지를 강화하고, 제조업 고도화를 위한 중요 수단으로 산업인터넷에 주목하면서 육성정책을 마련
  - 정부뿐만 아니라 기업 차원에서도 산업인터넷 플랫폼 구축(GE의 Predix, 지멘스의 MindSphere 등), 컨소시엄 구성 등 산업육성을 위한



다양한 활동을 지속

- 중국은 지난 3월 전국인민대표대회(전인대) 정부 업무보고서에서 산업 인터넷에 대해 처음 언급
- 서울시(중앙정부 포함)가 다루고 있는 사물인터넷(IoT) 시장은 대부분 산업용이 아닌 분야(도시문제 해결, 시민편의 증진 등)에 치우쳐, 산업용 사물인터넷(산업인터넷, IIoT) 육성을 위한 본격적인 대응은 미진
  - 민선 7기 「서울시정 4개년 계획」에서 5대 시정목표의 여러 사업에서 IoT 활용에 대해서만 언급

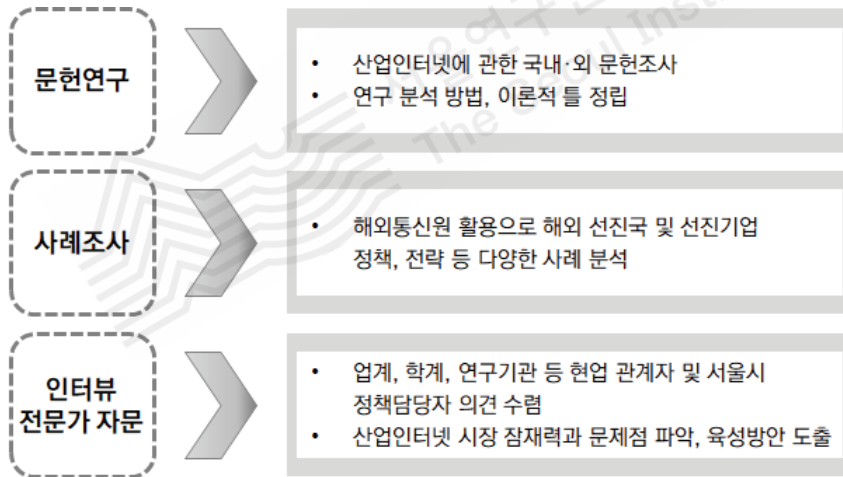
## 2) 연구목적

- 국내 및 주요국의 산업인터넷 현황과 관련 정책을 살펴보고 서울시의 산업인터넷 성장잠재력을 파악하여, 서울시 산업의 실질적인 도약을 위한 산업인터넷 육성 방안 정책수립의 기초자료로 활용
- 서울시에 적합한 산업인터넷 적용 분야와 활용방안을 모색
  - 기존의 사물인터넷 관련 대다수 연구는 소비자용(Consumer) 부문을 대상으로 한 비중이 높아 산업(Industrial Business) 부문의 특성을 반영한 분석 및 정책 제언은 한계
  - 이 연구는 사물인터넷 시장의 70~80%를 차지하고 있는 산업인터넷에 초점을 맞추어 서울시의 산업인터넷 육성 방안을 모색하고자 하는 것으로 기존 연구와 차별화

## 2\_연구방법과 흐름

### 1) 연구방법

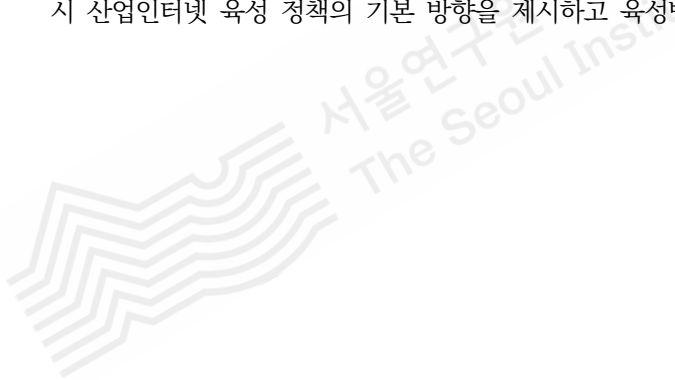
- 연구방법은 문헌연구, 국내·외 사례조사, 관계자 인터뷰 및 전문가 자문 등 활용
  - 문헌연구: 산업인터넷 관련 문헌조사로 연구 분석의 이론적 틀을 마련
  - 사례조사: 국내·외 산업인터넷 관련 사례조사를 수행하며, 특히 해외통신원 등을 활용하여 해외 선진국과 선진기업의 정책, 전략 등에 관한 다양한 사례 분석
  - 인터뷰 및 전문가 자문회의: 산업인터넷 관련 업계, 학계, 연구기관 등 현업 관계자 및 서울시 정책담당자의 의견을 수렴하여 산업인터넷 시장 잠재력과 문제점을 파악하고 육성방안 도출



[그림 1-1] 연구방법

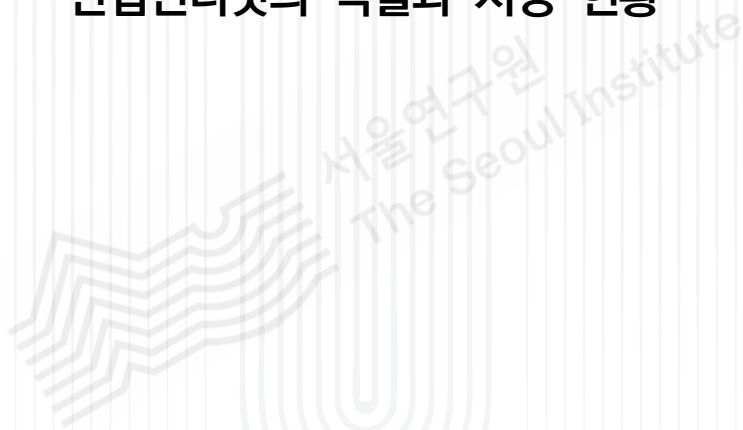
## 2) 연구흐름

- 이 연구는 총 5장으로 구성
  - 1장은 서론으로 연구의 배경과 목적, 방법 및 흐름 등 전체적인 연구의 개요에 대해 서술
  - 2장은 산업인터넷의 트렌드와 역할을 알아보고, 산업인터넷 시장의 규모와 주요 이슈 등을 논의
  - 3장은 국내 산업인터넷 현황과 정부의 육성 정책을 알아보고, 산업인터넷 분야 선진국 및 기업들을 중심으로 육성정책 및 대응 전략, 사례 등을 파악
  - 4장은 서울시의 산업인터넷 시장 현황을 파악하고 설문분석, 인터뷰 등 실태조사를 통해 서울시 산업인터넷 생태계 조성 가능성과 잠재력을 분석
  - 마지막으로 5장은 서울시 산업인터넷 육성을 위한 정책제언으로, 서울시 산업인터넷 육성 정책의 기본 방향을 제시하고 육성방안을 도출



02

## 산업인터넷의 역할과 시장 현황



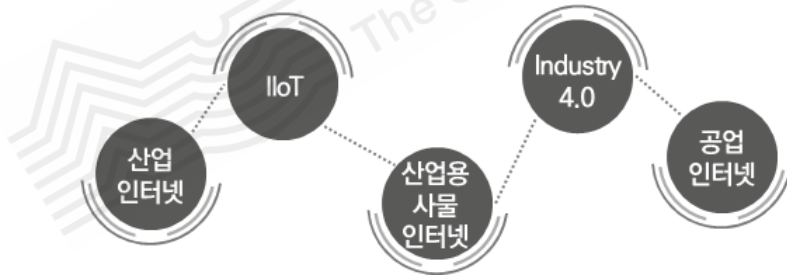
- 1\_산업인터넷 트렌드와 역할
- 2\_산업인터넷 시장 현황

## 02. 산업인터넷의 역할과 시장 현황

### 1\_산업인터넷 트렌드와 역할

#### 1) 산업인터넷의 개념과 정의

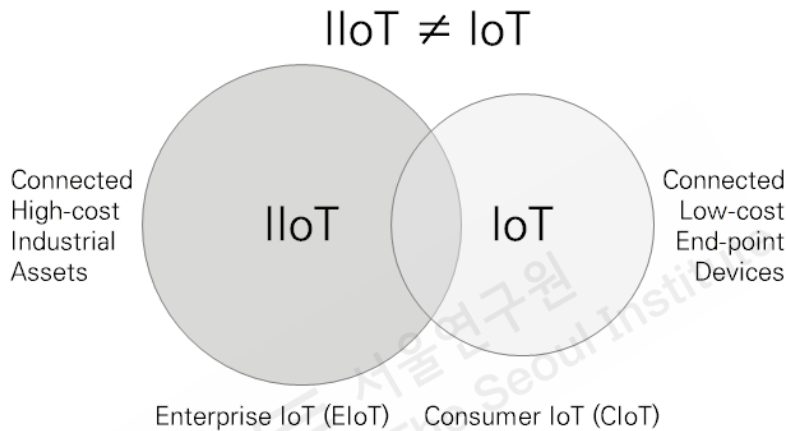
- 산업인터넷은 국가, 기업 등에 따라 다양하게 정의 및 분류
  - 미국에서는 IIoT(Industrial Internet of Things)라고 하며, 독일에서는 Industry 4.0, 중국에서는 공업인터넷(工业互联网)이라는 용어를 사용



[그림 2-1] 국가별 산업인터넷 용어

- IIC 컨소시엄은 산업인터넷을 ‘사물인터넷, 기계, 컴퓨터 및 인간이 기업 성과개선을 목적으로 첨단 데이터 분석방법을 이용하여 지능적으로 산업을 운영하는 것’으로 정의하였으며, 주요 산업은 에너지, 의료, 제조업, 공공분야, 교통으로 분류
- 액센츄어(Accenture)는 ‘사물인터넷과 빅데이터 분석의 조합’으로 정의하였으며, 주요 산업은 항공, 석유·가스, 교통, 전력, 유통, 제조, 의료, 채광으로 분류

- GE사는 '데이터와 분석기법(효율성 개선 증대, 생산성 가속화 및 운영비 개선)으로 사람과 기계의 상호작용 방식을 개선하는 것'으로 정의하였으며, AI와 데이터 분석으로 기술 인프라 전환, 고장시간 단축, 수익성·효율성 최적화 등의 사업 혁신에 활용
- 시스코는 산업인터넷은 사물인터넷과 겹치는 것도 아니며, 그 일부도 아니라고 표현
- 스탠포드 대학은 산업인터넷은 고가의 산업용 장비에 연결되는 것이며, 사물인터넷은 저가의 단말에 연결되는 것으로 구분하여 분류



출처: Stanford University(2019)

**[그림 2-2] 스탠포드 대학 IIoT 정의**

- IoT는 소비자 중심의 CIoT(Consumer IoT)와 산업용 IoT(IIoT)로 구분되는데, 미국 GE가 최초로 산업용 IoT를 산업인터넷(Industrial Internet)이라는 용어로 사용
  - 이후 산업인터넷은 'Industrial Internet (of Things)'(WEF, 2015), 'Industrial Internet of Things'(Gartner, 2014), 'Internet of Industrial Things'(FS, 2015), 'Enterprise IoT'(Stanford University, 2016) 등으로 다양하게 사용되었으며, 줄여서 'IoT (NIST9)', 'IIoT', 'IoIT', 'EIoT'로 표현
- IIoT는 전체 가치사슬을 통합해서 참신한 비즈니스 모델을 수립하고 새로운 디지털 기술을 수단으로 하여, 생산과 서비스에 걸친 기업의 모든 기능을 포함한 산업 제조의 디지털화와 스마트 연결을 진행하는 것을 의미<sup>1)</sup>

- IIoT는 연결된 스마트 기기, 사이버-물리 자산, 연관된 포괄적인 정보 기술과 선택적인 클라우드 또는 엣지 컴퓨팅 플랫폼으로 구성된 시스템으로, 산업 환경 내에서 전체적인 생산가치의 최적화를 위해 실시간으로 지능적, 자율적 접속, 수집, 분석, 소통 및 (프로세스, 제품 또는 서비스) 정보교환 등을 가능하게 하는 기능<sup>2)</sup>
- 여기서 생산가치란 제품 또는 서비스 전달 개선, 생산성 향상, 노동비용 감축, 에너지 소비 절감, 수주생산 주기 단축 등을 포함
- 산업인터넷 기술은 M2M(Machine to Machine)이라고 하는 사물지능통신을 시작으로 사물인터넷(IoT)과 만물인터넷(IoE)을 거쳐 산업인터넷(IIoT)으로 점점 발전
  - 사물지능통신은 사물 간 통신이며, 사물인터넷은 사물에 IT를 적용하여 사람과 사물이 통신하는 기술, 만물인터넷은 사물의 작은 부품 단위까지 IT를 적용하여 사람과 사물 부품이 통신하는 것을 지칭
  - 산업인터넷은 산업분야의 모든 기기에 IT를 적용하여 사람과 산업시설이 통신하는 것

[표 2-1] 산업인터넷의 발달 과정

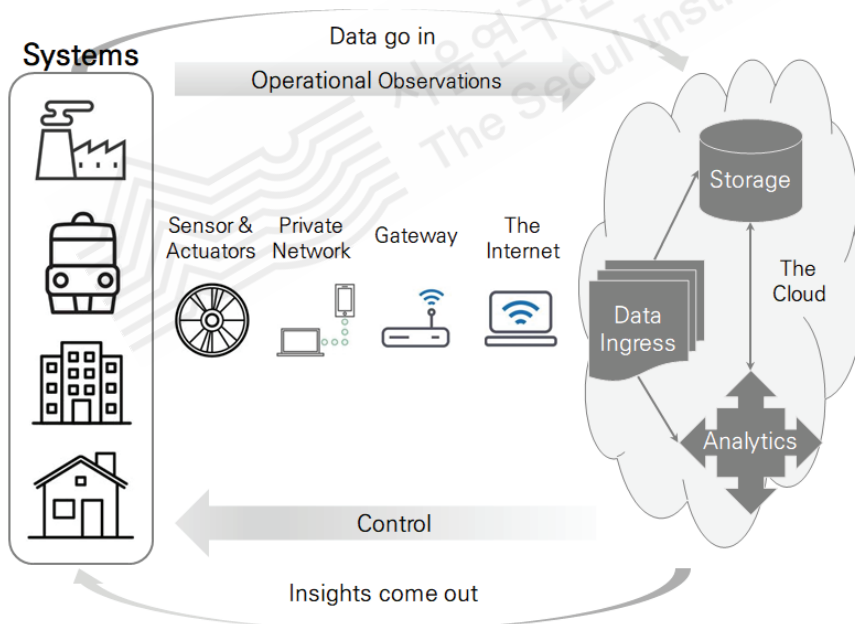
기술 명칭	영문 명칭	제안자	비고
사물지능통신	M2M (Machine to Machine)	-	모든 사물에 센서와 통신 기능이 부착되어 지능적으로 정보를 수집하고 상호 전달하는 기술
사물인터넷	IoT (Internet of Things)	-	사물지능통신이 인터넷으로 확장되어, 사람과 사물, 사물과 사물 간 데이터를 교환하고 상호 소통하는 지능형 인프라 및 서비스
만물인터넷	IoE (Internet of Everything)	Cisco	사물인터넷이 진화하여 사람과 데이터 등 모든 것을 인터넷으로 연결하는 기술
초연결	Hyperconnectivity	Gartner	사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물이 서로 연결되는 것
산업인터넷	IIoT (Industrial IoT)	GE	산업 분야의 기기에 IT를 적용하여 사람과 산업시설의 통신을 통해 산업 관리 및 서비스

주: 한국정보통신기술협회 정보통신용어사전에서 재구성

1) Christian Arnold, 2017

2) Hugh Boyes, Bil Hallaq, Joe Cunningham, Tim Watson, 2018

- 이 연구에서는 산업인터넷을 사물인터넷에 속하는 하나의 영역으로 보고, 산업 분야에 적용되는 산업용 사물인터넷으로 정의
  - 각종 산업 관련 부문(Domain)의 기기에서 발생하는 데이터를 수집한 후 데이터를 분석해 설비나 시스템 운영체계를 최적화하고 지능적인 의사결정을 하는 기술
  - 이 연구에서는 산업용 사물인터넷(IIoT)을 산업인터넷으로 통칭
- 산업인터넷 메커니즘
  - 산업인터넷은 해당 부문의 기계설비를 실시간으로 모니터링하여 더 효율적으로 만드는 작업이기 때문에 센서-네트워크-게이트웨이-인터넷의 연결고리를 통해 실시간으로 데이터를 수집
  - 수집된 데이터는 클라우드를 통해 저장되고 각종 기법(AI, 머신러닝 등)을 활용하여 분석
  - 분석을 통해 얻은 주요 결과(Insights)를 해당 도메인으로 피드백



출처: Echelon(2014); 김병운, 2014, "4차 산업혁명 핵심, 산업인터넷", 경제규제와 법 제9권 제1호.

[그림 2-3] 산업인터넷 메커니즘



## 2) 4차산업혁명 시대의 산업인터넷의 의미와 역할

- 산업인터넷의 등장 배경과 의미
  - 산업인터넷이란 통신, 감지, 내부 상태 및 외부 환경과의 상호작용 등을 위한 임베디드 기술과 산업용 사물과의 융합을 의미<sup>3)</sup>
  - 제조업에서 기업의 효율적 운영과 비용 절감을 목적으로 센서 네트워크로 공장 전체의 기계나 물류 이동 경로 등을 모니터링 하는 것이 산업인터넷 활용의 대표적인 사례
  - 기계에 부착한 센서로 받은 데이터를 수집 및 분석하고 이를 설비 운영에 적용하는 머신러닝(Machine Learning)이나 사이버 물리 시스템(CPS: Cyber-Physical System) 등도 산업인터넷 분야에 포함
- 산업인터넷은 제조, 에너지, 농업 등 전통적 산업 부문에도 새로운 기회와 변화를 가져올 것으로 기대
  - 2008년 인터넷에 연결된 기기 수가 전 세계 인구수를 넘어섰으며, 2025년에는 1조 개가 연결될 것으로 예상되면서 인당 보유하는 연결 기기 수는 120개를 초과할 전망이다<sup>4)</sup>
  - 특히 IoT 기술을 기반으로 기계-사람-데이터를 서로 연결해 설비운영의 효율화, 비용절감, 새로운 제품과 서비스 제공을 가능하게 하는 산업인터넷이 부상
- 이를 통해 산업인터넷은 4차 산업혁명 시대 산업 경쟁력 강화를 위한 대안으로 주목
  - 최근 산업 간 융합으로 경쟁이 심화되고, 다변화된 시장요구로 다품종 생산체제 하에서 제품수명주기가 단축되면서 효율적인 생산시스템의 필요성이 증대
  - 신성장 동력이 필요한 글로벌 주요 기업은 경쟁력 강화를 위한 대안으로 인터넷 활용을 바탕으로 한 사물인터넷 기술에 주목
- 모든 사물에서 정보를 수집하고 유·무선 네트워크로 정보를 교환할 수 있게 해주는 산업인터넷은 4차 산업혁명의 기반
  - 4차 산업혁명을 달성하기 위해서는 기계·부품·장비뿐만 아니라 도로·

3) “해외 ICT R&D 정책동향”, 2015년 02호, 정보통신기술진흥센터.

4) 김유진, 2017, “국내외 산업인터넷(IIoT) 시장의 현황과 전망”, KEB 하나은행 하나금융경영연구소.

시설물·건물·도시 등 모든 사물에 산업인터넷이 필요

- 산업인터넷은 점차 그 필요성이 커지고 있지만, 기대와 함께 우려도 공존
  - 표준 및 호환성 부재와 보안 취약성 등으로 산업인터넷 도입이 지체될 가능성도 있으며, 데이터 유출의 위험성과 수익 모델의 불확실성 등 산업인터넷 도입에 따른 위험도 고려 요소
  - 국제민간회의인 세계경제포럼(World Economic Forum)은 산업인터넷 도입이 비용 절감 등의 단기적 효과를 보이겠지만, 거시적으로는 산업 구조의 변화를 초래할 것으로 예측
  - 세계경제포럼은 산업인터넷 도입의 활성화 및 성과 확보를 위해서 관련 주체별로 구체적인 실천 전략을 요구
  - 기술 수요자 및 공급자는 적절한 사업 전략 방향 설정 및 관련 기술 R&D에 집중해야 하며, 정부는 산업인터넷 활성화를 위해 정책 지원 및 규제 조정에 앞장

## 2\_산업인터넷 시장 현황

### 1) 산업인터넷 분야

- 산업인터넷 생태계는 반도체부터 비즈니스 솔루션 분야로 연결
  - 산업인터넷 시장은 반도체-연결-애플리케이션-플랫폼-비즈니스-솔루션 분야로 구성되어 있으며, 각 부문 간 파트너십 형태로 사업
- 산업인터넷 생태계는 사업 분야별로는 플랫폼·네트워크·제품기기(디바이스)·서비스로 구분되며, 분야별로 구체적인 사업이 추진
  - 플랫폼은 인터넷에 연결된 센서에서 수집한 정보를 애플리케이션과 연동시키는 기능 수행
  - 네트워크는 사물을 연결하는 유무선 통신 기능
  - 제품기기는 디바이스라고 하며, IoT가 작동하는 제품이나 기기를 지칭
  - 서비스는 사물인터넷 플랫폼과 네트워크, 제품기기를 활용하여 여러 분야에 지능화된 서비스를 제공

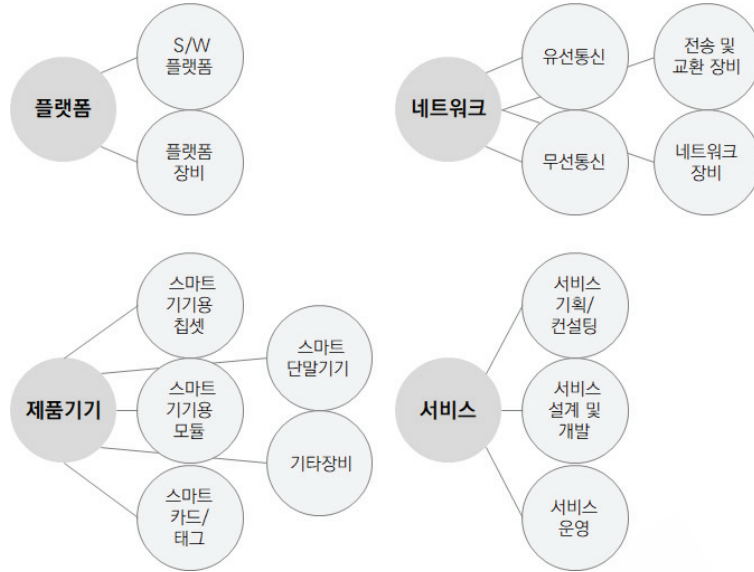
[표 2-2] 산업인터넷의 주요 분야

분야	분야별 주요 기능 및 사업 분야
플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>인터넷에 연결된 센서 등으로부터 수집된 정보를 가공·처리·융합하거나 서비스 및 애플리케이션과 연동시키는 기능을 수행             <ul style="list-style-type: none"> <li>공통 플랫폼: 사물을 인터넷에 연결하고 사물로부터 수집된 정보를 처리하는데 필요한 공통 소프트웨어(미들웨어 등)와 개발도구의 집합</li> <li>응용서비스 플랫폼 : 개별 영역별로 서비스 제공을 위해 특화된 소프트웨어 플랫폼</li> <li>플랫폼 장비: 공통 플랫폼과 응용서비스 플랫폼을 제공하기 위해 필요한 장비</li> </ul> </li> </ul>
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>사물의 연결을 지원하는 유무선 통신 인프라             <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 서비스를 위한 유무선 네트워크 장비, IoT 회선 이용료(통신료) 등</li> </ul> </li> </ul>
제품기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT가 작동하는 제품·기기(완제품과 센서·칩셋·모듈 등 부품과 장비 포함)             <ul style="list-style-type: none"> <li>정보 생성 및 수집·전달 기능이 포함된 제품, 스스로 동작할 수 있는 기능이 포함된 제품, 네트워크 연결이 가능한 제품 등</li> </ul> </li> </ul>
서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>사물인터넷 플랫폼, 네트워크, 제품기기 등을 연계·활용하여 개인·공공·산업분야 등에 지능화된 서비스를 제공</li> </ul>

자료: 정보통신산업진흥원(2017)

(1) 사업 분야

- 산업인터넷의 플랫폼, 네트워크, 제품기기, 서비스의 4개 사업 분야는 각각 다음과 같은 세부 사업을 포함
  - 플랫폼은 소프트웨어 플랫폼, 플랫폼 장비(하드웨어)로 구성
  - 네트워크는 유선통신, 무선통신, 전송 및 교환 장비, 네트워크 장비로 구성
  - 제품기기는 스마트 기기용 칩셋, 스마트 기기용 모듈, 스마트 카드/태그, 스마트 단말기기, 기타장비로 구성
  - 서비스는 서비스 기획/컨설팅, 서비스 설계 및 개발, 서비스 운영으로 구성

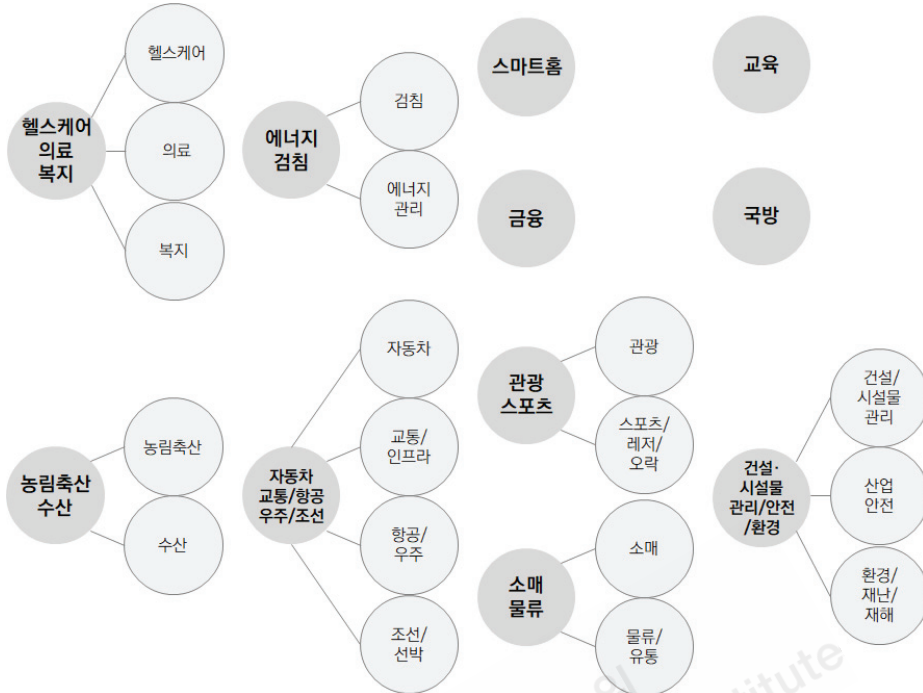


자료: 2018년도 서울인터넷 산업 실태조사, 한국지능형사물인터넷협회

[그림 2-4] 산업인터넷 사업 분야

## (2) 서비스 분야

- 산업인터넷 서비스 분야는 헬스케어/의료/복지, 에너지/검침, 스마트홈, 금융, 교육, 국방, 농림축산/수산, 자동차/교통/항공/우주/조선, 관광/스포츠, 소매/물류, 건설·시설물관리/안전/환경으로 구분
  - 헬스케어/의료/복지는 헬스케어, 의료, 복지로 구성
  - 에너지/검침은 검침과 에너지 관리로 구성
  - 농림축산/수산은 농림축산과 수산으로 구성
  - 자동차/교통/항공/우주/조선은 자동차, 교통/인프라, 항공/우주, 조선/선박으로 구성
  - 관광/스포츠는 관광과 스포츠/레저/오락으로 구성
  - 소매/물류는 소매와 물류/유통으로 구성
  - 건설·시설물 관리/안전/환경은 건설/시설물관리, 산업 안전, 환경/재난/재해로 구성



자료: 2018년도 서울인터넷 산업 실태조사, 한국지능형사물인터넷협회

[그림 2-5] 산업인터넷 서비스 분야

## 2) 산업인터넷 시장 규모 및 성장 전망

### ○ 산업인터넷 시장 구분

- IoT 시장은 크게 기업과 소비자로 구분되며, 산업인터넷은 요소기술별로 연결(M2M), 하드웨어(센서, 서버, 스토리지 등), 소프트웨어(플랫폼, 애널리틱스 등), 서비스(IT, 콘텐츠)로 세분 가능

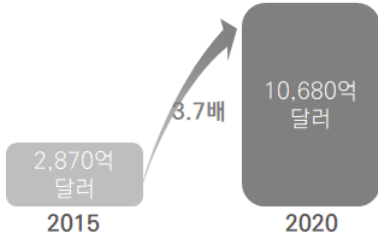
		IoT	
		기업	소비자
응용프로그램 및 분석		<ul style="list-style-type: none"> <li>백엔드 IT 시스템</li> <li>예측 유지보수 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모바일 앱</li> <li>고령자 모니터링 서비스</li> </ul>
연결성		<ul style="list-style-type: none"> <li>M2M 연결성</li> <li>M2M 커뮤니케이션 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정용 초고속 인터넷</li> <li>표준 모바일 데이터</li> </ul>
게이트웨이 /제어장치		<ul style="list-style-type: none"> <li>사물 모니터링 및 제어를 위한 프로세서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트폰 게이트웨이</li> <li>무선 라우터</li> </ul>
사물		<ul style="list-style-type: none"> <li>제트엔진</li> <li>로봇</li> <li>ATM</li> </ul> <p style="text-align: right;">OT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>베이비 모니터</li> <li>건강 및 피트니스 웨어러블</li> </ul>

출처: Gartner(2014)

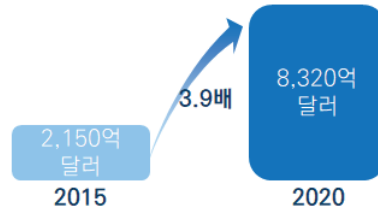
[그림 2-6] 산업인터넷 시장 구분

- 산업인터넷 시장은 일반 소비자를 대상으로 한 사물인터넷보다 투입 규모가 크고 사용 기간이 길다는 장점을 바탕으로 가장 빠르게 성장하며 전체 IoT 시장의 성장을 견인
  - 전체 IoT 시장에서 산업인터넷이 차지하는 비중이 70%에 달하며, 그 중 제조업이 1/3을 차지
  - 그다음은 스마트그리드 기술을 접목한 유틸리티 분야
- 향후 산업인터넷 시장은 고성장 추세가 지속될 전망
  - 빅데이터, 클라우드, 애플리케이션, 소프트웨어 플랫폼, 센서 등 다양한 분야가 결합하며 성장 가속화
  - Mind Commerce는 글로벌 산업인터넷 시장이 2015~2020년간 연평균 12.9%씩 성장하여 2020년 약 1.4조 달러에 달할 것으로 예상
  - PwC는 전 세계 사물인터넷 시장 규모가 2015년 2,870억 달러에서 2020년 10,680억 달러까지 약 3.7배 성장할 것이라고 예상했으며, 그 중 산업인터넷 시장 규모는 2,150억 달러에서 8,320억 달러까지 약 3.9배 성장할 것으로 예측

사물인터넷 시장



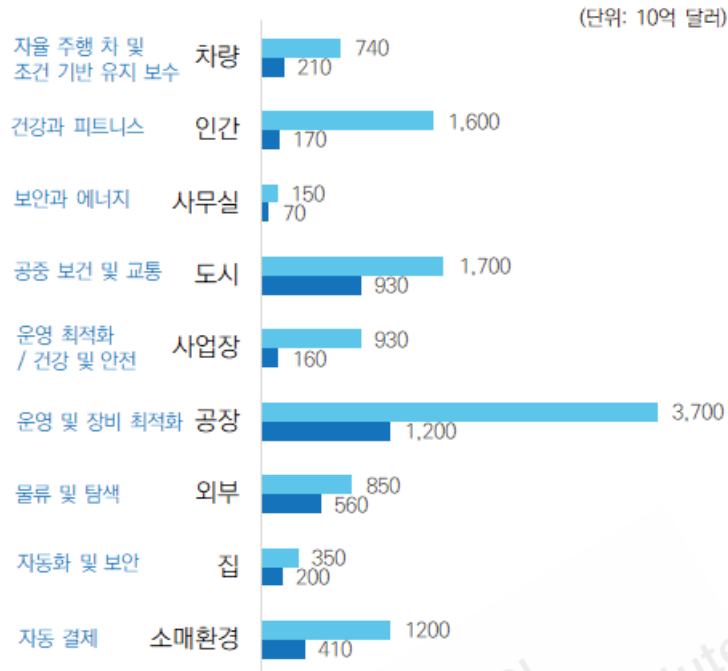
산업인터넷 시장



출처: PwC, 2015

[그림 2-7] 전 세계 사물인터넷 및 산업인터넷 시장 규모 예상

- 지역별로는 미주지역이 글로벌 시장의 35% 정도로 가장 큰 비중을 차지하고 있는 상태이며, 향후 아시아·태평양 지역의 성장이 두드러질 것
- 사업 부문별로는 센서가 가장 큰 비중 차지
  - 향후 센서를 통해 수집된 빅데이터를 분석하는 메모리·프로세서 부분의 성장 가능성이 클 것
- 맥킨지가 예측한 IoT의 경제적 파급효과는 4~11조 달러로, 이 중 3/4을 IIoT가 차지
  - 가장 큰 파급효과를 보이는 분야는 운영 및 장비 최적화로, 최대 3조 7천억 달러에 이를 것으로 예상
  - 그다음은 공중 보건 및 교통과 같은 인프라 분야 1조 7천억 달러, 건강·피트니스 1조 6천억 달러 등의 순으로 잠재가치가 높게 측정



출처: Mckinsey & Company

[그림 2-8] 전 세계 산업인터넷의 경제적 파급효과

- 투자 확대에 따른 산업인터넷 시장 성장 전망
  - 산업인터넷은 관련 생태계가 빠르게 조성되고 있으며 시스코(Cisco), GE(General Electric) 등 글로벌 기업을 필두로 도입 사례도 증가하고 있는 추세
  - 네트워크 장비 및 솔루션 개발사 시스코는 2014년에 개최한 ‘사물인터넷 세계 포럼(Internet of Things World Forum)’에서 약 250건의 산업인터넷 도입 사례를 소개
  - 글로벌 제조 사업자인 GE는 산업인터넷 서비스로 고객들의 사업 운영과 성과 관리를 하며 2014년에만 약 10억 달러의 매출 창출
  - 컨설팅 업체 액센츄어 역시 현재의 투자 추세가 이어질 경우 산업인터넷의 GDP 창출 규모가 2030년 약 10조 6천억 달러에 이를 것으로 전망
  - IDC는 2020년 점유율을 기준으로 산업인터넷 시장 규모를 센서(31.8%), 연결(21.6%), IT(15%), 콘텐츠(13%), 애플리케이션(10.7%), 플랫폼(2.9%) 순으로 예측



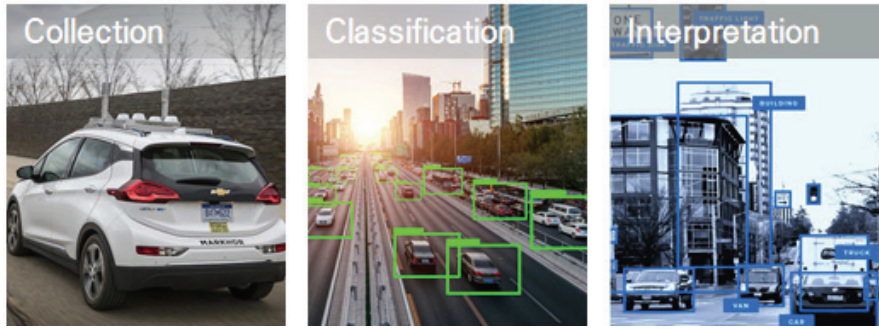
- GE는 2015년 10억 달러 이상을 투자한 산업인터넷 플랫폼 프레딕스(Predix)를 발표
  - 프레딕스 플랫폼은 산업용 센서, 하드웨어 기기를 인공지능 애플리케이션(머신러닝, 클라우드 인프라)에 연계하여 실시간으로 산업용 데이터를 효과적으로 수집·저장·전송·분석
  - 오픈소스 개발자가 플랫폼을 활용해 애플리케이션을 개발하여 업로드
- 글로벌 산업인터넷 시장 내 업체별 시장 점유율 순위는 GE, 인텔(Intel), 시스코(Cisco) 순으로 추정<sup>5)</sup>
  - GE는 빅데이터, 예측 솔루션 등 분석 시스템 개발이 주요 사업 분야이며, 인텔은 산업인터넷용 반도체 및 프로세서 분야, 시스코는 네트워크 기술을 중심으로 센서 및 소프트웨어 간 연결 사업 분야에 강점

### 3) 주요 이슈

#### (1) 기대 효과

- 산업인터넷은 규모 면에서 데이터 과학(Data Science) 이상의 데이터 엔지니어링(Data Engineering)이 필요
  - 데이터 과학이란 데이터로부터 의미 있는 정보를 추출해내는 것으로, 통계학이 정형화된 실험데이터를 분석 대상으로 하는 것에 비해 데이터 과학은 기업의 실무 현장에서 쌓이는 빅데이터가 분석 대상
  - 데이터 엔지니어링이란 데이터를 수집하고 유지·관리하는 것으로, 매일 같이 생산되는 엄청난 양의 데이터에 대한 분석이 제대로 이루어지려면 우선 데이터 엔지니어링을 통해 이러한 빅데이터가 제대로 구축되어 있어야 가능

<sup>5)</sup> FA저널 SMART FACTORY(2017)

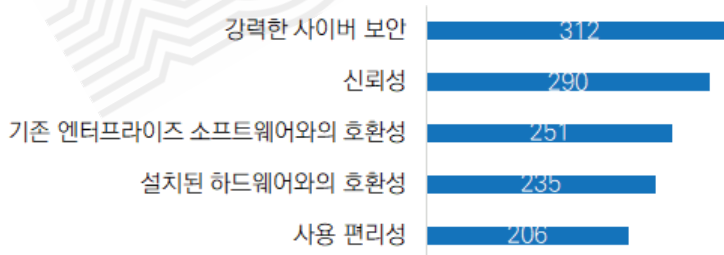


[그림 2-9] 데이터 엔지니어링 단계

- 산업인터넷 도입에 따른 파급 효과 점차 커질 것
  - 산업인터넷의 발전 가능성과 경제적 파급력이 커지면서 국제민간회의인 세계경제포럼(World Economic Forum)이 산업인터넷 도입 효과에 대한 논의에 착수
  - 세계경제포럼은 산업인터넷의 도입에 따른 파급효과가 4단계에 걸쳐 나타날 것으로 전망하였는데, 1단계는 운용의 효율성 향상(Operational Efficiency), 2단계는 신제품 및 신규 서비스 창출(New Product & Service), 3단계는 성과 경제의 도래(Outcome Economy), 4단계는 자율적인 능동 경제의 도래(Autonomous, Pull Economy)로 예측
- 플랫폼강자가 산업인터넷 시장 지배
  - 미국 첨단 제조 국가프로그램(AMNPO)에 의하면 미국은 글로벌 제조 및 IT 기업을 중심으로 산업인터넷 컨소시엄을 구축해 산업인터넷 확산에 주력
  - 기존 정책을 보완할 수 있는 첨단 제조업 파트너십(AMP 2.0)도 추진
  - 미국 정부 주도의 첨단 제조능력 확보를 목표로 범국가 차원의 연구개발 컨소시엄인 스마트 제조 선도기업 연합(Smart Manufacturing Leadership Coalition, SMLC)을 발족해 활동기반 조성
  - 클라우드 플랫폼을 활용해 미국 국내 기업과 외국 기업, 제조업 등 다양한 산업분야를 아우르는 정책으로 독일보다 개방적

## (2) 도입 장벽과 위험 요인

- 산업인터넷의 발달로 새로운 기술의 개발과 경제성장에 대한 기대가 커져가고 있지만, 관련 기술의 도입과 발전을 저해하는 위험요소 역시 존재
  - 세계경제포럼의 설문조사 결과에 따르면, 산업인터넷의 도입을 저해하는 핵심 요인은 표준 및 호환성의 부재(65%)와 보안에 대한 우려(64%)가 가장 높은 것으로 조사
  - 그다음은 수익 모델에 대한 불확실성(53%), 커넥티드 장비 및 임베디드 센서와 같은 기초 장비의 부족(38%), 대규모 분석 등 기술력 부족(24%) 등도 주된 방해 요인
  - 그 외에 비전 및 리더십의 부재, 산업 IoT의 가치에 대한 관리자층의 이해 부족, 검증된 비즈니스 모델의 부재, 급격한 기술 진화에 따른 기업의 대규모 투자 지연 등도 문제
- 맥킨지 설문조사에 따르면, 산업인터넷 제품 구매 시 우선순위 1위는 강력한 사이버 보안
  - 맥킨지의 1,161개 기업 대상 설문조사 결과 산업인터넷 제품 구매 시 가장 중요하게 생각하는 요소 1위가 강력한 사이버 보안이었으며, 그 다음은 신뢰성, 기존 엔터프라이즈 소프트웨어와의 호환성, 설치된 하드웨어와의 호환성, 사용 편리성 등으로 조사



출처: Mckinsey & Company

[그림 2-10] 산업인터넷 제품 구매 시 우선순위

- 산업인터넷 하에서는 수많은 물리적 시스템이 온라인으로 연결되고 있어 보안의 중요성이 부각
  - 개인정보를 비롯한 다양한 종류의 수많은 데이터가 오가는 공간이므로 데이터 유출에 따른 피해가 커질 것으로 우려

- 산업인터넷 도입의 최대 위험요인인 보안 취약성을 보완하기 위한 기술적인 대책 마련 시급
  - 글로벌 차원의 공동 보안책을 수립하는 등 서비스의 보안 강화 대책을 마련하고 관련 지식을 공유
- 데이터 활용 기준과 투자 촉진 방안 마련 시급
  - 산업인터넷 시장의 활용 규모 및 범위 확대에 대비해 데이터 보호와 국내·외 데이터 관련 제도 정비가 필요
  - 또한 규제 완화로 산업인터넷 도입 및 투자를 촉진할 필요
- 기계 고도화로 단순 업무를 기계가 대체하며 일자리 상실
  - 근로자의 일자리가 사라지는 업종이 늘어나면서 노동 시장에 부정적인 결과를 초래하는 경우도 발생



## 03

# 국내 및 주요국 산업인터넷 동향과 대응



- 1\_국내 산업인터넷 현황과 정부 육성정책
- 2\_선진·경쟁국 산업인터넷 육성정책
- 3\_선진기업의 산업인터넷 대응 전략

## 03. 국내 및 주요국 산업인터넷 동향과 대응

### 1\_국내 산업인터넷 현황과 정부 육성정책

#### 1) 국내 산업인터넷 현황

##### (1) 시장 동향

- 사업 분야별로 보면 국내 사물인터넷의 전체 사업체 수는 2018년 기준 2,204개로 조사
  - 서비스 분야가 1,191개로 전체의 절반 이상인 54.0%를 차지하고 있으며, 제품기기 478개(21.7%), 플랫폼 406개(18.4%), 네트워크 129개(5.9%) 순

[표 3-1] 사업 분야별 사물인터넷 사업체 수

(단위: 개)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
사업체 수	406	129	478	1,191	2,204
비율	18.4%	5.9%	21.7%	54.0%	100%

자료: 정보통신산업진흥원(2018)

- 국내 사물인터넷 전체 종사자 수는 281,660명으로 조사
  - 이 중 제품기기에 45.1%인 127,084명이 몰려있으며, 그다음은 서비스 61,343명(21.8%), 네트워크 47,936명(17.0%), 플랫폼 45,297명(16.1%)으로, 제품기기를 제외한 나머지 3개 분야는 비슷한 비중

[표 3-2] 사업 분야별 사물인터넷 종사자 수

(단위: 명)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
종사자 수	45,297	47,936	127,084	61,343	281,660
비율	16.1%	17.0%	45.1%	21.8%	100%

자료: 정보통신산업진흥원(2018)

- 종사자 규모별로 보면 10~49인 사이의 사업체 수가 1,008개로 전체의 절반 가까운 45.7%를 차지
  - 그다음은 1~9인 783개(35.5%), 50~299인 346개(15.7%)였으며, 300인 이상은 67개로 3.0%에 불과

[표 3-3] 종사자 규모별 사물인터넷 사업체 수

(단위: 개)

구분	1~9인	10~49인	50~299인	300인 이상	합계
사업체 수	783	1,008	346	67	2,204
비율	35.5%	45.7%	15.7%	3.0%	100%

자료: 정보통신산업진흥원(2018)

- 분야별 매출액은 제품기기가 3조 7천억 원 수준으로 42.7%를 차지
  - 그다음은 서비스 1조 8천억 원(21.6%)이었으며, 네트워크와 플랫폼은 각각 17.9%, 17.8%로 비슷한 수준

[표 3-4] 사업 분야별 매출액

(단위: 백만 원)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
매출액	1,534,586	1,542,029	3,672,378	1,859,190	8,608,183
비율	17.8%	17.9%	42.7%	21.6%	100%

자료: 정보통신산업진흥원(2018)

- 종사자 규모별 매출액은 50~299인이 4조 6천억 원으로 절반 이상인 53.8% 차지
  - 그다음은 10~49인 1조 9천억 원(22.7%), 300인 이상 1조 2천억 원(13.9%), 1~9인 8천억 원(9.5%) 순

[표 3-5] 종사자 규모별 매출액

(단위: 백만 원)

구분	1~9인	10~49인	50~299인	300인 이상	합계
매출액	820,320	1,958,168	4,631,664	1,198,030	8,608,183
비율	9.5%	22.7%	53.8%	13.9%	100%

자료: 정보통신산업진흥원(2018)

## (2) 향후 시장 전망

- ‘2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서’에 따르면, 향후 사물인터넷의 활성화가 예상되는 서비스 활용 분야는 헬스케어/의료/복지 분야가 27.9%로 가장 높게 조사되었으며, 다음으로 스마트홈, 에너지 등의 순으로 조사
  - 스마트홈 17.8%, 에너지 12.4%, 제조 10.9%, 자동차/교통/항공/우주/조선 10.6%, 건설·시설물관리/안전/환경 5.2%, 금융 5.0%, 소매/물류 3.4%, 교육 2.5%, 국방 2.0%, 농림축산/수산 1.1%, 관광/스포츠 1.1% 순
- 향후 사물인터넷의 도입 및 확산 가능성이 높은 산업 분야는 보건업 및 사회복지 서비스업이 15.7%로 가장 높았으며, 전기/가스/증기/수도산업 13.3%, 금융 및 보험업 12.9%, 산업 플랜트 건설업 10.2% 등도 10% 이상으로 높게 조사
  - 그다음은 농업, 임업 및 어업, 광업 9.6%, 교육서비스업 9.3%, 제조업 8.1%, 건설업 5.8%, 하수폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업 4.9%, 공공행정 및 국방 4.3%, 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업 2.5%, 도매 및 소매업 2.0%, 운수업 1.3% 순

## 2) 중앙정부의 산업인터넷 관련 정책

### (1) 전반적 추진 현황

- 스마트시티, 국가 혁신성장을 위한 핵심 사업으로 추진
  - 2017년 11월부터 대통령 직속 4차 산업혁명위원회 산하 ‘스마트시티 특별위원회’를 운영하고 2018년 1월 관계부처 합동 ‘스마트시티 추진 전략’을 발표



- 2016년 지능정보사회 중장기 종합대책 수립
  - 4차 산업혁명을 위한 핵심 기반기술인 디지털데이터·지능정보(인공지능)기술 육성에 초점
  - 지능정보사회 실현을 위해 데이터 자원 가치 창출, 지능정보기술 기반 확보, 초연결 네트워크 환경 구축 등 12개 과제를 제시하고 14개 부처별 추진(국무조정실, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 금융위원회, 교육부, 보건복지부, 고용노동부, 기획재정부, 공정거래위원회, 행정안전부, 방송통신위원회, 국토교통부, 문화체육관광부)
- 2017년 혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획 발표
  - 4차 산업혁명 대응계획을 구현하기 위해 12대 지능화 혁신 프로젝트 및 3대 기반과제로 성장동력 기술력 확보, 산업 인프라·생태계 조성, 미래사회 변화 대응 제시
  - 12대 지능화 혁신 프로젝트는 의료, 제조, 이동체, 에너지, 금융·물류, 농수산업, 시티, 교통, 복지, 환경, 안전, 국방 분야

## (2) 부처별 추진 현황

- 국토교통부
  - 도시운영 통합플랫폼 사업, 신기술 연계, 규제샌드박스 발굴 적용
  - CCTV를 활용한 교통 방법 방재 등 통합 관리 및 112와 119 연계 긴급구호 지원
  - 2018년 2월 스마트도시법 개정
  - 2019년 지방정부 대상 공모사업으로 테마형 특화단지 조성지원 사업, 스마트시티 챌린지 사업, 스마트시티 통합플랫폼 기반 구축 사업 등 시행
- 과기정통부
  - 빅데이터, AI, IoT 등 혁신 ICT(정보통신) 융합 솔루션 개발 실증 확대
  - 2018년 2월 지능정보화 기본법 발의
  - 2019년 지방정부 대상 공모사업으로 스마트SOC 선도 프로젝트(교통·안전·산업·환경·공공시설 지능정보화), 블록체인 국가 시범사업, 사물인터넷 제품·서비스 검증·확산사업 등 시행

- 행정안전부
  - 스마트시티 분야 공공데이터 개방 확대, 우수 서비스 확대 보급
- 산업자원부
  - 스마트미터(AMI), 에너지관리시스템(EMS), 에너지저장시스템(ESS) 등 검증기술을 활용하여 도시 내 스마트 에너지시스템 확산
- 환경부
  - 수자원, 전기차 분야 스마트시티 확산사업 지속 추진

## 2\_선진·경쟁국 산업인터넷 육성정책

### 1) 주요 국가 정부 및 지자체 정책

#### (1) 미국

- 중국과 무역 전쟁, 유럽과 정치적 대립, 러시아 자본 유치 같은 문제에 영향을 받는 기업의 피해를 최소화하기 위해 적극적으로 산업인터넷 발전 육성 정책을 수립
  - 최근 미국 수출·입 기업이 중국과의 무역전쟁에 따른 피해를 호소하면서 높은 인건비를 절감하고, 제조 과정을 국내에서 컨트롤할 수 있는 산업인터넷의 육성에 박차
- 기업들이 산업인터넷을 개발, 활용할 수 있도록 선 시행, 후 규정/제재 방식으로 유연하게 대처
  - 미국의 52개 주는 연방정부의 권고 사항에 따르지만 자체적인 경제 이익 창출 및 도시 개발을 위해 기업들에게 세금 삭감, 규제 완화 등 유연한 선택을 통해 미국 내 산업인터넷 기술 개발을 이끌어나가는 기업들을 위한 환경을 조성하여 시민들의 삶의 질을 높이고 일자리 창출을 도모
- 대기업 시장 잠식을 방지하기 위해 미국 연방 정부는 금융감독관, 노동청, 국세청과 긴밀히 협업
  - 규제를 유연하게 하는 만큼 문제 사항이 접수되었을 경우 적극적인 조사 및 강력한 벌금 추징으로 다 함께 성장할 수 있는 시장 분위기를 추구
  - 실리콘밸리의 스타트업 아이디어를 살리고, 젊은 인재들이 산업인터넷을

성장시킬 수 있도록 아마존, 월마트, 마이크로소프트, GE 등 미국 대기업들의 협업 및 펀딩을 통해 시너지 효과 창출

- 정부에서 10억 달러를 투자하여 국가제조혁신네트워크(NNMI: National Network for Manufacturing Innovation)를 구축하고 디지털 제조 및 설계 연구를 추진(김병운, 2014)
- 제조업 활성화를 위한 산업인터넷 육성 정책
  - 오바마 정부의 제조업 혁신 프로그램 네트워크 설립 당시 지자체가 지역의 대학과 협력하여 산업인터넷 관련 연구 센터 설립
  - 스마트 제조 혁신 센터(Smart Manufacturing Innovation Institute)가 위치한 LA시는 UCLA와 협력하여 지역의 스마트 제조업 기술이전 및 인력개발을 지원

#### 〈오바마 행정부의 산업인터넷 육성 정책〉

- ☑ 첨단 제조업 파트너십(Advanced Manufacturing Partnership) 추진
  - 2011년 산-학-관 협력으로 미국 내 제조업 발전 및 일자리 창출을 위해 신기술 연구개발에 투자하였고 미국 내 주요 기업(Allegheny Technologies, Caterpillar, Corning, Dow Chemical, Ford, Honeywell, Intel, Johnson and Johnson, Northrop Grumman, Procter and Gamble, Stryker)과 주요 공과 대학(Massachusetts Institute of Technology, Carnegie Mellon University, Georgia Institute of Technology, Stanford University, University of California-Berkeley, University of Michigan)이 참여
  - 2013년 두 번째 선진 제조업 파트너십(A Second Advanced Manufacturing Partnership) 추진
- ☑ 2013년 8월 미국 제조업 혁신 재활성화 법(Revitalizing American Manufacturing Innovation Act) 발표
  - 미국 국립표준기술원(National Institute of Standards and Technology, NIST) 산하에 '제조업 혁신 프로그램 네트워크(Network for Manufacturing Innovation Program, NMIP)를 설립하고, 이 프로그램을 통해 디지털제조설계혁신연구소(Digital Manufacturing and Design Innovation Institute, DMDII), 스마트 제조 혁신 센터(Smart Manufacturing Innovation Institute) 등 제조업 혁신을 위한 기관 설립

### 〈트럼프 행정부의 산업인터넷 육성 정책〉

- ☑ 2018년 10월 국가 첨단제조 전략계획(Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing) 발표
  - 미국 제조업의 활성화를 위해 첨단 제조 기술을 도입하고, 이를 활용할 수 있는 인력의 교육 및 훈련을 강화하며, 중소기업의 역할을 강화

- 스마트시티 구축에 산업인터넷 기술 활용
  - 도시의 에너지 소비 절감을 위한 산업인터넷 활용
  - 수자원 관리를 위한 산업인터넷 활용

### 〈지자체의 산업인터넷 육성 정책 사례〉

- ☑ 캔자스시의 Kansas City Power & Light(KCP&L)는 2009년부터 스마트 그리드를 적용하면서 센서, 모니터링 시스템, 커뮤니케이션 톨, 태양광 패널, 스마트 미터링 등을 도입하여 에너지 소비 절감
- ☑ 워싱턴DC의 DC Water(District of Columbia Water and Sewer Authority)는 수질 및 안전 관리, 기반시설 유지 보수, 누수 관리, 기타 수자원 관리를 위해 산업인터넷 도입

- 공공과 민간 부문 간 연계
  - 농업, 의류·섬유 산업, 제조업, 낙농업 등 국가 전반의 산업 생산력을 높이기 위한 법인세 인하 등 미국이 산업인터넷 분야를 선도할 수 있도록 연방 정부 및 주정부의 제도적 지원
  - 공공은 민간 기업들이 제조, 생산, 배송, 유통 등 미국 현지 내에서 산업인터넷을 통해 빠르게 성공하고, 제조업 부흥 등으로 자체 생산력을 높일 수 있도록 설비투자 세제 혜택, 공장 이전 비용 등 적극 지원
  - 설비투자 세제 혜택을 1년에서 2년으로 연장하고, 해외 공장 미국 내 이전 비용 최대 20% 지원, 법인세 35%에서 28%로 인하 등 주정부 재량 인정

### 〈공공과 민간 부문 연계 사례〉

- ☑ 2013년 12월 ‘스마트 아메리카(Smart America)’ 프로젝트 진행
- ☑ 산업분야를 비롯하여 공공기관, 의료, 산업, 에너지 등 민간 부문과 협업하여 산업인터넷을 활용한 연구 프로젝트를 시행하며 2019년 현재까지 미국 주도 세계 산업인터넷 기반 및 표준화에 집중

### 〈공공과 민간기업 협력 사례〉

- ☑ 통신회사 AT&T는 산업인터넷을 이용한 스마트시티 조성을 위해 지자체와 협력하였는데, AT&T의 IoT 기술을 스마트시티에 적용할 수 있도록 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 솔루션을 제공
- ☑ AT&T가 통신사인만큼 하드웨어와 소프트웨어 면에서 타기업과의 협력이 필수적인데, 디지털 인프라 사업은 GE의 City TQM IoT 플랫폼을 사용하였고, 애틀랜타, LA, 라스베이거스에서 시작한 수자원 관리 사업은 Mueller Water Products의 하드웨어와 IBM Water Management Center의 소프트웨어를 사용하며 지자체와 스마트시티 구축을 위한 민관 협력 성공 모델 제시
- ☑ 2015년 Las Vegas Valley Water District(LVWVD)와 같은 수자원 관련 공공기관과 IBM, Mueller Water Products가 협력하여 애틀랜타, LA, 라스베이거스를 대상으로 수압, 온도, 누수 등을 감시할 수 있는 스마트 워터 시스템 구축
- ☑ 2018년 캘리포니아주의 산호세와 스마트시티 구축을 위해 새롭게 도입될 5G 기술을 사용하여 LED 스마트 가로등 시설, 공공 와이파이, 디지털 인프라와 모니터링 시설을 설치하는 민관협력 체결

- 산업인터넷 연구 활성화를 위한 민관협력
  - 2017년 미국 위스콘신주는 산업인터넷 연구 활성화를 위해 위스콘신 대학 밀워키 캠퍼스 연구소에 90만 달러를 연구자금으로 투자하는 민관협력 체결
  - 이 연구소는 위스콘신주의 제조업 활성화를 위한 산업인터넷 도입 방안을 교육 및 연구하는 곳으로, 마이크로소프트 및 록웰 오토메이션(Rockwell Automation) 등 산업체와도 협력

- 2018년 디지털제조설계혁신연구소는 미국 국방부와 민관협력을 체결
- 그 외에도 세계 최대 식량 생산국의 타이틀에 걸맞게 산업인터넷을 농업에도 적용, 농업용 산업인터넷 선도 중
  - 산업인터넷을 정밀농업, 가축 모니터링, 스마트 관개(irrigation) 등 다양한 분야에 활용하며, 농림축산부와 농부, 대형 식량 생산 업체 등이 긴밀하게 협업하여 보안을 유지해 자체 시스템 개발에 몰두
- 제조업은 해외의 낮은 인건비로 1990년대 초부터 꾸준히 줄어 2000년대 이후에는 명맥만 유지하고 있는 산업 분야가 많았으나 세계 정치 상황과 산업인터넷 기술 개발로 다시 활성화를 띠는 양상
  - 제조업 중에서도 90% 이상이 해외에서 생산되던 의류·섬유 산업도 패션 및 패션 서비스 스타트업들의 기술 개발로 활기
- 미국의 산업인터넷 성장률은 2019년 기준 16~24%로 예상됨에 따라 향후 CAD(Computer-Aided Design, 컴퓨터지원설계), PLM(Product Lifecycle Management, 제품수명관리) 사업을 넘어설 것으로 전망<sup>6)</sup>

## (2) 독일

- 독일 정부는 2011년 '하이테크 전략 2020' 계획에서 4차 산업혁명에 대응할 인더스트리 4.0(Industrie 4.0)을 미래 프로젝트로 설정
  - 연방 교육연구부(BMBF)의 지식 및 경제 연구 연합의 주도하에 산업계, 관련 기업, 학계가 함께 인더스트리 4.0 전략을 제안하고, 정부와 민간이 오랜 기간에 걸쳐 인더스트리 4.0 도입을 위해 투자 중
  - 독일은 하이테크 기술의 선두주자로 시장 개척과 함께 과학, 산업계의 파트너십 강화에 초점
  - 기후/에너지, 건강/영양, 모빌리티, 보안, 통신이라는 5개 분야에 중점을 두고 있으며, 현재는 2025년을 위한 전략이 세워진 상태로 건강/양호, 지속가능성/기후보호/에너지, 이동수단, 도시와 시골, 보안으로 5개 분야가 일부 변경
- 산업인터넷은 최근 민간 기업을 중심으로 확산되고 있는 개념으로, 독일 내에서 인더스트리 4.0과 사실상 동의어로 사용

<sup>6)</sup> 'PTC 라이브웍스 2019' 컨퍼런스

- 인더스트리 4.0은 사물인터넷, 데이터, 서비스의 통합으로, 사이버물리 시스템을 이용한 네트워크를 통해 기계간의 커뮤니케이션을 돕는 지능형 생산 시스템(스마트팩토리)을 구축하는 것을 목표로 하고 있으며, 산업인터넷은 사물인터넷 기술을 산업 전반에 걸쳐 적용하는 것<sup>7)</sup>
- 4차 산업혁명을 맞이하고 있는 현 독일 산업계에선 산업인터넷과 인더스트리 4.0은 디지털화 및 자동화 등의 개념을 공통으로 하기에 구분이 불가능
- 인더스트리 4.0은 정부 기관과 민간 및 연구소가 함께 주도하여 진행
  - 현재의 인더스트리 4.0은 2012~2013년 정보·통신·미디어협회, 엔지니어링협회, 전자산업중앙협회, 엔지니어링연합 등 4개 산업 관련 민간 협회가 제안한 내용이 바탕
  - 2013년 하노버 메세에서 연방 경제에너지부, 연방 교육연구부, 교육 및 연구 기관과 함께 '플랫폼 인더스트리 4.0' 프로젝트를 발표하였고, 2015년 이래 플랫폼에는 다양한 소속과 분야의 참여가 늘고 있는 상황<sup>8)</sup>
- 독일 내 산업인터넷은 매년 평균 19% 성장할 것으로 예측
  - 2022년 총매출액은 2017년 수준의 2배에 달하는 168억 유로(약 22조 원)에 이를 것으로 예상
  - 독일 내 산업인터넷 주요 적용 분야는 자동차 산업과 기계 산업으로, 산업인터넷 시장의 50% 이상을 점유
  - 현재 독일에는 약 1,500만 개의 일자리가 직·간접적으로 제조업에 연관되어 있는데, 이는 제조업계의 새로운 사업 모델 혹은 일자리 등에 영향을 미치고 있어 인더스트리 4.0에 대한 관심이 큰 상태
  - 특히 국가 산업의 핵심인 중소기업은 인더스트리 4.0을 통한 디지털 생산 시스템 도입으로 더 큰 사업 기회를 얻을 수 있을 것으로 판단
- 연방정부 경제에너지부(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)에서 디지털 기술에 관한 다양한 프로젝트를 진행 중이며, 연방물리기술청(Physikalisch-Technische Bundesanstalt)에서는 산업 및 인더스트리 4.0을 담당

7) 독일 사물인터넷 홈페이지에서 재구성(<https://www.industry-of-things.de>)

8) 독일 '플랫폼 인더스트리 4.0' 홈페이지에서 재구성(<https://www.plattform-i40.de>)

- 경제에너지부에 따르면 독일 산업계가 2020년 인더스트리 4.0 도입에 투자하게 될 비용이 400억 유로(약 52조 원)에 달하고, 이를 통해 1,530억 유로(약 199조 원)의 추가적인 경제 성장을 이룰 것으로 예상
- 연방정부는 인더스트리 4.0이 독일의 기존 산업 기반을 강화할 것으로 판단하여 '디지털 어젠다(Digital Agenda)'의 중점 과제로 설정
  - '인더스트리 4.0을 위한 자율화(Autonomics for Industrie 4.0)'와 '스마트 서비스 세상(Smart Service World)' 등의 프로그램을 운영
  - 이 두 프로그램으로 독일연방경제에너지부가 인더스트리 4.0 분야의 연구 및 혁신에 투자하고 있는 예산은 1억 유로(약 1,300억 원) 수준

#### 〈스마트 서비스 세상 사례〉

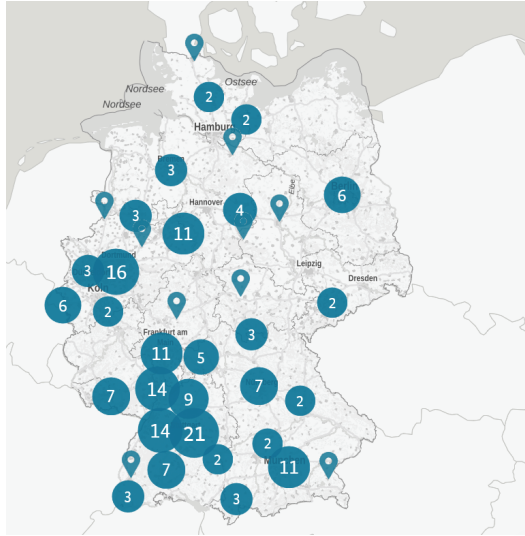
- ☑ 스마트 서비스 프로젝트를 위해 현재 진행 중인 펀딩 프로그램으로 Smart Service Welt1(종료)과 Smart Service Welt2(진행 중)로 구분되어있고, 현재까지 총 38개의 프로젝트에 투자
- ☑ 네트워크 스마트 기술 시스템에 기초한 프로토타입 솔루션을 만들기 위한 프로그램으로, 이후 해당 데이터와 결과 분석을 바탕으로 관련 플랫폼을 앱 스토어 등에서 제공하는 것을 목표
- ☑ 프로젝트는 건설, 에너지, 의약, 이동수단, 생산(제조), 주거 및 삶의 클러스터로 분류되어있고, 그중 생산 클러스터에는 총 10개의 프로젝트가 포함 (6개 종료, 4개 진행 중)

- 인더스트리 4.0을 위한 자율화(Autonomics)<sup>9)</sup>
  - 2010년의 '중소기업을 위한 자율화'라는 선행 프로그램을 기초로 하여, 2013년부터 2017년까지 총 4천만 유로(약 520억 원)가 투입되었고, 현재는 종료된 상태
  - 산업과 학문 분야에서 총 15개의 프로젝트가 지원을 받았고, 프로그램의 목표는 산업 분야에서 고급 생산시설 입지국이자 현대적인 생산기술 제공자로서 선두주자인 독일의 위치 확립
- 15개의 프로젝트를 통해 도출된 주요 이슈

<sup>9)</sup> 독일 연방경제에너지부 '인더스트리 4.0' 홈페이지에서 재구성(<https://www.digitale-technologien.de>)



- 인더스트리 4.0에서 노동의 미래: 인더스트리 4.0을 통한 자율화 시스템의 도입이 노동의 형태, 조직 그리고 노동 세계를 어떻게 바꿀 것인지
- 인더스트리 4.0을 위한 안전한 서비스를 지향하는 소프트웨어 구조: 개인, 기업 정보의 유용 및 사이버 공격 등으로부터 보호하기 위해 어떤 보안 절차와 기술이 인더스트리 4.0에 유의미하고 적절한지
- 규격 통일 및 표준화: 다양한 분야의 협업과 통합 시스템을 운영하는 인더스트리 4.0의 성공을 위해서는 표준화와 규격화가 중요
- 법적인 도전: 인더스트리 4.0이 현재 법적 틀 내에서 어떤 한계에 부딪히게 되는지, 법에는 어떤 변화가 필요한지 등 개발자가 기술 개발에 있어서 지켜야 할 법적 기준이나, 위험 요소 등에 대한 예측이 필요
- 유-라미 4.0(Ju-RAMI 4.0): 예시 모델로, 인더스트리 4.0과 관련된 표준 중 기존의 표준 모델을 활용해야 하는지 아니면 새로운 표준을 세워야 하는지 응답을 통해 알려주는 시스템
- 인더스트리 4.0을 위한 사업 모델: 인더스트리 4.0의 도입으로 근본적인 사업의 변화를 겪게 되기에, 체계적인 사업모델 개발에 대한 경험 공유가 필요
- 지능형 센서: 인더스트리 4.0의 기초라고 할 수 있는 지능형 센서는 산업의 자유화와 유연화 개발을 위한 기초이자 주요 기술이 될 것
- 인더스트리 4.0 지도
  - 현재 인더스트리 4.0이 실제 도입된 곳은 '인더스트리 4.0 지도 (Landkarte Industrie 4.0)'로 확인할 수 있으며, 지도에는 약 300여 곳의 기업이 등록되어있고, 지역, 적용 분야, 제작 분야, 기업 규모 등을 필터링해서 검색하여 어떤 기술이 어떻게 적용되었는지에 대한 정보를 자세하게 확인 가능



[그림 3-1] 독일 인더스트리 4.0 지도

- 중소기업 4.0(Mittelstand 4.0)
  - 경제에너지부의 지원으로 개발된 ‘중소기업 4.0’은 중소기업에게 인더스트리 4.0 도입을 위한 정보, 체험, 교육 기회를 무료로 제공하는 프로젝트
  - 기업은 실제 투자를 하기 앞서 ‘중소기업 4.0’의 시범 및 교육공장에서 전문적인 지도하에 실험, 기술 개발, 제품 테스트, 고객 대상 테스트를 할 수 있으며, 능력 센터 직원에게 주요 이슈에 대한 다각도의 질문도 가능
  - 그 외에 경험 공유를 위한 네트워킹 및 이벤트 등도 개최
- 플랫폼 인더스트리 4.0
  - 플랫폼 인더스트리 4.0은 기존의 인더스트리 4.0의 문제점을 보완하며, 독일이 4차 산업혁명에서 선두주자의 위치를 지키기 위해서 제안
  - 독일 산업계가 변화하는 경제 및 사회에 더 효율적으로 대응하기 위해 경제, 협회, 전문가, 노동조합, 정치 등을 모두 포괄하며 국내외의 협조를 만들어낼 수 있는 거대한 산업 네트워크를 구축하는 것이 목표
  - 연방경제에너지부 장관과 연방연구부 장관이 플랫폼 경제, 협회, 전문가, 노동조합 분야의 대표자와 함께 플랫폼을 이끌며, 전문가가 주요 이슈별 작업 그룹에서 전략, 해결책, 지침 등을 만들어내는 구조

- 대기업보다는 인더스트리 4.0 도입에 여러 제약을 가지는 중소기업을 대상으로 인더스트리 4.0 관련 정보와 사전 테스트 및 검증 기회를 제공하고 관련 기관 및 기업과의 네트워킹을 돕는 프로젝트로, 인더스트리 4.0 도입을 장려하여 4차 산업의 선진국으로 위치를 다지려는 독일 정부와 산업계의 의도
- 플랫폼에서는 이슈별 작업 그룹이 인더스트리 4.0 관련 다음과 같은 주요 이슈에 대한 전략, 해결책, 지침 등을 제공
  - 규격 통일 및 표준화, 기술 및 연구, 네트워킹 된 시스템의 안전, 법적 기준, 노동 디자인, 디지털 사업모델

### (3) 중국

- 중국의 4차 산업혁명의 키워드는 ‘지(智)혁명’
  - 중국의 4차 산업혁명 원동력인 ‘지(智)혁명’은 국가 시스템과 산업을 4차 산업 혁명 기술로 재무장해 중국을 ‘G1’ 강국으로 만든다는 일종의 국가 성장 전략
  - 지(智)혁명’은 전통적 제조업에 정보통신 산업을 융합해서 첨단 제조업을 육성하여 중국을 제조 대국에서 제조 강국으로 탈바꿈 하는 것을 목적으로 하는 ‘중국제조 2025’ 전략과, 중국 내 모든 기관과 기업, 소비자를 연결하는 것을 목적으로 하는 ‘인터넷플러스(+)’ 정책으로 대표
  - 2015년 5월 중국 국무원이 ‘중국제조 2025’ 전략과 ‘인터넷플러스’ 정책을 발표한 이후, 인터넷 기술과 제조업의 융합을 통해 제조업의 첨단화를 촉진하기 위한 노력이 꾸준히 이어졌고, 실제로 첨단 인터넷 기술이 중국의 제조업 분야에 널리 응용되면서 산업별 구조에 큰 변화
  - 중국 정부는 ‘중국제조 2025’ 전략과 ‘인터넷플러스’ 정책의 활용을 통해서 중국 제조업의 고도화를 달성하여 중국 제조업의 경쟁력을 높이고 국제적으로 산업의 전 분야에서 중국이 주도권을 확보한다는 것을 목표로 공격적인 행보
- 전국인민대표대회 정부 업무보고에서 산업인터넷을 활용한 제조업의 성장 기대
  - 산업인터넷은 제조기업의 질적 성장을 도모할 뿐 아니라 제조업과 서비스의 융합 및 보급을 확대하는 데 유리

- 산업인터넷 플랫폼을 구축해 ‘스마트플러스(+)’를 전개하고 제조업의 고도화 주력
- ‘중국제조 2025’ 전략과 ‘인터넷플러스’ 정책의 융합
  - 2016년 1월 27일 국무원 상무 회의는 ‘중국제조 2025’ 전략과 ‘인터넷플러스’ 정책의 융합 발전의 추진을 결정
  - 중국 정부는 제조업의 고도화를 이룩하기 위한 수단으로 ‘공업인터넷’에 주목하면서, 제조업과 ‘공업인터넷’의 융합을 촉진하는 정책 추진
  - 2016년 2월 중국 공신부의 주도로 공업인터넷 산업연맹이 발족되면서 중국 내 공업인터넷의 발전이 본격
  - 공업인터넷 산업연맹은 정부와 기업의 교류 및 공업화와 정보화의 융합, 기업 간 연계 등의 촉진 목적으로 발족되었고, ‘중국 제조 2025’ 전략과 ‘인터넷플러스’ 정책에서 중요한 부분을 담당
  - 공업인터넷 산업연맹은 2017~2019년 중국 공업인터넷 시장이 연평균 약 18%의 성장세를 유지할 것으로 예측하고, 2020년에는 중국 공업인터넷의 규모가 약 1조 위안(170조 원)에 도달할 것으로 전망<sup>10)</sup>

#### 〈중국제조 2025 전략〉

- ☑ 2015년 5월 19일 중국 국무원이 발표한 ‘중국 제조 2025’ 전략의 핵심은 정보화와 공업화의 융합하는 것으로, 전통 제조업에 인터넷을 융합하고 기술을 혁신하여 중국 제조업의 경쟁력을 강화하는 것이 목적
- ☑ ‘중국 제조 2025’ 전략의 5대 중점 프로젝트 중 하나는 스마트 제조업을 육성하는 것인데, 이 전략을 통해서 중국 정부가 지원하는 10대 제조업 분야는 정보통신 산업을 융합해 스마트화 전환 가능한 분야로 ‘공업인터넷’과 접목이 필수적
- ☑ 중국 정부가 중점적으로 지원하는 10대 제조업 분야는 ① 차세대 정보기술 산업 ② 첨단로봇과 컴퓨터제어 기계 ③ 항공 우주 산업 ④ 해양공정장비 및 고급 기술선박 ⑤ 첨단 교통설비 ⑥ 에너지 절약 및 신에너지 자동차 ⑦ 전력장비 ⑧ 농기계 장비 ⑨ 신재료 ⑩ 바이오 의약품 고성능 의료 기계

10) 중국 경제일보에서 재구성(<http://www.ce.cn/>)

- 스마트 제조 발전계획(2016~2020)<sup>11)</sup>
  - 2016년 12월 중국 공업정보화부와 재정부는 13차 5개년 계획 기간 동안 '중국제조 2025' 전략의 5대 프로젝트 중 하나인 스마트 제조업을 육성하기 위한 방향을 구체화하고, 제조업에 정보통신 산업을 융합해서 스마트화를 추진하기 위한 세부 계획인 '스마트 제조 발전계획(2016~2020년)'을 발표
  - 제조업의 스마트화를 추진하기 위한 단계별 목표를 설정하여 2020년까지 스마트 제조의 발전 기반 및 지지 기반을 강화하고, 전통 제조업의 중점 분야에서 디지털 제조를 실현하고, 일정 조건과 기반을 갖춘 중점 산업의 스마트 전환 추진
  - 신형 공업네트워크 장비와 시스템을 구축하여 제조업 분야의 네트워크를 향상하고, 하드웨어 제품을 연구개발하고 실험검증 플랫폼을 구축하며 완전한 위험 예측, 평가, 검사와 정보공유 메커니즘을 구축하는 등 공업인터넷의 기반을 마련
- 인터넷플러스 적극 추진에 관한 행동 지도의견
  - 2015년 7월 4일, 중국 국무원은 '인터넷플러스 적극 추진에 관한 행동 지도의견'을 발표하면서, 인터넷과 각 영역의 융합발전이 무한한 잠재력을 가진 시대적 조류라고 규정하고 인터넷과 각 경제사회분야의 융합을 추진
  - 그동안 소비분야에 편중되어 있던 인터넷의 이용을 생산이나 공공 서비스 등 다양한 분야에 적용하여 생산 구조의 전환을 유도하고 산업의 고도화를 추진하여 기업의 혁신 능력을 향상하고 경제 사회의 건전한 발전을 촉진하는 목적에서 제정
  - 인터넷플러스를 추진하기 위한 단계별 전략으로, 2018년 말까지 경제 발전의 질 및 공공 서비스의 편리성 향상과 관련한 네트워크 경제와 실물 경제가 상호 발전할 수 있는 기반을 형성하고, 2025년까지 인터넷 플러스가 중국 경제의 혁신적인 발전을 이루는데 중요한 원동력이 되는 것을 목표
  - 기존의 산업에 인터넷을 융합해서 새로운 산업 모델을 창출할 수 있는 11개 항목의 중점 분야를 선정하고, 해당 분야에 대해서는 규제를 완

11) 중국 배접성수배전망에서 재구성(<http://shupeidian.bjx.com.cn>)

화하고 지원을 강화하여 발전을 촉진한다는 방침

- 공업인터넷은 '인터넷플러스 제조'와 관련한 행동 계획을 주목할 필요가 있는데, 인터넷 기반 스마트 제조의 발전을 도모하고, 제조업의 네트워크화를 추진하는 동시에, 제조 과정에 사물인터넷 기술을 응용하거나 제조 기업을 위한 공공 서비스 플랫폼을 구축하는 방안 등 공업인터넷과 연결 할 수 있는 구체적인 계획을 제시
- 국무원, 제조업과 인터넷 융합발전 심화에 관한 지도의견
  - 2016년 5월 13일 중국 국무원은 '중국 제조 2025' 전략과 '인터넷플러스 액션 플랜' 정책의 협력·추진을 위해 '국무원, 제조업과 인터넷 융합발전 심화에 관한 지도 의견'을 발표
  - 제조업과 인터넷 융합발전을 촉진하기 위한 단계별 전략으로, 2018년 말까지 제조업 중점 업계 주력 기업에 인터넷을 기반으로 한 쌍창(双创)<sup>12)</sup> 플랫폼의 보급률을 80%까지 달성하고, 2025년까지 제조업과 인터넷의 융합체계를 기본적으로 완비하여 중국 제조업의 경쟁력이 상승하는 것을 목표
  - 기업의 인터넷을 기반으로 한 쌍창 플랫폼을 구축하며, 중점 업무는 제조업 기업과 인터넷 기업의 융합 지원, 제조업과 인터넷의 융합 모델 육성, 제조업의 융합 발전 시스템의 해결능력 향상, 공업정보시스템의 보안 능력 향상 등
  - 제조업과 인터넷의 융합 발전을 촉진하기 위해서 융합발전체계와 메커니즘 완비, 융합발전 분야에 대한 세금 우대 정책 실시, 금융지원 정책, 인재육성 시스템 구축 등의 정부지원 정책 제시
- 공업인터넷 육성에 관련한 규정의 특징
  - 중국의 공업인터넷 정책은 '중국 제조 2025' 전략과 '인터넷플러스' 정책에서 파생
  - 공업인터넷 관련 규정으로는 2017년 11월 국무원이 발표한 '인터넷플러스 선진 제조업 공업인터넷 발전 심화에 관한 지도의견'이 대표적이며, 그 외에 '공업인터넷 애플리케이션 육성 공정 실시방안(2018~2020년)', '공업인터넷 발전 행동계획(2018~2020년)', '산업인터넷 네트워크 건설

12) 쌍창(双创)정책이란 '대중창업 민중창신(大众创业 万众创新)'을 의미한다.

및 보급 지침'이 차례로 발표되면서 정책 방향이 구체화

- 공업인터넷 육성 정책은 중국 정부가 직접 개입하여 적극 지원하는 경우가 많으며, 국내 사업자를 집중적으로 육성한다는 특징

#### 〈인터넷플러스 선진 제조업 공업인터넷 발전 심화에 관한 지도의견〉

- ☑ 2017년 11월 19일 국무원은 산업인터넷 공급능력을 강화하여 중국의 산업인터넷 발전수준을 계속 높이고, 인터넷플러스를 추진하여 실물 경제와 네트워크의 상호촉진 및 상호발전 가능한 구조를 형성하고자 '인터넷플러스 선진 제조업 공업인터넷 발전 심화에 관한 지도의견' 공표
- ☑ 2018년부터 2020년까지 공업인터넷 네트워크 기초설비를 모두 구축하고, 플랫폼을 형성하며, 공업인터넷 안전보장 시스템을 마련할 것을 목표
- ☑ 2025년까지 국제 경쟁력을 갖춘 기초 설비와 산업 체계의 기반을 형성하고, 2035년까지 세계를 선도할 수 있는 공업인터넷 네트워크 기초시설과 플랫폼을 구축하며, 2050년까지 공업인터넷 혁신발전 능력과 응용기술 방면에서 선진기술을 확보하여 국제사회에서 선도할 수 있는 종합능력 확보
- ☑ 관련 법률을 정비하고, 인터넷+선진제조업을 융합한 제품 및 서비스의 규제를 완화하는 방식 등으로 시장 환경을 정비하고, 해당 분야에 대한 금융 지원 강화, 세금 우대 정책을 실시, 인재육성 강화 등의 정책적 조치를 제시

- 2018년 '산업인터넷 애플리케이션 육성 공정 실시방안(2018~2020년)'에 이어 '산업인터넷 발전 행동계획'을 발표
  - 2020년 말까지 산업인터넷 인프라와 산업시스템을 기초적으로 구축한다는 목표 제시
  - 2019년에는 '산업인터넷 네트워크 건설 및 보급 지침'을 공개
- 중국의 산업인터넷 관련 시장 규모는 약 4,800억 위안(80조 4,500억 원)
  - 중국의 산업인터넷은 빠르게 성장하고 있으며 전망도 매우 밝은 편

## 2) 국가별 육성 정책 시사점

- 미국은 시장에 가능한 많은 자율성을 부과하여 기업이 주도
  - 대기업과 중견기업의 협업 및 펀딩을 통해 중소기업과 스타트업의 성장 지원
  - 정부는 대기업의 시장 잠식을 방지하기 위해 관리·감독하며 다 함께 성장할 수 있는 시장분위기 추구
- 독일은 정부의 적극적 정책하에 산업계, 관련 기업, 학계의 목소리 수용
  - 경제에너지부와 연방물리기술청에서 인더스트리 4.0을 담당하여 적극 추진
  - 정부의 주도하에 민간 기관과 연구소가 협업하며 인더스트리 4.0 도입을 위해 투자
  - 정부는 디지털 인프라, 안전, 기술 개발을 통해 디지털 사회에서의 경쟁력을 갖추도록 하는 것을 목표로 정책 마련
- 중국은 정부 주도하에 기업과 시장을 선도
  - 공신부 주도로 공업인터넷산업연맹 발족
  - 정부와 기업의 교류 및 공업화와 정보화의 융합, 기업 간 연계 등을 촉진하는 것이 목적
  - 정부가 직접 개입하여 적극적으로 지원하고, 국내 사업자를 집중적으로 육성한다는 점이 특징



[그림 3-2] 주요 국가별 산업인터넷 육성 정책의 특징



### 3\_선진기업의 산업인터넷 대응 전략

#### 1) 시스템·인프라 기업

##### (1) GE(General Electric)<sup>13)</sup>

- 산업인터넷 분야의 선도적인 기업으로, 스마트 팩토리를 위한 산업인터넷 플랫폼 프레딕스(Predix)를 개발하고, 이를 확산하기 위한 ‘디지털 파운더리(Digital Industrial Foundry)’를 설립
  - 프레딕스 플랫폼은 데이터를 수집 및 처리하는 프레딕스 엣지(Predix Edge), 빅데이터 프로세싱 및 분석을 위한 프레딕스 클라우드(Predix Cloud), 이용자가 원하는 기능과 규모에 따라 소프트웨어를 세분해 제공하는 서비스로서의 소프트웨어(Software as a Service, SaaS) 프레딕스 프라이빗 클라우드(Predix Private Cloud), 모니터링 솔루션을 제공하는 프레딕스 에센셜(Predix Essentials)로 구성
  - 디지털 파운더리는 GE의 산업인터넷 솔루션을 도입할 수 있도록 교육과 컨설팅을 하고 이용자를 위한 개별 솔루션을 제공하는 곳으로 캘리포니아, 파리, 상하이에 사무실이 위치
- 다수의 기업이 GE의 산업인터넷 솔루션을 도입하여 스마트 팩토링 실현
  - 셰일가스(Shale Gas) 관련 업체인 컬럼비아 파이프라인 그룹(Columbia Pipeline Group)은 GE의 프레딕스와 빅데이터를 이용하여 15,000마일에 이르는 셰일가스 이동 파이프를 실시간으로 모니터링 및 관리하여 효율성 및 안전 확보
  - 풍력에너지 관련 업체인 이 온 클라이메이트 앤 리뉴어블(E. ON Climate and Renewable)은 GE의 재생 에너지 부서가 프레딕스를 활용하여 개발한 풍력발전 플랫폼인 파워업 플랫폼(PowerUp Platform)을 이용하여 에너지 손실을 줄이고 이익을 극대화
  - 화물운송회사 노포크 서던 레일로드(Norfolk Southern Railroad)는 GE의 운송 시스템인 무브먼트 플래너 시스템(Movement Planner System)을 이용하여 운행최적화로 이익 극대화

<sup>13)</sup> GE 홈페이지에서 재구성(<https://www.ge.com/digital/iiot-platform>)

- 에어아시아는 GE의 Flight Efficiency Services를 이용하여 실시간으로 최적의 항로를 계산하여 경비 절감 및 효율성을 향상

## (2) 구글(Google)<sup>14)</sup>

- 구글은 2018년 3월부터 소프트웨어 업체인 포그혼(FogHorn)과 협력하여 클라우드 컴퓨팅 서비스인 구글 클라우드(Google Cloud)를 산업인터넷에 활용할 수 있도록 산업인터넷 솔루션을 개발
  - 구글의 클라우드 IoT 플랫폼 전략은 크게 인텔리전스의 일상화, 서버 없는 확장성, 보안, 파트너 생태계의 4가지로 구성
  - 여러 다양한 디바이스에 머신러닝 등 AI 기술을 적용하여 실시간으로 정보를 얻을 수 있도록 지원하고, 높은 보안성과 서버 없이 구글 클라우드 서비스 전반에 IoT 데이터의 이동이 가능한 점 등 차별화된 서비스 제공
- 구글과 LG전자의 스마트타운 프로젝트 추진
  - 주거단지, 오피스, 상업시설, 호텔 및 국제업무시설이 모두 포함되어 있는 스마트타운을 구현하는 프로젝트로, 지능형 도시 공간, 스마트 빌딩 솔루션, 홈 환경 등의 3가지 분야에서 협력
  - 프로젝트를 통해 대도시가 직면하고 있는 문제를 해결하고 시민들의 도시 생활에 유익한 변화를 만들어낼 것을 기대

### 〈스마트타운 사례〉

- ☑ 스마트타운에 설치된 교통카메라가 건널목에서 길을 건너는 아이를 감지하면 해당 교차로의 보행신호 시간을 늘려주는 일이 가능
- ☑ 건물의 경우 물이나 전기 같은 공용 자원의 수요 예측이 가능해져 미리 필요한 자원의 분량을 준비

14) 구글 포그혼 홈페이지에서 재구성(<https://www.foghorn.io>)

### (3) 마이크로소프트(Microsoft)<sup>15)</sup>

- 마이크로소프트는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼인 애저(Azure)를 산업인터넷에 활용
  - 생산 및 운송 관련 데이터를 수집, 분석하여 생산 효율성을 향상하고, 모니터링을 통해 유지 및 보수를 예측할 수 있는 솔루션을 제공
  - 2018년 세계 최대 산업박람회 하노버 메세에서 최신 스마트팩토리 솔루션을 공개하였는데 실제 제조업 현장에서 바로 적용이 가능한 IoT와 제조 현장 시나리오에 특화된 산업인터넷 플랫폼으로 스마트팩토리를 구현
  - 산업인터넷에 지원하는 솔루션은 커넥티드 팩토리용 자동 연결 서비스(Automatic Discovery Service for Connected Factory)와 애저 IoT 허브 및 애저 스택 디바이스 매니지먼트(Azure IoT Hub and Device Management on Azure Stack)로 실시간으로 데이터를 수집 및 운영하고, 비즈니스 맞춤형 IoT 플랫폼을 위한 강력한 보안을 갖춘 최초의 통합 IoT 플랫폼인 애저 스피어(Azure Sphere), 대규모 데이터의 저장과 아카이빙의 비용을 현격하게 줄여주는 애저 타임 시리즈 인사이트(Azure Time Series Insights)의 4가지

#### 〈애저 활용 사례〉

- ☑ 스위스 식품처리기업 불러(Bühler AG)는 클라우드 기술을 활용한 광학 분류 시스템인 루모비전(LumoVision)으로 더 정확하게 곡물을 분류할 수 있게 되어 기존에 50%에 불과했던 오염 곡물 제거율을 90%까지 향상시켜 생산 비용 및 자원 절감, 환경 영향까지 최소화

### (4) 아마존(Amazon)<sup>16)</sup>

- 유통 선도 기업인 아마존은 자체 플랫폼인 AWS(Amazon Web Service)를 사용
  - 온라인 판매 사이트로 시작, 미국 유통 기업의 대표 주자로 성장하여 현재 전세계 글로벌 시장까지 장악

15) 마이크로소프트 애저 홈페이지에서 재구성(<https://azure.microsoft.com>)

16) 아마존 AWS 홈페이지에서 재구성(<https://aws.amazon.com/ko/iot-core>)

- 무인 오프라인 점포 운영, 자율 주행 배송 트럭, 드론 등 4차 산업혁명 시대의 기술 접목에 앞장서고 있는데, 무인점포 아마존 고(Amazon Go)는 사물인터넷 기술과 인공지능을 접목하여 직원이 없는 대신 카메라, 센서, 고객 정보를 통해 쇼핑을 편하게 만드는 것은 물론, 생산과 판매 정보를 동시 수집하여 '이익 최적화' 시스템을 바탕으로 기업 성장, 멈추지 않는 생산을 목표
- 아마존 고의 핵심요소는 컴퓨터 시각화와 인식 센서, 딥러닝 기술 등을 융합한 '저스트 워크아웃 기술(Just Walk Out technology)'로, 산업 인터넷의 자동화와 독보적인 기술력 개발을 위해 아마존은 전 세계 인재들을 남녀노소 구분 없이 고용하는 것으로 발전 지속

### (5) 인텔(Intel)

- o 인텔의 IoT 솔루션도 운송, 제조업, 에너지, 빌딩 분야에서 활용 중
- 제조업 분야에서는 지능형 창고관리, 자동화, 에너지 관리 등에 활용하여 효율성, 생산성 및 안전성을 향상

### (6) IBM

- o IBM은 자체 플랫폼인 왓슨(Watson)을 제공
- 핀란드의 주요 에너지기업인 핀그리드(Fingrid)는 왓슨을 활용하여 실시간 빅데이터를 수집 분석하여, 유지 및 보수 관리를 최적화
- 슬로바키아의 벨레네 탄광(Velenje Coal Mine)은 IBM의 메인터넌스 솔루션을 이용하여 실시간으로 탄광의 기계를 점검하여 활용을 극대화하고 문제가 일어나기 전에 유지·보수를 실시
- 중국의 LCD 제조업체인 CSOT(China Star Optoelectronics Technology Co., Ltd.)는 IBM의 솔루션 도입으로 AI를 활용해서 불량품 검사를 획기적으로 빠르고 정확하게 수행하여 품질 향상에 기여
- 화장품 기업인 로레알(L'Oréal)은 빠르게 변화하고 있는 고객의 수요에 맞추어 제품생산에 IBM의 솔루션을 도입하여 서로 다른 제품 간의 원료 구입, 제조, 패키징 작업을 빠르고 정확하게 전환

## (7) 시스코(Cisco)

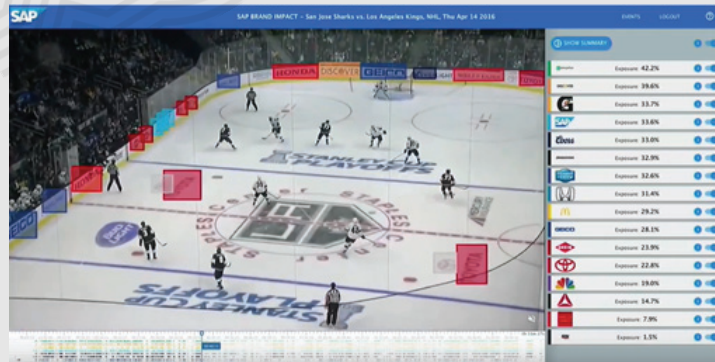
- 시스코는 대표적인 네트워크 기업으로, 네트워크, 데이터 매니지먼트를 포함한 산업인터넷 솔루션을 제공
  - 코카콜라(Coca-Cola Consolidated Inc.)는 시스코의 솔루션을 도입하여 13개 플랜트의 공정 기술을 결합하여 사이버보안, 데이터 매니지먼트, 자산 관리를 강화

## (8) SAP

- 독일의 대표적인 소프트웨어 기업으로 주로 산업용 소프트웨어, 특히 전사적자원관리(ERP)를 중점적으로 개발
  - 자체 개발 클라우드 플랫폼인 레오나르도(SAP Leonardo)의 IoT 기술을 활용해 지능형 기기와 사람, 일련의 프로세스를 연결
  - 세계적인 대기업을 대다수가 SAP의 ERP를 사용하고 있으며, 현재는 다양한 클라우드 컴퓨팅 회사까지 인수합병 하며 범위를 확장

### 〈SAP Brand Impact 사례〉

- ☑ 머신러닝을 활용한 광고효과 측정 시스템으로, 스포츠중계 등 TV중계를 통해 브랜드가 얼마나 노출되는지를 정량적으로 분석하여 광고주에게 광고효과 분석 정보를 실시간으로 제공



[표 3-6] 플랫폼 기업 사례

기업	주요 내용
GE	• 스마트 팩토링을 위한 산업인터넷 플랫폼 프레딕스(Predix)를 개발하고, 이를 확산하기 위한 디지털 파운더리(Digital Industrial Foundry)를 설립
SIEMENS	• 산업용 클라우드 시스템 마인드스피어(MindSphere)는 개방형 IoT 운영 시스템으로, 공정에서의 데이터 수집과 전처리, 공정 품질 예측 등에 활용
IBM	• 왓슨 IoT 플랫폼(Watson IoT Platform)을 제공하며, 핀란드 주요 에너지기업인 Fingrid는 왓슨을 통해 실시간 빅데이터를 수집 분석하여 유지 및 보수 관리를 최적화
Microsoft	• 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 애저(Azure)를 통해 생산 및 운송 관련 데이터를 수집·분석하여 생산 효율성을 향상하고, 모니터링을 통해 유지 및 보수를 예측할 수 있는 솔루션을 제공
LG CNS	• 사물인터넷, 빅데이터 기반의 예측기술을 활용하여 생산 영역에서 에너지, 안전, 환경, 보안 관련 서비스를 제공하는 산업용 IoT SW 플랫폼 개발

## 2) 분야별 기업

### (1) 제조

- 할리 데이비슨(Harley-Davidson)
  - 오토바이 제조업체 할리데이비슨은 스마트팩토리를 통해 혁신을 달성한 대표적인 기업으로, 제조 공장 내 모든 기기와 시스템을 연결해 제조시간, 환풍, 온도, 습도 등 공장 내 모든 기록을 데이터로 수집 및 측정
  - 수집된 데이터를 분석해 제품의 고장 내역과 고장 가능성을 예측할 수 있으며, 스마트팩토리 시스템 도입으로 공장 당 200만 달러를 절감하였고 제조 일정도 기존 21일에서 6시간으로 단축

### 〈할리 데이비슨 Connected Factory 사례〉

- ☑ 시스코와 로크웰 오토메이션의 솔루션 아키텍처를 도입하여 공장과 기업의 모든 데이터를 수집 및 분석
- ☑ 장애발생 급감, 설비관리, 운영 및 유지보수 비용 감소, 제품 개발(NPI) 주기와 제품 출시기간 단축



[표 3-기] 제조 기업 사례

기업	주요 내용
보잉	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008년 장비, 부품, 재고, 인력 등을 추적·운용하는 소프트웨어를 개발하는 태피스트리 솔루션(Tapestry Solutions)이라는 회사를 인수</li> <li>• 태피스트리 솔루션을 통해 기존의 항공기 제조 과정 전반에 대한 IIoT 플랫폼을 구축하고, 기업형 통합센서(ESI, Enterprise Sensory Integration) 플랫폼을 통해 항공기 제작에 필요한 공급망을 통합관리·운영하여 디지털 제조업으로 성공적 변신</li> </ul>
콰타스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공기의 예지 보전 작업이 진행 중이며, 비즈니스의 다른 영역에 인공지능과 머신러닝 도입 예정</li> </ul>
한화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공엔진, 가스터빈, 스마트팩토리 분야의 비즈니스 협력 방안 모색</li> </ul>
포스코	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소재, 에너지, 건설 분야에서 스마트 인더스트리를 구축하는데 협력</li> </ul>

주: 회사별 홈페이지에서 재구성

## (2) 물류·유통

### ○ DHL

- 1969년 설립된 미국의 세계적인 종합 물류 서비스 회사로, 2002년 독일 도이체 포스트가 자회사로 편입시키며 DHL이 소유하던 항공 운송 인프라를 모두 인수하고 독일 국내 및 국제 택배 서비스로 확장



- Google, Vuzix, Ubimax와 협력하여 증강현실을 창고관리에 적용한 Vision Picking 솔루션을 개발하였는데, 이를 통해 증강현실 기술 기반의 웨어러블 디바이스를 물류창고 업무에 활용한 것으로 업무 정확도와 생산성을 향상
- Ubimax의 xPic 증강현실 소프트웨어를 2015년 네덜란드 물류센터에, 2017년 글로벌 파일럿 프로젝트 테스트에 사용

### 〈DHL Resilience 360 사례〉

- ☑ 실시간 정보 수신으로 공급망의 리스크를 관리하는 시스템이며, 전체 공급망을 여러 계층으로 비주얼화 해서 제공
- ☑ 화물 수송시 위험이 감지되면 운송 경로 및 계획을 자동으로 변경하고, 배송 트럭의 고장, 창고의 화재나 홍수 등을 실시간 확인 가능



- 월마트(Walmart)
  - 월마트도 아마존과 같은 유통기업이나, 아마존과 달리 기존 오프라인 매장을 미국 전역에 보유
  - 오프라인 기반을 통해 온라인 진출을 도모하고 있으며, 아마존과 나란히 미국 '유통 공룡'이라고 불리며 성장세를 거듭
  - 오프라인에서 온라인 진출을 위해 산업인터넷-디지털 유지 보수 시스템을 통해 미국 전국 매장의 재고 및 배달 물류 상황을 파악하며, 불량 제품 및 고객 리콜 상품이 추가로 생산되거나 생산 라인 속도가 떨어지는 것을 막는 것에 집중



- 또한 산업인터넷과 AI 기능을 강화, 고객들의 구매 이력과 취향 분석으로 판매 증진을 도모하고 있으며, 산업인터넷 개발을 통해 선제적으로 예비 설비를 설치하여 전국 인력, 지역별 상품 추이를 파악해 손해를 줄이고 직원, 고객, 상품, 배송 전반이 성장할 수 있도록 노력
- o 그 외에 물류 분야의 성공적 적용 사례는 스웨덴 테트라팩(Tetra Pak)의 토털 패키지와 영국 디아지오(Diageo)의 조니워커 스마트라벨 등

**[표 3-8] 물류·유통 기업 사례**

기업	주요 내용
부산 신항만 터미널	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한진해운신항만이 운영하는 컨테이너 전용터미널이 큐빗의 RFID 솔루션인 스타시스템을 도입하며 6개월 사이 물류처리 속도 20% 이상 향상</li> <li>• 태그 인식거리와 인식률을 크게 향상시킨 RFID 솔루션으로 실시간 추적(RTLS)까지 가능하기 때문에 태그가 부착된 사물의 이력 및 위치 파악이 가능</li> </ul>

### (3) 헬스케어

- o 다쏘시스템
  - 제품수명관리 소프트웨어 전문 개발/판매 기업으로 제품설계에서부터 가공, 생산, 관리, 환경영향 평가에 이르는 다양한 소프트웨어를 개발, 생산하고 있으며, 경쟁사인 오토데스크(Autodesk)사와 함께 전세계 3D 설계 솔루션 시장을 양분
  - 3D 익스피리언스(EXPERIENCE) 플랫폼 위에 구축된 제품 개발 소프트웨어 애플리케이션으로 3D 설계, 엔지니어링, 3D CAD, 모델링, 시뮬레이션, 데이터 관리 및 프로세스 관리 등을 수행

### 〈리빙 하트 프로젝트 사례〉

- ☑ 새로운 장치 설계를 위한 임상시험 효율성을 개선하는 프로젝트로, 미국 식품의약처(FDA)와 협업하여 컴퓨터 모델링 및 시뮬레이션에 기반한 가상 환자를 프로세스에 도입, 심혈관 장치 승인을 뒷받침하는 디지털 자료로 활용



[표 3-9] 헬스케어 기업 사례

기업	주요 내용
다쓰시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>임상시험을 통해 환자 데이터를 취합하여 IoT를 활용한 웨어러블, 스마트 기기 등 개발·공급</li> </ul>
테고	<ul style="list-style-type: none"> <li>FDA 승인을 받은 의료기기 업체로, 의약품 생산·공정라인을 디지털 기기로 관리하고 환자 데이터 관리망 체계를 구축</li> </ul>
스탠다임	<ul style="list-style-type: none"> <li>신약후보물질 발굴 단계부터 시행착오를 최소화하는 알고리즘을 개발하였으며, 약물 조합에 따른 시너지 예측, 약물의 다른 적응증 발굴, 약물 효용성이 높은 환자군 선별 등 시를 다양한 분야에서 활용 중</li> </ul>
시테카바이오	<ul style="list-style-type: none"> <li>유전체 AI 플랫폼기업으로, 통합 유전체 플랫폼 기술을 개발해 방대한 유전자 데이터 분석뿐 아니라 항암약물 반응성 등을 예측</li> </ul>

주: 회사별 홈페이지에서 재구성

#### (4) 유틸리티

##### ○ 한국전력

- ‘빛가람 에너지밸리’는 나주혁신도시를 중심으로 2020년까지 에너지신산업 연관기업 500개를 유치하여 국가경제발전과 일자리 창출에 기여하는 글로벌 에너지 허브를 구축하는 사업
- 빛가람 에너지밸리의 에너지신기술연구소는 에너지신산업 분야 연구개발 및 빛가람 에너지밸리 입주기업과의 연구 협력을 위한 R&D 시설로, 총 800억 원이 투입
- 에너지신기술연구소에는 120여 명의 연구 인력이 상주하며, 주요 시설로 본관동, 특화기술시험동, 기업협력시험동, 옥외실증시험장 예정
- 본관동은 연구과제 및 실증시험의 통합운영을 담당하고, 특화기술시험동은 신재생에너지·에너지저장장치·수소에너지 등의 미래신기술 연구진행, 기업협력시험동은 에너지신기술 분야 에너지밸리 입주기업들의 연구실용, 옥외실증시험장은 연구과제 실증을 위해 사용

##### ○ 암(Arm)

- 영국 반도체 기업으로 펠리언 IoT 플랫폼 기반의 IoT 유틸리티를 위한 포괄적인 솔루션을 제공하고, 유틸리티 사업자들이 수백만 개의 스마트 미터를 원활하게 개발, 배치, 연결, 관리할 수 있도록 할 계획

#### (5) 농·축산업

##### ○ 크롭엑스(CropX)

- 산업인터넷을 통해 정밀 농업 기술을 선도하는 기업으로, 토양의 수분·온도·전기 전도도를 측정하는 하드웨어와 소프트웨어 시스템을 생산
- 농가의 토양 상태에 따라 관개 작업에 대한 컨설팅을 진행하여 작물 수확의 정확성을 높이는데 기여

##### ○ 프리시전호크(PrecisionHawk)

- 농업 선도 기업으로, 자율형 드론의 센서로 농경지 조사·지도 작성(mapping) 등으로 생성되는 고품질 데이터를 수집
- 스스로 비행경로를 선택해 필요한 데이터를 수집, 저장, 분석, 관리하여 소프트웨어에 자동으로 저장 통합하며, 해당 지리정보시스템(GIS)은 정밀농업 기기 분야의 30% 이상을 차지, 농업 생산력을 높이는데 일조

- JMB 노스아메리카(JMB NORTH AMERICA)
  - 산업인터넷 애플리케이션을 통해 축산업자가 가축들의 건강, 생육, 위치 데이터를 즉각적으로 수집할 수 있는 기술을 선도
  - 질병 가축 식별 기능은 질병 확산을 조기에 막음으로 인해 전국적인 피해가 가지 않도록 하여 가축 관련 식품, 고기 등의 생산효율 제고
  - 소 생체정보 수집 IoT 솔루션을 개발, 소의 생육 상태나 응급 상황이 스마트폰 및 PC로 자동 전달되어 축산 업계의 피해를 최소화

## (6) 의류

- 렌트 더 런웨이(Rent the Runway)
  - 의류 산업 선도기업으로 산업인터넷과 인공지능을 패션에 접목, 패션 업계의 넷플릭스(Netflix)라 불리고 있음
  - 마케팅과 영업 활동에 산업인터넷을 접목, 고객이 제품을 살 때 가격·브랜드 등 어떤 요인을 중시하는지, 전단·인터넷 등 어떤 마케팅 채널을 보고 구매하는지 등을 파악하여 고객에게 가장 필요한 제품을 배달
  - 산업인터넷의 긴밀한 특성을 잘 활용하여 미국 내 유명 패션 브랜드 제품 구매, 배송, 세탁 업체, 뉴욕 현지 의류 수선 업체 등 다각도의 연결망을 구축해서 의류 렌탈 사업이라는 분야에서 독보적으로 성장
  - 특히 기존 미국 패션 업계가 추구하는 제조 공장 연결 산업인터넷 개발이 아닌 미국 현지의 유명 브랜드의 기성품 구매, 세탁, 수선, 배송 연결망을 구축하면서 패션 렌탈 업계의 판도를 획기적으로 변혁
- 스티치 픽스(Stitch Fix)
  - 인공지능, 가상현실(VR) 등 첨단 IT를 결합해 새로운 가치와 경험을 창출한 의류 기업으로, 렌트 더 런웨이의 대표적인 경쟁 기업
  - 고객이 기본 데이터를 입력하면 인공지능 알고리즘과 인간 스타일리스트가 협업해 고객에게 가장 어울리는 옷과 액세서리를 추천, 배송, 세탁까지 책임지며 최근 미국 내 미니멀리스트 열풍과 함께 각광
  - 기존 패션 뷰티 영역에 산업인터넷과 관련 첨단 기술을 도입, 2018년 연 매출 규모 1조 5,000억 원 달성
  - 여성복 서비스를 기반으로 남성복, 아동복 사업으로 팽창해 나가고 있으며, 자체 브랜드 제품 개발도 시작하여 해외 의류 제조업체들도 산업

인터넷망에 포함시키면서 노동집약적인 패션 산업의 '초연결성'에 집중할 것으로 예상

### 3) 중소기업 및 스타트업 기업

- 인공지능 및 머신러닝 활용 기업
  - 인공지능 및 머신러닝에 초점을 맞춘 중소기업 및 스타트업 기업의 성장
  - 매사추세츠주를 기반으로 하는 머신메트릭스(MachineMetrics)사는 머신러닝과 AI로 산업 데이터를 분석하여 공장의 유지 및 보수에 관한 문제점을 예측하고 생산 효율성을 증진할 수 있는 솔루션을 제공하는데 2018년 12월 약 1,130만 달러의 벤처캐피탈 투자를 유치<sup>17)</sup>
  - 시애틀을 기반으로 하는 시크(Seeq)사도 AI를 이용하여 공장의 데이터를 분석 및 예측하여 2018년 7월 2,300만 달러의 벤처캐피탈 투자를 유치하였으며, 허니웰(Honeywell), 록웰(Rockwell), 지멘스(Siemens)와 같은 대기업과 협업<sup>18)</sup>
  - 캘리포니아를 기반으로 하는 팔콘리(Falconry)사도 머신러닝을 이용하여 제조업 효율 향상 솔루션을 제공하며, 도요타, EDP와 같은 대기업과 협업<sup>19)</sup>
- 사이버 보안 관련 기업
  - 사이버 보안은 산업인터넷의 주요한 화두로 관련 중소기업 및 스타트업이 성장
  - 베이쇼어 네트워크스(Bayshore Networks), 클레로티(Claroty), 드라고스(Dragos), 노조미 네트워크스(Nozomi Networks), 베라시티(Veracity), 사이버엑스(CyberX), 위즈뉴클리어스(WizNucleus)와 같은 사이버보안 분야를 전문으로 하는 중소 및 스타트업 기업이 성장
- 네트워크 및 센서 관련 기업<sup>20)</sup>
  - 산업인터넷 구축에 필요한 네트워크 및 센서 관련 기업의 성장

17) MachineMetrics 홈페이지에서 재구성(<https://www.machinemetrics.com>)

18) Seeq 홈페이지에서 재구성(<https://www.seeq.com>)

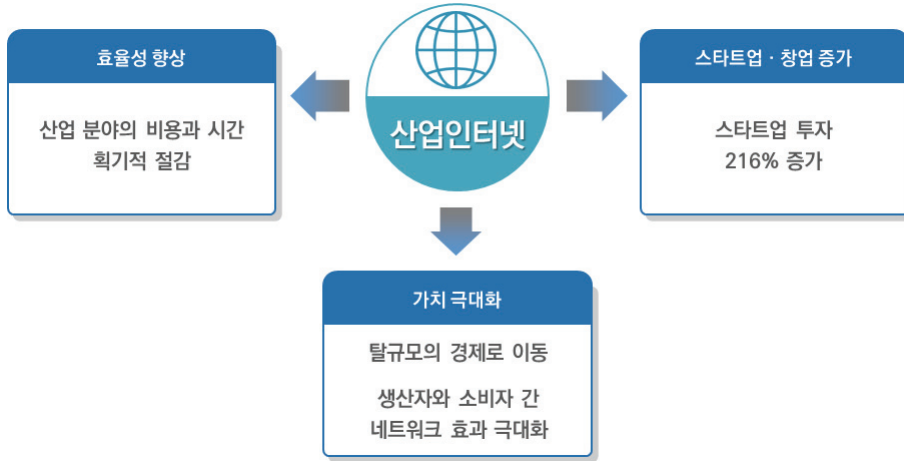
19) Falconry 홈페이지에서 재구성(<https://falconry.com>)

20) 회사별 홈페이지에서 재구성

- 인제뉴(Ingenu)는 M2M 네트워크 솔루션을 제공하여 산업인터넷 실현을 위한 기기간의 연결 가능
- 삼사라 네트워크(Samsara Networks), 헬륨 시스템(Helium Systems), 일렉트릭 임프(Electric Imp)와 같은 회사들은 산업인터넷 실현에 필요한 센서 및 모니터링 플랫폼을 제공
- 필라멘트(Filament)는 블록체인 기술을 이용하여 기기간 연결을 효율적으로 할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 제공

#### 4) 주요 기업 시사점

- 산업인터넷이 전세계 산업 및 기업에 미치는 영향은 크게 효율성 향상, 스타트업 및 창업의 증가, 가치 극대화
  - 산업인터넷을 통해 산업용 기기에 부착한 센서에서 자동계측 되어 실시간 수집된 방대한 데이터들의 분석을 바탕으로 산업 전 분야에서 비용과 시간을 획기적으로 절감
  - 산업인터넷은 산업의 전 분야에 걸쳐 IoT라는 기술이 접목되는 것으로 지금까지 없었던 새로운 사업이 무궁무진하게 창출될 수 있어 이로 인한 스타트업과 창업의 증가가 필연적
  - 크런치베이스(Crunchbase) 자료에 따르면, 2017년 미국 IoT 스타트업 투자는 14억 6천만 달러로, 2013년 4억 6천만 달러 대비 216%가 증가
  - 거대 기업이 그동안 추구해 온 규모의 경제에서, 이제는 IT의 발전과 산업인터넷의 등장으로 탈규모의 경제로 성장의 축이 이동
  - 생산자와 소비자 간 네트워크 효과를 극대화 하는 것이 가치 창출의 동력으로 변화



[그림 3-3] 산업인터넷 발달로 인한 영향



## 04

### 서울시 산업인터넷 성장 잠재력



- 1\_서울시 산업인터넷 시장 동향
- 2\_서울시 산업인터넷 실태 조사
- 3\_서울시 산업인터넷 잠재력 분석



## 04. 서울시 산업인터넷 성장 잠재력

### 1\_서울시 산업인터넷 시장 동향

#### 1) 서울시 산업인터넷 산업 현황

- 사물인터넷 관련 기업에 대한 전국 단위의 통계를 제공한 한국지능형사물인터넷협회의 '2018년도 사물인터넷 실태조사' 결과에서 서울시 소재 기업만 통계적 가공을 거쳐 재선별 하여 서울시의 산업인터넷 산업 현황을 파악

#### (1) 서울시 산업인터넷 사업체 현황

- 서울시의 사물인터넷 사업 분야별 사업체 수는 1,296개로 전국 사업체 수(2,204개)의 58.8%를 차지
  - 서비스 분야가 811개(62.6%)로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 플랫폼 253개(19.5%), 제품기기 177개(13.7%), 네트워크 55개(4.2%) 순
  - 전국에 비해 서비스 분야의 비중이 8.6% 높았으며, 전국은 제품기기의 비중이 플랫폼보다 높았으나 서울시는 플랫폼의 비중이 더 높게 조사

[표 4-1] 서울시 사업 분야별 사물인터넷 사업체 수

(단위: 개)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
사업체 수	253	55	177	811	1,296
비율	19.5%	4.2%	13.7%	62.6%	100%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

- 서울시 사물인터넷 종사자 수는 50,352명으로, 전국의 17.9%에 불과해 사업체 수에 비해서는 전국에서 차지하는 비중이 매우 낮은 것으로 조사
  - 서비스 분야 종사자 수가 30,294명(60.2%)으로 절반 이상을 차지하였으며, 플랫폼 10,526명(20.9%), 네트워크 5,027명(10.0%), 제품기기 4,505명(8.9%)의 순
  - 서울은 전국에 비해 서비스와 플랫폼의 비중이 높은 대신 네트워크와 제품기기의 비중은 낮은 것으로 조사
  - 특히 전국의 제품기기 종사자 수는 45.1%로 가장 높은데 반해 서울은 8.9%로 가장 낮게 나타나 큰 차이

[표 4-2] 서울시 사업 분야별 사물인터넷 종사자 수

(단위: 명)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
종사자 수	10,526	5,027	4,505	30,294	50,352
비율	20.9%	10.0%	8.9%	60.2%	100%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

- 종사자 규모별 사업체 수를 보면, 10~49인 사이가 582개로 44.9%를 차지하며 가장 많았으며, 그다음은 1~9인 451개(34.8%), 50~299인 221개(17.1%), 300인 이상 42개(3.2%) 순
  - 종사자 규모별 사업체 수 비중은 전국과 거의 유사한 것으로 조사

[표 4-3] 서울시 종사자 규모별 사물인터넷 사업체 수

(단위: 개)

구분	1~9인	10~49인	50~299인	300인 이상	합계
사업체 수	451	582	221	42	1,296
비율	34.8%	44.9%	17.1%	3.2%	100%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

- 사업 분야별 종사자 규모를 보면 플랫폼 사업체는 10~49인 비중이 37.9%로 가장 높으나 1~9인(37.5%)과 비슷한 수준
  - 그다음은 50~299인 16.6%, 300인 이상 7.9% 순

- 네트워크 사업체 역시 10~49인이 36.4%로 가장 높으며, 그다음 50~299인도 30.9%로 높은 편
  - 다른 분야에 비해 50인 이상의 규모가 큰 기업이 많은 것으로 조사
- 제품기기는 10~49인이 50.8%로 절반 이상을 차지한 가운데, 1~9인 35.6%, 50~299인 11.3%, 300인 이상 2.3% 순
  - 50인 이상 기업은 전체의 13.6%에 불과
- 서비스는 10~49인이 46.4%로 가장 많고, 1~9인 34.5%
  - 50~299인 17.5%, 300인 이상 1.6%로, 50인 이상이 전체의 20% 미만을 차지

[표 4-4] 서울시 사업 분야별·종사자 규모별 사물인터넷 사업체 수

(단위: 개)

구분	1~9인	10~49인	50~299인	300인 이상	합계
플랫폼	95	96	42	20	253
	37.5%	37.9%	16.6%	7.9%	100.0%
네트워크	13	20	17	5	55
	23.6%	36.4%	30.9%	9.1%	100.0%
제품기기	63	90	20	4	177
	35.6%	50.8%	11.3%	2.3%	100.0%
서비스	280	376	142	13	811
	34.5%	46.4%	17.5%	1.6%	100.0%
합계	451	582	221	42	1,296

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

## (2) 서울시 산업인터넷 인력 현황

- 서울시 사물인터넷 종사자를 직무별로 구분하면, 개발직 비중이 71.9%로 대부분을 차지
  - 기획·마케팅직은 15.5%, 경영/회계 등 지원직은 12.6%로 비슷한 수준
- 성별로는 남성이 월등히 많은 가운데, 경영/회계직은 다른 직무에 비해 큰 차이가 없는 것으로 조사
  - 사물인터넷 종사자는 전체적으로 남성이 여성의 3.8배에 달했으며, 가장 차이가 크게 나는 직무는 개발직으로 남성이 여성의 6.7배 수준

[표 4-5] 서울시 사물인터넷 직무별·성별 인력 구조

(단위: 명)

구분	남성	여성	합계	비중
개발	31,508	4,695	36,203	71.9%
기획·마케팅	5,183	2,611	7,794	15.5%
경영/회계 등 지원	3,217	3,138	6,355	12.6%
합계	39,908	10,444	50,352	100.0%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

- 모든 직무에서 서비스 종사자 비중이 과반수로 높게 조사
  - 개발직의 서비스 종사자 비중이 61.8%로 가장 높았으며, 상대적으로 플랫폼 분야에서 종사자 비중이 가장 높은 직무는 경영/회계 등 지원 직이 29.3%, 네트워크 분야는 기획·마케팅이 19.2%로 높은 편
  - 제품기기 분야는 모든 직무에서 10% 미만으로 비슷한 수준

[표 4-6] 서울시 사물인터넷 사업 분야별·직무별 인력 구조

(단위: 명)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
개발	7,557	3,067	3,191	22,388	36,203
	20.9%	8.5%	8.8%	61.8%	100.0%
기획·마케팅	1,109	1,494	724	4,467	7,794
	14.2%	19.2%	9.3%	57.3%	100.0%
경영/회계 등 지원	1,860	466	590	3,439	6,355
	29.3%	7.3%	9.3%	54.1%	100.0%
합계	10,526	5,027	4,505	30,294	50,352

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

### (3) 서울시 산업인터넷 매출액 현황

- 서울시 사물인터넷 분야별 매출액은 제품기기가 1조 7천억 원으로 가장 큰 것으로 조사
  - 나머지 3개 분야는 1조 2천억 원 대로 비슷한 수준
  - 비중으로 보면 전체 매출액의 31.2%가 제품기기이고, 그다음이 서비스 23.5%, 플랫폼 22.7%, 네트워크 22.6% 순

- 내수액과 수출액으로 구분하여 살펴보면, 내수액은 전 분야가 모두 20% 대로 고른 매출 분포를 보인 반면, 수출액은 제품기기가 60.7%, 플랫폼이 32.1%로 대부분을 차지
  - 서비스(6.3%)와 네트워크(0.8%)는 7.1%에 불과

[표 4-7] 서울시 사물인터넷 사업 분야별 매출액

(단위: 백만 원)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	합계
내수액	1,099,891	1,231,840	1,438,048	1,254,520	5,024,300
	21.9%	24.5%	28.6%	25.0%	100.0%
수출액	141,059	3,638	266,841	27,729	439,266
	32.1%	0.8%	60.7%	6.3%	100.0%
합계	1,240,950	1,235,478	1,704,889	1,282,249	5,463,566
	22.7%	22.6%	31.2%	23.5%	100.0%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

- 서울시 사물인터넷 종사자 규모별 매출액은 50~299인이 절반 이상인 53.5% 차지
  - 그다음은 10~49인 21.6%, 300인 이상 16.4%, 1~9인 8.5% 순
- 내수액은 50~299인이 51.5%로 가장 높았으며, 수출액도 50~299인이 81.1%로 대부분을 차지

[표 4-8] 서울시 사물인터넷 종사자 규모별 매출액

(단위: 백만 원)

구분	1~9인	10~49인	50~299인	300인 이상	합계
내수액	455,373	1,162,313	2,568,416	838,198	5,024,300
	9.1%	23.1%	51.1%	16.7%	100.0%
수출액	9,673	15,088	356,210	58,295	439,266
	2.2%	3.4%	81.1%	13.3%	100.0%
합계	465,047	1,177,401	2,924,626	896,492	5,463,566
	8.5%	21.6%	53.5%	16.4%	100.0%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

- 서울시 사물인터넷 서비스 활용 분야별로 매출액을 살펴보면, 제조가 25.7%로 가장 높은 비중 차지
  - 그다음은 건설·시설물관리/안전/환경이 17.9%, 금융 11.8%, 스마트홈 10.2%, 소매/물류 10.0%가 각각 10% 이상 기록

[표 4-9] 서울시 사물인터넷 서비스 활용 분야별 매출액

(단위: 백만 원)

구분	내수액	수출액	합계	비중
헬스케어/의료/복지	31,767	182	31,948	2.5%
에너지	55,526	0	55,526	4.3%
제조	329,685	424	330,109	25.7%
스마트홈	131,170	0	131,170	10.2%
금융	151,946	0	151,946	11.8%
교육	88,393	4,359	92,753	7.2%
농림축산/수산	7,521	0	7,521	0.6%
자동차/교통/항공/우주/조선	104,665	9,420	114,084	8.9%
관광/스포츠	9,726	0	9,726	0.8%
소매/물류	115,220	13,343	128,563	10.0%
건설·시설물관리/안전/환경	228,902	0	228,902	17.9%
합계	1,254,520	27,729	1,282,249	100.0%

자료: 2018 사물인터넷 산업 실태조사 보고서, 한국지능형사물인터넷협회

## 2) 서울시 산업인터넷 관련 정책

- 스마트시티 서울 실현, 사물인터넷 도시 조성 기본계획(2018~2022년) 수립
  - 사물인터넷 기술력과 활용능력 보유가 미래 스마트도시의 경쟁력을 좌우, 도시문제에 대한 선제적 대응에 필요한 도시 플랫폼 도입 계획 수립
  - IoT실증사업을 통해 축적한 경험과 기업 네트워크를 활용하여 시민이 체감할 수 있는 안전 등의 서비스 분야에 집중하고, 지역 확대, 품질 관리 방안 마련
  - 센서 기반 스마트인프라 구축을 통해 도시 경쟁력을 강화하고, 시민체 감형 IoT 서비스를 확산하며, 스마트시티 테스트베드 특구 지정, 스마트시티 기업 성장 등을 지원

- 행정혁신+혁신성장, 블록체인 도시 서울 추진계획(2018~2022년) 마련
  - 5년간 1,233억 원을 집중 투입해 블록체인 산업 생태계를 활성화 하고, 선도사업을 단계적으로 실행하기 위한 마스터플랜 마련
  - 시 주요정책(911개), 정보시스템(466개), 단위업무(2,758개)를 분석하여 블록체인 적용가능 행정업무 발굴
  - 블록체인 기반 행정서비스 혁신을 위한 14개 전략과제와 블록체인 산업 생태계 활성화를 위한 5개 전략과제 도출
- 3D 기반 버추얼 서울(Virtual Seoul) 시스템 구축 계획(2018~2021년) 수립
  - 현실세계와 같은 가상세계로 다양한 도시정보를 연계하는 디지털트윈(현실세계의 기계나 장비, 사물 등을 컴퓨터 속 가상세계에 구현) 환경 구축으로 모의실험 등을 통한 도시정책 결정 지원, 도시문제 해결 서비스 제공
  - 본격 추진에 앞서 3D 공간정보 자동화 구축 기술을 보유한 민간 기업과 협력하여 시 전역(605.23km<sup>2</sup>, 63만동)을 대상으로 3D 공간정보 DB 구축
- 클라우드센터 인프라 구축 3단계 사업
  - 도시교통본부 전산장비를 클라우드센터로 통합하고 정보인프라 보강
  - 도시교통본부 전산장비 총 207대를 이전·이관·통합하고 클라우드센터 서버, 스토리지, 정보통신 등 인프라 보강으로 정보자원의 안정적 운영 도모
- 지방정부 최초의 개방형 플랫폼 ‘서울혁신챌린지’ 추진
  - 4차 산업혁명을 선도할 혁신기술을 통해 시민이 체감할 수 있는 기술 개발과 사업화를 지원하는 혁신기술 개발의 장 마련
  - 서울시민(외국인 포함), 기업, 대학 등 누구나 참여 가능하며, 예선을 통과한 팀에 대해서는 전문가들의 기술성·사업성 평가를 통해 우수기술 과제를 선정해 팀당 최장 1년 동안 최대 2억 원의 R&D 비용을 지원
- 시민의 삶을 바꾸는 스마트시티, ‘서울 디지털 서밋 2018’ 개최
  - 인공지능, IoT, 빅데이터, 블록체인 등 첨단 ICT를 활용하여 도시문제를 해결하고 시민의 삶의 질을 높이고자 글로벌 기업들과 협력

- 'IoT, AI 기반 서울형 지능형 교통체계 구축', 'E-모빌리티 교차산업 협업' 등 17개 협력안 도출

### 3) 서울시 산업인터넷 관련 조직

- 서울시의 산업인터넷 관련 부서로는 스마트도시정책관이 있으며, 서울산업진흥원(SBA)을 통해 스마트시티센터도 운영

#### (1) 서울시 스마트도시정책관

- 총인력 1,091명
  - 서울시 512명, 자치구 579명

[표 4-10] 서울시 스마트도시정책관 인력

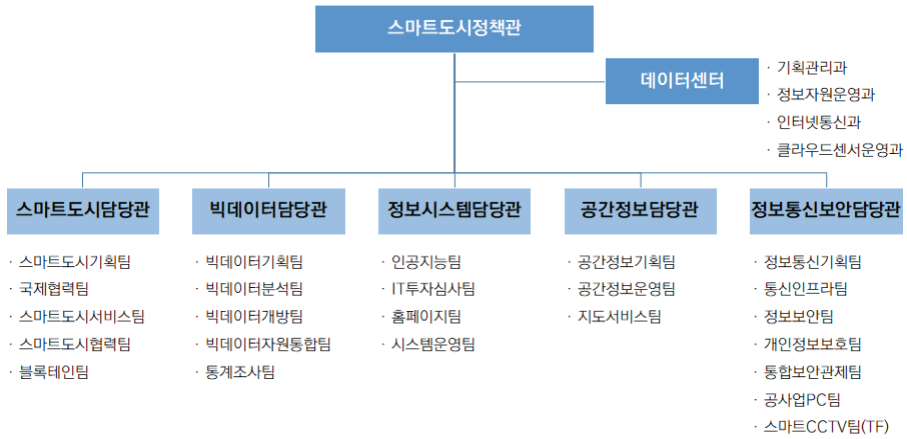
(단위: 명)

서울시									
직종별					기관별			자치구	총계
계	전산	통신	임기제	행정 등	계	스마트 도시 정책관	타부서		
512	221	136	75	80	512	200	312	579	1,091

자료: 2019 스마트도시 및 정보화 시행 계획

- 5담당관 23팀, 1사업소 4과로 구성
  - 스마트도시정책관 하에 스마트도시담당관, 빅데이터담당관, 정보시스템담당관, 공간정보담당관, 정보통신보안담당관의 5담당관이 있으며, 데이터센터는 별도 운영





[그림 4-1] 서울시 스마트도시정책관 조직도

○ 부서별 주요 기능

- 스마트도시담당관은 스마트도시 관련 사업계획 및 운영을 담당하고, 서울IoT센터와 서울디지털재단 등 운영
- 빅데이터담당관은 빅데이터 활용 계획 등을 수립하고 빅데이터 수집, 저장, 분석 등의 업무
- 정보시스템담당관은 정보화사업 관련 업무와 행정시스템의 운영과 관리
- 공간정보담당관은 공간정보시스템 구축 및 운영
- 정보통신보안담당관은 정보통신 기본계획 수립 및 공공 인프라, 안전망 등
- 데이터센터는 각종 데이터 관련 정보시스템을 운영하고 관리

[표 4-11] 서울시 스마트도시정책관 부서별 주요업무

부서	주요업무
스마트도시담당관	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트도시 정보화 사업계획 수립 조정</li> <li>스마트도시 시민·기업 협력 추진</li> <li>스마트도시 홍보·마케팅 및 해외교류 협력, WeGO 운영지원</li> <li>사물인터넷 계획 수립, 조정 및 서비스 추진</li> <li>블록체인 계획 수립 및 응용서비스 추진</li> <li>에스플렉스센터, 서울스마트시티센터 운영</li> <li>서울디지털재단 운영지원 및 지도·감독</li> </ul>
빅데이터담당관	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅데이터 활용 전략계획 수립·조정</li> <li>빅데이터 분석 및 빅데이터캠퍼스 설치·운영</li> <li>빅데이터 수집·저장·활용 업무 총괄 조정</li> <li>행정데이터 개방·활용·공유 추진 및 열린데이터 광장 고도화</li> <li>통계 조사계획 총괄 조정, 통계 간행물·통계조사보고서 발간</li> </ul>
정보시스템담당관	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 전략계획 수립·조정 및 과제 발굴</li> <li>정보화사업 예산 심사·기술 검토·감리</li> <li>인터넷 서비스 정책 수립, 운영 평가</li> <li>공공앱 관리정책 수립, 운영 평가</li> <li>자치구 행정시스템 운영 및 관리</li> <li>행정포털·공통행정정보시스템(29종)운영 및 고도화</li> </ul>
공간정보담당관	<ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보시스템 구축계획 수립 및 조정</li> <li>3D기반 Virtual Seoul 구축·운영</li> <li>항공사진 촬영·관리·활용</li> <li>지하시설물 및 지반 통합관리체계 구축·운영</li> <li>공간정보 플랫폼 및 서울정책지도 구축·운영</li> <li>통합공간정보시스템(SDW) 운영 관리</li> </ul>
정보통신보안담당관	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보통신 기본계획 수립 및 조정</li> <li>공공 무선인터넷(WiFi) 인프라 구축·운영</li> <li>스마트도시 안전망·안전센터 구축·운영</li> <li>정보보안 계획·정책 수립 및 개인정보보호</li> <li>서울사이버안전센터 및 침해사고대응팀 운영</li> <li>고속정보통신망 및 행정정보통신망 운영 및 관리</li> </ul>
데이터센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터센터 사업계획 수립·조정 및 총괄</li> <li>정보시스템(서버, 스토리지 등 IT하드웨어 자원) 운영 관리</li> <li>데이터센터 정보통신, 정보보호 시스템 운영</li> <li>취약계층 정보격차 해소 및 정보역량 강화</li> <li>클라우드센터 구축·운영</li> </ul>

자료: 2019 스마트도시 및 정보화 시행 계획

## (2) 서울스마트시티센터

- 서울스마트시티센터는 SBA에서 운영하고 있으며, 서울IoT센터에서 명칭 변경
- 서울 내 도시문제 해결을 위한 우수 IoT 기업을 발굴 및 육성이 목적
  - IoT 전문세미나 개최 및 홍보플랫폼 운영 등의 업무를 수행하며 각종 아이디어 및 서비스 발굴

- 시제품 제작소 운영 및 IoT전문가단을 운영하며 기술사업화 지원
- 실증지역 및 실증참여기업 간 서비스를 매칭 해주는 사물인터넷 실증 사업 지원
- 기업별 수준진단으로 개선방안을 도출하고 서비스 활성화를 촉진
- 우수서비스에 대해 홍보마케팅 등 시장진출을 위한 종합지원을 통해 타 지자체에까지 서비스 확산을 유도
- 각종 시설 및 장비 지원
  - RP 스페이스를 통해 프로토타입 장비, 테스트 장비, 계측 장비, 소프트웨어, 용접장비 등을 지원하여 IoT 제품 제작 및 사전테스트 가능
  - 네트워크 스페이스를 통해 센터이용 고객 간 네트워크를 지원하고 강연 및 세미나 오픈
  - 코워킹 스페이스에서는 개방형 협업공간을 제공하고 IoT 전문기관의 멘토링도 지원
- 서울시 실증사업
  - 급격한 ICT환경 및 기술의 변화, 수요의 다양성 등에 따른 공공주도의 ICT정책의 한계(비용, 범위 등)로 공공 주도의 공급중심 관점을 극복한 수요 중심의 도시문제 해결 환경 조성 필요
  - 공공(서울시·자치구)은 사물인터넷 기술을 활용해 다양한 도시문제를 해결하고, 민간(사물인터넷 기업)은 실수요자를 통해 기술성 검증, 서비스개선, 시장성 확인이 가능하며, 시민은 사물인터넷에 대한 효과 및 필요성을 인식하는 등 모든 참여 주체가 필요 요건 충족
  - 2015년 13개사를 시작으로, 2016년 14개사, 2017년 21개사, 2018년 21개사, 2019년 20개사에 각 2천만 원씩 지원
- 민관협력에 따른 실증의 의의
  - 스타트업 등 기업과 시민, 공공의 협업으로 진행되는 실증으로 기업은 현장적용을 통한 시장성 검증은 물론 기술 및 서비스의 완성도를 끌어 올리고(공급부양), 시민·공공은 혁신적 신서비스의 선행체험을 통한 서비스의 효용성 등의 체감이 가능(수요창출)

## 2\_서울시 산업인터넷 실태 조사

### 1) 설문조사 개요

#### (1) 조사목적 및 내용

- 조사목적
  - 국내 산업인터넷 기업에 대한 조사·분석을 통해 서울시 산업인터넷 활성화 및 육성방안 모색
- 조사내용
  - 서울시의 산업인터넷 성장 잠재력 및 생태계 조성 가능성, 주요 성공요인 및 장애요인, 기대효과, 시장 활성화를 위한 정책 파악

#### (2) 조사대상 및 기간

- 조사대상
  - 서울시 사물인터넷 기업
- 조사기간
  - 2019년 8월 13일 ~ 8월 30일
- 응답기업
  - 103개

#### (3) 조사방법 및 기관

- 조사방법
  - 한국지능형사물인터넷협회에 구축된 사물인터넷 기업을 대상으로 온라인 설문조사 및 직접 설문조사
  - 설문조사 문항에 따라 중복 체크 가능
- 조사기관
  - 한국지능형사물인터넷협회

## 2) 설문조사 결과

- 종사자 규모별 사업체 수
  - 50~299인 사이 사업체가 35.9%로 가장 많았으며, 300인 이상도 19.4% 차지

[표 4-12] 종사자 규모별 사업체 수

(단위: 개)

구분	1~9인	10~49인	50~299인	300인 이상	합계
사업체 수	20	26	37	20	103
비율	19.4%	25.2%	35.9%	19.4%	100%

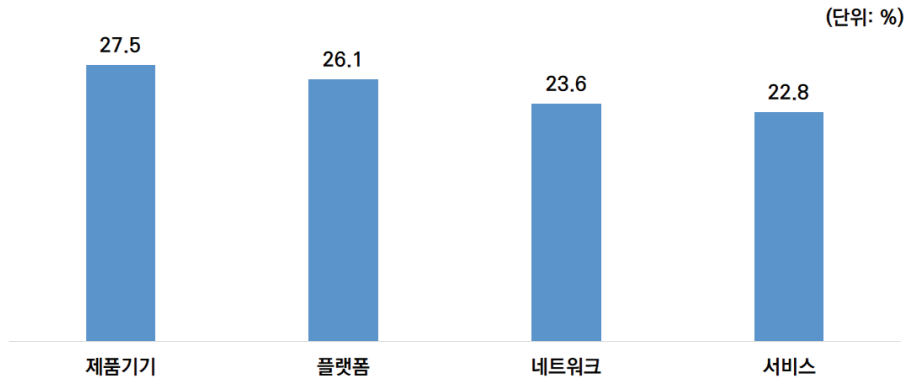
### (1) 사업 분야

- 조사 대상 기업에서 연관성이 가장 높은 사업 분야에 대해 전부 체크한 결과 제품기기가 134개로 가장 많았으나 다른 분야도 100개 이상으로 비슷한 수준
  - 제품기기의 비중이 27.5%, 플랫폼 26.1%, 네트워크 23.6%, 서비스 22.8%로 차이가 5% 내외
- 조사 대상 기업에서 활용 분야별로 구분하면 스마트홈의 비중이 20.1%로 가장 높고, 그다음 안전/환경 14.8% 기록
  - 그다음은 제조 13.6%, 건설, 시설물관리 13.3%, 자동차/교통 11.1%, 물류/유통 10.5% 등의 순
- 전체 103개 기업이 평균 4개 이상의 사업 분야에 관여

[표 4-13] 산업인터넷 연관 사업 분야

(단위: 개)

구분	플랫폼	네트워크	제품기기	서비스	계
제조	19	13	22	12	66
물류/유통	12	12	14	13	51
의료/헬스케어	12	8	11	6	37
자동차/교통	13	13	17	11	54
에너지(전기/가스 등)	10	12	11	6	39
스마트홈	27	21	26	24	98
건설, 시설물관리	16	17	15	17	65
안전/환경	18	18	18	18	72
기타	0	1	0	4	5
합계	127	115	134	111	487



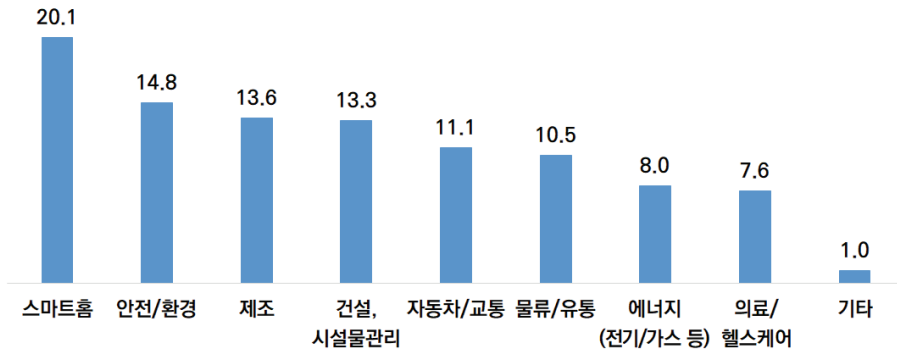
[그림 4-2] 연관 있는 사업 분야 비중

[표 4-14] 연관 있는 사업 및 서비스 분야 비중

(단위: 개, %)

구분	관련 사물인터넷 분야	계	비중
사업 분야	플랫폼	127	26.1
	네트워크	115	23.6
	제품기기	134	27.5
	서비스	111	22.8
소계		487	100.0
서비스 분야	제조	66	13.6
	물류/유통	51	10.5
	의료/헬스케어	37	7.6
	자동차/교통	54	11.1
	에너지(전기/가스 등)	39	8.0
	스마트홈	98	20.1
	건설, 시설물관리	65	13.3
	안전/환경	72	14.8
	기타	5	1.0
소계		487	100.0

(단위: %)



[그림 4-3] 연관 있는 서비스 분야 비중

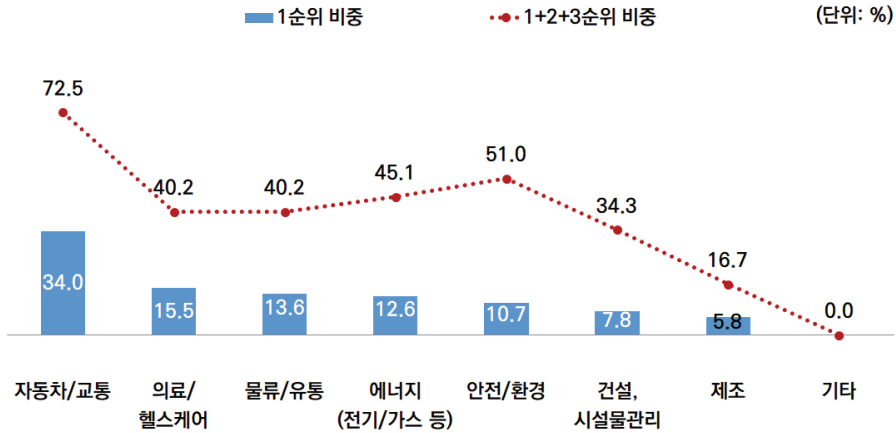
## (2) 잠재력 높은 분야

- 산업인터넷 활용분야 중 서울시의 성장 잠재력, 생태계 조성 가능성이 높은 분야는 1순위 기준 자동차/교통이 34.0%로 가장 높은 것으로 조사
  - 그다음은 의료/헬스케어(15.5%)였으며, 물류/유통(13.6%), 에너지(12.6%), 안전/환경(10.7%) 순
  - 3순위까지를 합한 비중 역시 자동차/교통이 72.5%로 가장 높았으나, 그다음 순위는 안전/환경(51.0), 에너지(45.1%)로 조사

[표 4-15] 서울시에서 산업인터넷 성장 잠재력 및 생태계 조성 가능성이 높은 분야

(단위: 개. %)

구분	1순위	2순위	3순위	1순위 비중	1+2+3순위 비중
제조	6	4	7	5.8	16.7
물류/유통	14	12	15	13.6	40.2
의료/헬스케어	16	8	17	15.5	40.2
자동차/교통	35	23	16	34.0	72.5
에너지(전기/가스 등)	13	17	16	12.6	45.1
건설, 시설물관리	8	17	10	7.8	34.3
안전/환경	11	21	20	10.7	51.0
기타	0	0	0	0	0



[그림 4-4] 서울시에서 산업인터넷 성장 잠재력 및 생태계 조성 가능성이 높은 분야

### (3) 주요 성공요인

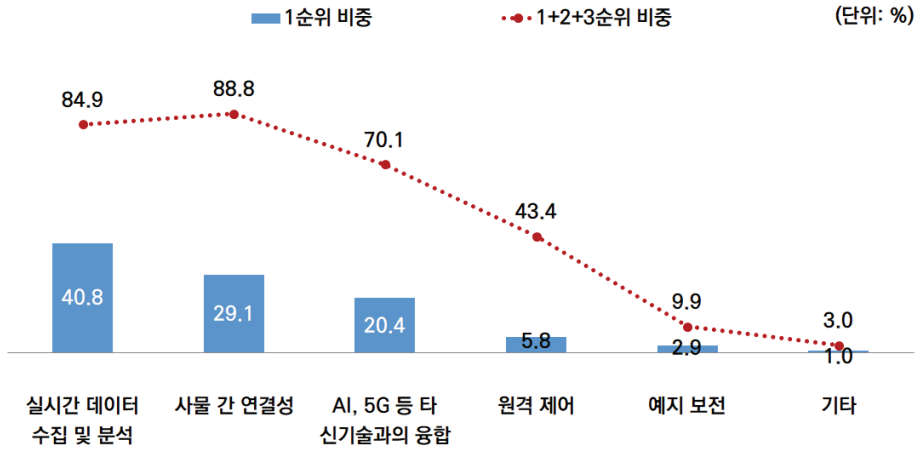
- 산업인터넷 관련 사업의 주요 성공요인으로 가장 중요하게 꼽힌 것은 1순위 기준 실시간 데이터 수집 및 분석(40.8%)으로 조사
  - 그다음은 사물 간 연결성(29.1%), AI, 5G 등 다른 신기술과의 융합 기술(20.4%)도 20% 이상으로 높은 비중
  - 반면 3순위까지를 합한 비중은 사물 간 연결성이 88.8%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 그다음이 실시간 데이터 수집 및 분석(84.9%)
  - AI, 5G 등 다른 신기술과의 융합 기술(70.1%)과 원격제어(43.4%)도 중요도가 높은 편

[표 4-16] 산업인터넷 사업의 주요 성공요인

(단위: 개. %)

구분	1순위	2순위	3순위	1순위 비중	1+2+3순위 비중
실시간 데이터 수집 및 분석	42	27	17	40.8	84.9
원격 제어	6	16	22	5.8	43.4
사물 간 연결성	30	39	21	29.1	88.8
예지 보전	3	1	6	2.9	9.9
AI, 5G 등 다른 신기술과의 융합 기술	21	18	32	20.4	70.1
기타	1	0	2	1.0	3.0





[그림 4-5] 산업인터넷 사업의 주요 성공요인

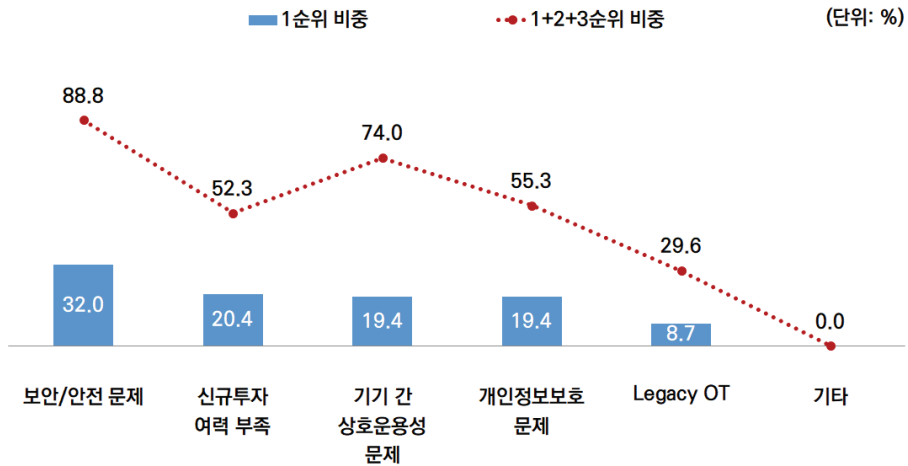
#### (4) 주요 장애요인

- 산업인터넷 발전의 주요 장애요인으로 꼽힌 것은 1순위 기준 보안/안전 문제가 32.0%로 가장 높게 조사
  - 그다음은 신규투자 여력 부족(20.4%), 기기 간 상호운용성 문제(19.4%), 개인정보보호 문제(19.4%) 순
  - 3순위까지를 합한 순위 역시 보안/안전 문제가 88.8%로 가장 높게 나타났다. 그다음은 기기 간 상호운용성 문제(74.0%)로 1순위 기준과 차이
  - 전통 운용기술(Legacy OT)은 비중이 가장 낮게 조사

[표 4-17] 산업인터넷 발전의 주요 장애요인

(단위: 개. %)

구분	1순위	2순위	3순위	1순위 비중	1+2+3순위 비중
보안/안전 문제	33	29	28	32.0	88.8
Legacy OT	9	12	9	8.7	29.6
기기 간 상호운용성 문제	20	29	26	19.4	74.0
개인정보보호 문제	20	20	16	19.4	55.3
신규투자 여력 부족	21	12	20	20.4	52.3
기타	0	0	0	0.0	0.0



[그림 4-6] 산업인터넷 발전의 주요 장애요인

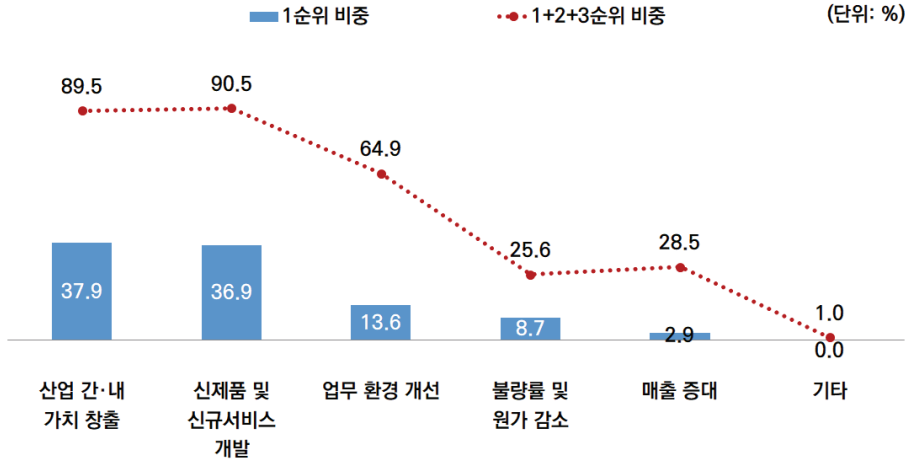
### (5) 기대효과

- 서울시 산업인터넷의 성공적인 정착에 따른 기대효과는 1순위 기준 산업 간·내 가치 창출(37.9%)이었으며, 신제품 및 신규 서비스 개발(36.9%) 역시 비슷하게 높은 수준
  - 그다음은 업무 환경 개선(13.6%), 불량률 및 원가 감소(8.7%) 순
  - 3순위 기준으로는 신제품 및 신규서비스 개발이 90.5%로 산업 간·내 가치 창출(89.5%)보다 소폭 우위
  - 매출 증대는 1순위 기준으로는 2.9%에 불과하여 가장 낮게 나타났으나 3순위까지의 기준으로는 28.5%로 불량률 및 원가 감소보다 기대효과가 큰 것으로 조사

[표 4-18] 서울시 산업인터넷의 성공적 정착에 따른 기대효과

(단위: 개. %)

구분	1순위	2순위	3순위	1순위 비중	1+2+3순위 비중
신제품 및 신규서비스 개발	38	31	23	36.9	90.5
산업 간·내 가치 창출	39	42	10	37.9	89.5
업무 환경 개선	14	17	35	13.6	64.9
불량률 및 원가 감소	9	5	12	8.7	25.6
매출 증대	3	7	19	2.9	28.5
기타	0	0	1	0.0	1.0



[그림 4-7] 서울시 산업인터넷의 성공적 정착에 따른 기대효과

## (6) 플랫폼 중요도

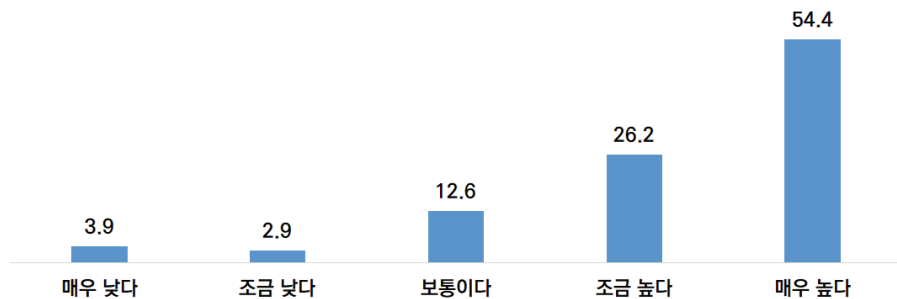
- 산업인터넷 시장에서 플랫폼의 중요도에 대한 인식은 높다는 의견이 80.6%로 낮다는 의견 6.8%보다 압도적으로 높게 조사
  - 매우 높다는 의견 또한 절반 이상인 54.4%

[표 4-19] 산업인터넷 시장에서 플랫폼의 중요도

(단위: 개. %)

구분	개	비중
매우 낮다	4	3.9
조금 낮다	3	2.9
보통이다	13	12.6
조금 높다	27	26.2
매우 높다	56	54.4

(단위: %)



[그림 4-8] 산업인터넷 시장에서 플랫폼의 중요도

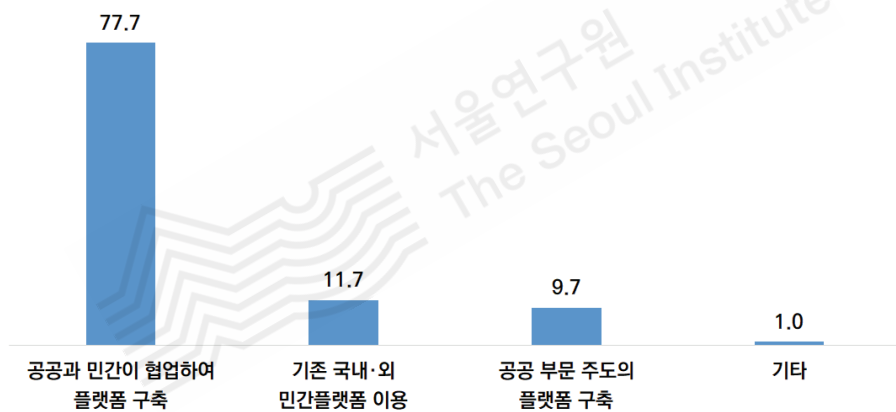
- 향후 산업인터넷 플랫폼이 바람직하게 발전해 나가려면 공공과 민간이 협업하여 플랫폼을 구축해야 한다는 의견이 77.7%
  - 기존 국내·외 민간플랫폼을 이용해야한다는 의견은 11.7%였으며, 공공이 플랫폼 구축을 주도해야한다는 의견은 9.7%에 불과
  - 기타 원활한 변화 대응을 위해 국제 표준에 부합한 민간플랫폼 이용 의견

[표 4-20] 향후 산업인터넷 플랫폼의 바람직한 발전 방향

(단위: 개. %)

구분	개	비중
기존 국내·외 민간플랫폼 이용	12	11.7
공공 부문 주도의 플랫폼 구축	10	9.7
공공과 민간이 협업하여 플랫폼 구축	80	77.7
기타	1	1.0

(단위: %)



[그림 4-9] 향후 산업인터넷 플랫폼의 바람직한 발전 방향

### (7) 표준화 방안

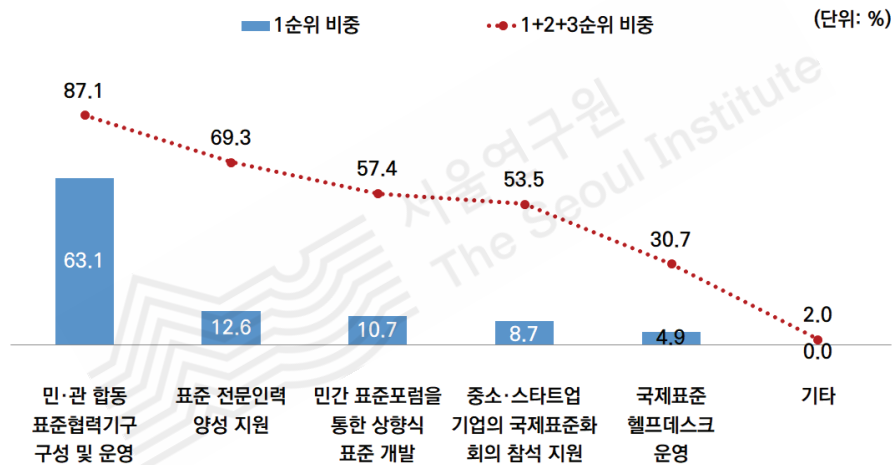
- 산업인터넷 시장에서 표준화 관련 걸림돌을 해결하기 위한 방안은 1순위 기준 민·관 합동 표준협력기구 구성 및 운영이 63.1%로 가장 높게 조사
  - 그다음은 표준 전문인력 양성 지원(12.6%)이었으나 격차가 큰 편
  - 3순위까지를 합한 기준 역시 민·관 합동 표준협력기구 구성 및 운영이 87.1%로 가장 높았고 그다음이 표준 전문인력 양성 지원(69.3%) 순으로 동일

- 기타 관련 법령, 제도 마련해야 한다는 의견과 국토부/과기부/산자부 3개 부처 합동 협의체 구성을 추진해야 한다는 의견도 존재

[표 4-21] 산업인터넷 시장에서 표준화 해결 방안

(단위: 개. %)

구분	1순위	2순위	3순위	1순위 비중	1+2+3순위 비중
민·관 합동 표준협력기구 구성 및 운영	65	15	8	63.1	87.1
민간 표준포럼을 통한 상향식 표준 개발	11	26	21	10.7	57.4
중소·스타트업 기업의 국제표준화 회의 참석 지원	9	17	28	8.7	53.5
국제표준 헬프데스크 운영	5	15	11	4.9	30.7
표준 전문인력 양성 지원	13	28	29	12.6	69.3
기타	0	0	2	0.0	2.0



[그림 4-10] 산업인터넷 시장에서 표준화 해결 방안

### (8) 서울시 필요 정책

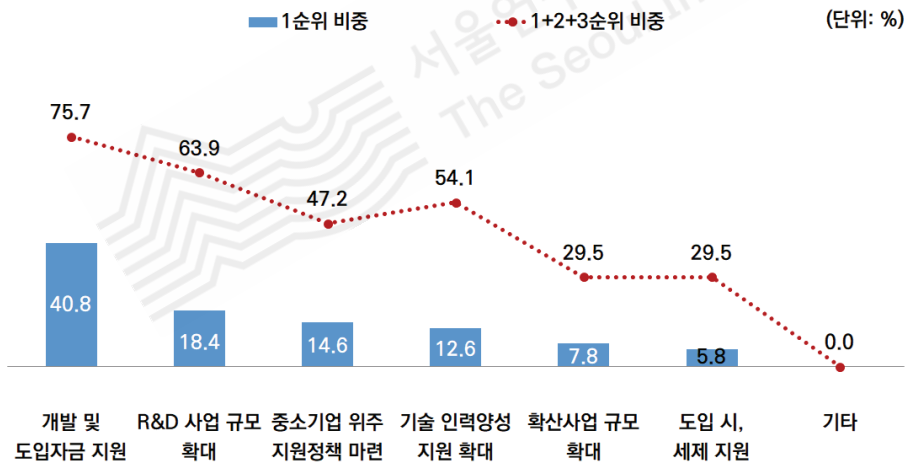
- 서울시의 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책으로는 1순위 기준 개발 및 도입자금 지원이 40.8%로 가장 높았으며, 그다음은 R&D 사업 규모 확대(18.4%), 중소기업 위주 지원정책 마련(14.6%) 순
- 3순위까지 합한 기준 역시 개발 및 도입자금 지원이 75.7%로 가장 높았고, R&D 사업 규모 확대(63.9%)도 매우 높은 편
- 기타 필요한 정책으로는 사물인터넷 표준화 관련 법령 및 제도 마련 등

- 사물인터넷 기술, 인프라, 생태계 등의 표준화가 미흡하며, 주로 중소기업에서 개발한 솔루션을 검증 없이 도입하는 현상이 뚜렷
- 건축물 신축 시 사물인터넷 기술 적용을 위한 기본적 통신 인프라의 구축에 관한 법령도 조속히 마련할 필요

[표 4-22] 서울시 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책

(단위: 개. %)

구분	1순위	2순위	3순위	1순위 비중	1+2+3순위 비중
개발 및 도입자금 지원	42	17	18	40.8	75.7
도입 시, 세제 지원	6	16	8	5.8	29.5
R&D 사업 규모 확대	19	25	21	18.4	63.9
확산사업 규모 확대	8	14	8	7.8	29.5
중소기업 위주 지원정책 마련	15	16	17	14.6	47.2
기술 인력양성 지원 확대	13	13	29	12.6	54.1



[그림 4-11] 서울시 산업인터넷 생태계 조성 및 시장 활성화를 위해 필요한 정책

### 3\_서울시 산업인터넷 잠재력 분석

- 서울시 산업인터넷 기업 설문조사를 뒷받침하기 위해 산업인터넷 분야별로 관련 기관 및 기업과 심층 인터뷰를 시행해 현장에서 판단하는 서울시 산업인터넷의 잠재력과 문제점을 분석

#### 1) 서울시 산업인터넷 잠재력

- 서울시에서는 SBA를 중심으로 사물인터넷을 기반으로 하는 사업에 대해 다양한 지원을 시작
  - 지원사업 규모도 점차 커져가고 있으며, 실증사업으로 매년 20개 기업에 기업 당 2천만 원씩 지원하는 등 방법도 다양화
- 서울시와 함께 일했다는 레퍼런스 자체가 기업에 큰 도움
  - 최근 서울시나 공공기관이 자체적으로 실증사업을 많이 하고 있고, 스타트업들의 사업 참여 또한 증가하면서 스타트업이 공공 레퍼런스를 추가할 수 있는 환경이 충분히 마련

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 서울시 스마트시티 사업에 참여하여 기업들이 솔루션 하나, 레퍼런스 하나만 가져가도 참여 기업들은 실증 레퍼런스를 갖고 해외에 진출할 수 있는 발판이 되기 때문에 서울시와 같이 일했다고 하는 것이 큰 도움으로 작용

- 글로벌 회사인 맥킨지가 2019년 3월 세계 3번째로 서울에 '산업 IoT 허브'를 설치하는 등 한국, 그리고 서울시의 산업인터넷 잠재력을 높게 평가
  - 4차 산업혁명 등 한국이 산업인터넷에 대한 관심이 높고 수행도 많아 제조업 관련 선도 차원으로 설치하였으며, 맥킨지는 제조업 기반 국가 위주로 연말까지 전세계에 15개를 더 설치할 예정
  - 서울 사무소에서는 20명 정도의 조직으로 산업인터넷 관련 기업이나 CEO 서베이 등 시장전망 조사를 하고 리포트를 발간하여 기업이나 고객에게 전파

- 산업인터넷의 발달로 빅데이터의 관리가 수월해짐에 따라 서울의 잠재력도 함께 상승
  - 머신러닝을 통해 빅데이터 안에서 필요한 데이터만 선별할 수 있어 서울시의 방대한 도시 관련 데이터들이 분석 가능해져 인프라 개선 등 삶의 질 향상에 기여

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 제조업 현장에 센서를 달면 모든 수치가 데이터화 되어 방대한 양의 정보가 생성되는데, 이중 머신러닝을 통해 불필요한 데이터를 걸러내고 필요한 데이터만 사용
- ☑ 생산량에 영향을 미치는 변수를 머신러닝으로 선별하여, 5개가 중요하다고 판단되면 그 5개만 추적해서 분석할 수 있고, 변수 케이스가 쌓이면 역시 머신러닝으로 고장 나기 전에 먼저 문제가 있는 장비를 찾아내 수리할 수 있어 사전예방 가능

- 서울시는 산업인터넷을 통해 도시에 대한 예측 분석이 가능한 조건 구비
  - GE가 2012년 싱가포르에서 디지털트윈을 통해 국가 자체를 3D 가상 현실로 데이터모델링
  - 서울시도 인공지능과 빅데이터를 통해 현실에서 추적 가능한 형태로 매년 갱신 가능

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 어느 사거리에 12층짜리 건물을 짓겠다고 정부에 허가 요청을 하면, 디지털트윈 플랫폼에 12층 건물 데이터를 넣어서 교통 흐름의 변화, 인구유입, 온실가스, 소음, 대기 정보 등의 모든 데이터가 분석되어 도출

- 서울이라는 도시 자체가 하나의 플랫폼이 될 가능성
  - 자동차관리, 주차, 전력, 물, 대기가스, 대기오염 등 도시 곳곳의 모든 인프라 시설의 관리와 추적이 가능해지도록 변모 가능
  - 사회 인프라뿐만 아니라 도시 내 다양한 분야에서 적용 가능



- IoT 분야는 규모가 크지 않아도 가능한 사업이 많은 편으로, 과밀 도시인 서울에 적합
  - 인터넷이나 기계, 하드웨어가 없는 회사는 대기업과 같은 규모가 큰 회사에 들어갈 수밖에 없는데, IoT는 소규모로도 사업 가능
  - 향후 IoT 분야에서 여러 가지 특허도 많이 생길 것으로 전망

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 센서만 붙이면 소프트웨어 개발을 통해 활용 가능한 분야가 많기 때문에 재활이나 헬스 쪽 관련되어 휠체어, 재활운동기구에 붙여 운동량을 측정한다거나 하는 쪽으로 산업이 커질 것으로 전망
- ☑ 서울시나 정부 등 공공기관에서 헬스케어 쪽 필요가 많아지고 데이터 수집도 늘어날 것

- 서울시는 전국에서 대학 및 연구소가 가장 집중되어 있다는 것이 큰 장점
  - 산·학·연 간 협업이 이루어지기에 최적의 장소

## 2) 서울시 산업인터넷 애로사항

### (1) 제품·서비스 개발

- 이미 글로벌 대기업이 자리잡은 플랫폼 시장에 공공이 뛰어드는 것은 무리
  - 개발플랫폼과 서비스 형태로 제공되는 플랫폼은 별개의 영역
  - 서비스 형태로 제공되는 플랫폼은 아이디어만 있으면 쉽게 개발이 가능하나, 공공이 개발플랫폼 자체를 구축하는 분야에 참여하는 것은 비효율

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 아마존은 플랫폼 인프라를 제공하는 기업이고 SAP는 서비스 플랫폼을 제공하는 기업으로, 실제 운영은 아마존이나 서울시 등 다른 곳이 하더라도 서비스 플랫폼은 SAP의 것을 사용하는 구조

- 대기업이 폐쇄적이라 자기만의 플랫폼을 갖추고 그에 맞추기를 요구
  - 국내 IoT 인프라는 어느 정도 갖춰져 있는 편이지만, SKT나 kt 등 대기업이 각자의 플랫폼만 운용하다보니 활용도가 떨어지는 상태

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 삼성 스마트폰 단말기에서 가능한 기능이 100개라고 가정하였을 때, SKT가 삼성에서 단말기 1,000만 대를 사면서 자기 통신사에 마이너스 되는 기능이 있으면 빼달라고 요구
- ☑ 해외에는 이런 사례가 없기 때문에 스마트폰의 모든 기능이 다 포함된 더 좋은 서비스 제공이 가능

- 전체적인 플랫폼 규정도 중요하지만, 각각의 하부 플랫폼에 해당하는 최소한의 단계라도 표준화 할 필요
  - 표준화 관리를 해야 하는 기업 입장에서 보면 정부나 지자체가 표준가이드를 정해주는 편이 편리
  - 정부에서 가이드라인을 선도적으로 잡아주어야 향후 스마트시티 사업에 유리
  - 스마트 가로등 설치 시 유럽은 오스람(Osram)이라는 표준가이드가 존재하는데, 우리나라는 지자체 별로 표준이 달라 통합에 제약
- 서울시 등 지자체 내에서만이라도 최대한 표준화
  - 하나의 자치구에서 평가와 인증을 거친 검증된 사업은 다른 구나 기업에서도 사용할 수 있도록 표준화 하여 중복 사업을 줄이는 방안 모색

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 미세먼지 센서를 만들어 SKT에 납품하고, 같은 제품을 kt에도 납품하려고 하면 왜 SKT와 똑같은 것을 하나고 거절

- 산업용 장비는 제조사들을 중심으로 표준화 없이 등록하는 대로 사용하는 실정

- 산업용 장비는 인터넷이나 오픈 시스템이 생기기 전부터 구축되다 보니 대단히 폐쇄적이며, 처음부터 커뮤니케이션을 고려하지 않고 운영하는 시스템으로 발전
- 산업인터넷의 핵심 중 하나가 연결성인데 표준화 미비로 산업현장에서는 애로
- 스마트팩토리로의 전환 시 기존설비의 IoT화 고민
  - 공장을 IoT화 한다고 했을 때 보통 신규 투자와 기존설비 보완 투자의 두 가지로 나뉘는데, 몇십 년간 사용된 기존설비가 문제
  - IT는 상대적으로 기술도 좋고 우수 전문인력도 많아서 시스템을 바꾸기가 상대적으로 용이한데, 공장이나 설비 쪽은 함부로 바꿀 수가 없어서 기존에 깔려있는 시스템을 이용할 수밖에 없는 상황
  - 새로운 기술을 들여올 때 기존설비와 신규설비 사이의 연결고리를 어떻게 가져가야 하는지 고민
  - 현재 산업인터넷을 현장에 접목해야 하는 과도기 상태에서 공장의 단기 효율이 떨어지더라도 단계적으로 연착륙 할 수 있는 과정 필요

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 기존설비를 잘못 건드리면 전체 생산에 영향을 주기 때문에 기존설비에 제한적으로 투자하면서 신규설비에도 투자해야하기 때문에 전체적인 투자 효율성이 매우 떨어지는 상황
- ☑ IT 분야는 회전이 빠른 반면, 공장은 한번 설비가 들어가면 기본 20~30년 사용되기 때문에 비용이 많이 들어 기존 설비의 IT화에 어려움

- 도심제조업을 비롯한 서울의 대다수 제조업체는 세하여 산업인터넷 도입 및 적용이 용이하지 않은 상황
  - 대부분 소규모에 그쳐 투입비에 비해 효과가 작아 산업인터넷 적용에 걸림돌로 작용
- 제조업 숙련자 세대교체의 어려움
  - 20~30년 된 노하우를 젊은 사람에게 전수하기가 어려운 상태로, 노하우를 자연스럽게 전수하기 위한 여러 가지 방법 모색

- 인증을 받기 위해 투입해야 하는 시간과 노력 문제로 스타트업은 제품 개발이 거의 불가능
  - IoT 분야에서 기기제조를 하려면 각종 복잡한 인증 과정을 거쳐야하기 때문에 중국에서 생산된 제품에 소프트웨어를 만들어 추가하는 상대적으로 간편한 방법을 주로 사용
  - 또한 산업인터넷은 대부분 새로운 분야이다 보니 관련 인증절차가 아예 없는 경우도 발생

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 휴대폰 오디오 단자와 연결하여 이마에 붙여 측정하는 체온계를 만들려고 했는데 국내에서 사업을 하려니 인증이 너무 많아서 작은 업체에서 하기가 불가능 했고, 그러다보니 다음부터는 할 수 없는 분야는 회피하게 되어 필리핀에서 제품을 수입해서 사용

- 스타트업이나 중소기업은 기술력이 좋아도 사업이 실패할 수 있다는 우려 때문에 소비자 측에서 이들의 제품을 꺼리는 현상
  - 제품 구매 시 향후 유지, 보수까지 생각하기 때문에 대기업도 중견기업의 제품을 안 쓰는 경향
- 아이디어 도용 등 문제
  - 과제개발이나 기획서 작성 시 사업아이템 등 아이디어를 도용당하는 경우가 자주 발생
  - 세부적으로 제품을 만들기 시작하면 설계나 생산 단계라 도용이 간단하지 않지만, 기획 단계에서는 쉽게 도용 가능

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 2009~2010년 스마트폰에 꽃아 스마트폰을 리모컨 같이 쓸 수 있는 IR플레이라는 단말기를 만들었는데, 특허에서 떨어지고 카피하기가 쉽다보니 중국 등 국내·외 10여개 업체에서 도용

## (2) 사업지원 프로세스

- SBA 실증사업은 산업인터넷 관련 기업에 많은 도움이 되지만 원활한 사업 실행은 담당공무원의 역량 및 의지에 크게 좌우
  - 서울시에서 추진하는 사업이더라도 사업을 시행하는 담당공무원의 의지가 없으면 사업에 어려움을 겪으며, 담당공무원의 사업 추진 의지가 크더라도 상위 의사결정 과정에서 취소되는 경우도 발생
  - 실증사업이 시 차원이 아닌, 구별로 진행되는 사업이다 보니 정치적인 이슈로 일방적으로 취소되는 일도 다반사
  - 담당자도 IoT 스타트업이 생소하기 때문에 잘 모르고, 계약 관련 서류 준비나 문제가 생기더라도 실증사업에 참여한 기업이 직접 해결해야 하는 상황 발생
  - 서울시에서 원스톱 서비스를 홍보하나 잘 이루어지지 않는 형국

### 〈현장 사례〉

- ☑ 실증사업을 신청한 구가 5개 있었는데, 신청을 받아서 진행했음에도 담당자가 업무 과다라고 생각해서 일방적으로 거절한 경우도 있고, 어떤 구는 계약 도장까지 찍었는데 담당자나 팀장이 바뀌면서 갑자기 사업을 안 하겠다고 하는 등 연속성이 없고, 그럴 때마다 모든 사업을 처음부터 다시 시작
- ☑ 전임 구청장이 공약을 했어도 다음 구청장이 싫다고 하면 취소되는 경우도 발생

- 서울시 지원사업의 심사기준이 불명확하고, 지원금 사용처도 한정적
  - IoT는 영역이 넓고 다양하기 때문에 서울시 지원사업의 선정기준에 해당하는 사업인지 아닌지 판단하기에 어려움
  - 또한 현재는 스마트시티 사업에 선정되어 지원금을 받으면 인건비로만 사용하도록 되어있는데, IoT 사업은 설비를 기본으로 하기 때문에 설비 구입 비용으로 사용하지 못하는 것은 큰 문제

### 〈현장 사례〉

- ☑ 정부나 지자체 등에서 IoT R&D 관련 공고가 나오면 그 사업이 회사와 맞는지 판단해야하는데, IoT 기능이 어느 정도 들어가 있어야 하는지, IoT 비중이 10%만 되어도 되는지, IoT라고 판단하는 기준이 무엇인지 자격조건을 확실하게 제시할 필요
- ☑ 서류심사에서 자격미달로 떨어지는 사례가 많은데, 기존에 심사했던 기준을 사례로 자세하게 보여줘야 자격이 되는지 안 되는지 스스로 판단 가능

- 공공기관의 지원기업 선정 방식 개선 필요
  - 선정 기준에 맞춰 제안서를 쓰는 기업 위주로 선택되고, 실제로 제품을 만들어내는 업체들은 떨어지는 경우가 발생

### 〈현장 사례〉

- ☑ 지원제도의 취지는 좋은데 선정받기 위해 점수를 맞추는데 특화된 회사들이 있어, 전시회나 박람회에 가면 아예 과제를 따줄테니까 커미션을 달라고 하는 경우도 경험

- 서울시 우선구매 선정 기준은 스타트업이 충족하기 불가능
  - 우선구매 선정 기준 5개가 모두 인증 관련
  - 인증비용도 500만 원부터 1,500만 원까지, 인증을 받더라도 선정이나 구매가 안 되면 비용 감당 불가

### 〈현장 사례〉

- ☑ 가스검침 제품이 시장성이 있을 것 같아서 직접 만들어 보려고 했는데 방폭 인증만 6개월 정도 걸리고 비용도 1억 5천만 원이 들고, 전파인증도 1억 이상이 드는 등 비용이 큰 부담
- ☑ NT(신기술) 인증, NET(신기술제품) 인증 등은 받기가 어렵고. 그나마 GS(Good Software) 인증이 제일 싼 편인데, 어느 정도 인증을 요구하는 건 선정업체 필터링을 위해 필요하다고 생각하나 스타트업에게 진입 장벽이 너무 높아 무리한 요구

- 지자체의 보여주기식 제품 개발 과제는 지양
  - 제품을 만드는 입장에서는 지자체에 공급하고 단기적으로 보여주기만 할 뿐 사업으로 연계되지 않는 것이 문제
  - 과제를 통해 기술력 평가 뿐 아니라 실제로 만들어 납품이 가능한지 여부 등 시장성과 사업성도 함께 고려할 필요
  - 지자체에서 보안 때문에 사업을 공유하지 못하는 문제도 있는데 보안에 대한 문제 해결 선행이 시급

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 가로등 업체가 부산 스마트시티 지자체 사업을 따서 CCTV 기능도 하고, 데이터 수집도 하는 제품을 개당 300~400만 원 정도에 10개를 만들었는데, 그 후로 추가 생산을 하지 않고 과제를 위한 개발에만 사용
- ☑ 사업화 하기 위해 대기업도 만나보고 지자체도 만나봤지만, 그때마다 보여주기 식으로 끝나고 연속적이지 않아 소량 다품종 생산 업체가 되는 경우 발생

- 정부나 지자체의 투자는 전략적 투자가 아닌 형평성 투자 위주
  - 스마트팩토리 관련 정부나 지자체가 많은 돈을 투자하고 있는데, 소규모로 여러 기업에 지원하는 형식
  - 산업인터넷 분야는 기본 투자 비용이 크기 때문에 현재 지원금액 규모로는 할 수 있는 일이 많지 않은 상황
  - 여러 기업에 나눠주는 지원금액을 하나로 합하여, 하나의 큰 프로젝트로 지원하는 방식이 효과적
- 공공기관 인프라 시설 운영 시 융통성 부족
  - 정부에서 IoT 혁신센터, 무한상상실 등 좋은 시설을 여러 곳에 설립하였는데, 오전 9시부터 오후 6시까지만 운영하는 상황
  - 인프라는 갖춰져 있기 때문에 운영에 있어서 융통성을 발휘한다면 스타트업 등의 성장에 도움

### 〈현장 사례〉

- ☑ 공공은 좋은 시설을 갖춰놓고도 오후 6시 이후는 사용을 못하고, 4~5년 지나면 비싸게 구입했던 장비가 오래되어 버리게 되는 상황이 반복
- ☑ 국내에 테크노파크가 굉장히 많은데 6천만 원짜리 스펙트럼기를 사서 놓아도 8년 되면 재고정리로 버리고 있으니, 고질적 문제가 해결되지 않는 한 1천억 원이 아닌 1조 원을 들여도 해결이 안되는 게 현실

## 3) 산업인터넷 정책 방향

### (1) 사업 분야

- 서울시에서 산업인터넷 경쟁력을 갖추고 향후 발전 가능성도 높은 부문은 크게 제조와 물류·유통, 헬스케어, 인프라 분야로 선정
  - 이는 서울시 산업인터넷 실태조사, 산업여건, 전문가 의견 등을 감안하여 선정
  - 제조는 설비가 중심이기 때문에 기존에 갖춰진 설비들을 한 번에 신규로 교체하기가 어려운 것을 감안하여 기존장비에 대한 IoT 작업과 신규장비에 대한 IoT 작업을 함께 고려
  - 인프라는 도시에서 가장 광범위하게 이루어지는 교통 등 각종 유틸리티를 포함하여 진행

### (2) 성공요인 및 장애요인

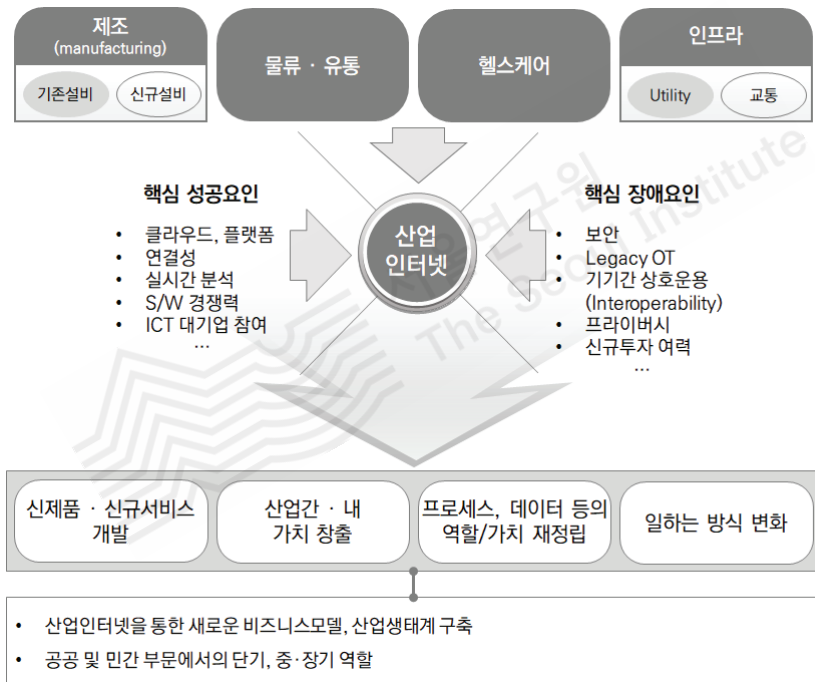
- 핵심 성공요인
  - 클라우드 및 플랫폼 구축, 연결성, 실시간 분석, 소프트웨어 경쟁력, ICT 대기업 참여 등
- 핵심 장애요인
  - 보안, 전통 운용기술(legacy OT), 기기 간 상호운용, 프라이버시, 신규 투자 여력 등

### (3) 기본 방향 및 기대효과

- 현재보다 산업인터넷 생태계가 성장하고 산업이 발전하기 위해서는



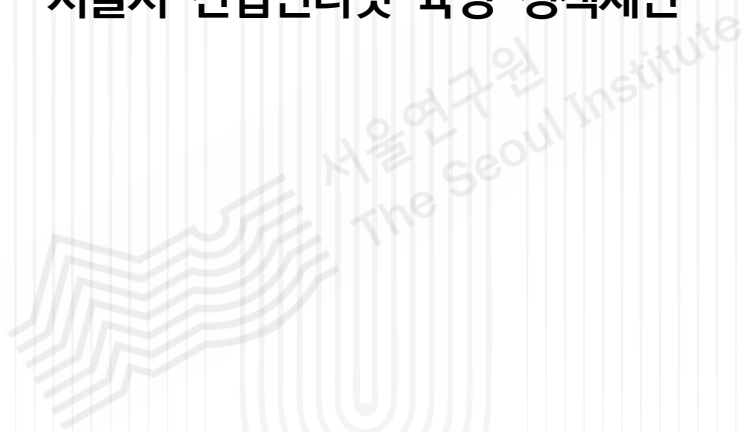
- 첫째 신제품 및 신규서비스 개발이 이루어져야 하며
  - 둘째 개발 활동을 통해 산업간·산업 내에서 가치를 창출하고
  - 셋째 프로세스, 데이터 등의 역할과 가치가 재정립 되고
  - 마지막으로 일하는 방식의 변화를 통해 공공과 민간 간에 원활한 소통이 이루어져야 함
- 이로 인한 기대효과로는
- 산업인터넷을 통해 새로운 비즈니스 모델을 창출하고 산업 생태계를 구축하며, 공공과 민간 부문에서 각각의 단기, 중·장기 역할을 제시할 수 있을 것으로 기대



[그림 4-12] 서울시 산업인터넷 정책 방향

05

## 서울시 산업인터넷 육성 정책제언



1\_정책의 기본 방향

2\_육성방안

## 05. 서울시 산업인터넷 육성 정책제언

### 1\_정책의 기본 방향

#### 1) 신제품·신규 서비스 개발

- 산업인터넷 메커니즘의 근간을 이루는 데이터가 클라우드 형태로 저장되고, 이들 데이터를 활용하여 다양한 신제품 또는 서비스 개발이 가능
  - 신제품, 신규 서비스는 제조 현장을 비롯하여 교통, 환경, 물류·유통, 인프라 등 도시 전반에 걸친 다양한 분야에서 개발 가능
  - 신제품, 신규 서비스 개발 활성화를 위해서는 다양한 형태의 무궁무진한 데이터를 담을 수 있는 플랫폼의 역할이 중요
- 신제품, 신규 서비스 개발에 참여하는 주체의 사업화를 염두에 둔 정책개발 필요
  - 산업인터넷 분야에 참여하고 있는 스타트업, 소규모 사업체들은 대기업에 비해 정보, 자금, 인력, 경영방식 등 모든 측면에서 열위에 있는 것이 현실
  - 스타트업, 소규모 사업체들이 산업인터넷의 유망 사업 분야에 참여하여 빠른 기간 내에 정상궤도에 진입할 수 있는 지원책 마련
  - 신제품, 신규 서비스 개발에 직간접적으로 영향을 미치는 표준화, 인증 관련 문제에 따른 부담을 줄일 수 있는 정책 필요

#### 2) 산업간·산업 내 가치 창출

- 4차 산업혁명, 디지털 전환(Digital Transformation) 등의 핵심 키워드 중 하나가 초연결성(Hyper-connectivity)이며, 이를 근간으로 산업 간,

산업 내에서 다양한 융·복합 창출

- 산업 간, 산업 내에서의 융·복합은 신기술, 신제품, 신규 서비스 등의 개발로 이어지며, 이를 통해 새로운 가치를 창출
- 향후 10년간(2016년~2025년) 디지털 전환에 따른 산업 및 사회적 측면의 가치가 100조 달러에 이르는 것으로 추정<sup>21)</sup>
- 산업인터넷 시장 육성을 위해서는 대기업의 참여가 필수이며, 어떤 방식으로 대기업을 시장에 불러들일 것인지에 대한 진지한 고민 필요
  - 공공부문만의 노력과 역량으로 산업인터넷 시장을 육성하기에는 한계가 있기 때문에 민간부문, 특히 대기업의 참여가 요구
  - 산업인터넷 시장에 참여하고 있는 대다수의 스타트업, 소규모 사업체들은 정보, 사업경험, 경영 노하우 등에서 앞서있는 대기업이 시장을 이끌어주기를 기대
  - 이에 따라 공공과 민간부문의 역할을 정립하여 서로간의 강점을 발휘할 수 있는 여건을 마련
  - 다만, 대기업을 비롯한 민간부문에 공공부문이 정책이나 전략을 강요할 수 있는 상황은 아니기 때문에 자발적인 참여를 유도할 수 있는 사회적 분위기 조성도 필요

### 3) 프로세스, 데이터 등의 역할 및 가치 재정립

- 양질의 데이터를 얻고, 활용하기 용이한 환경을 만들어주는 프로세스를 구축하는 노력 필요
  - 산업인터넷 환경 하에서 실제 많은 데이터가 생성되고 있는데, 대다수 데이터는 활용되지 못하고 버려지기도 하고 수거한 데이터 중에는 가치가 없는 불필요한 데이터도 포함
  - 활용가치가 낮은 불필요한 데이터를 어떻게 걸러내고 정제해야할지 방안을 마련해야 하며, 이미 확보하고 있는 데이터의 활용도를 높이기 위한 방안 모색 필요
- 무형자산인 데이터는 보호받아야 하며, 그 가치를 인정해주는 사회적 인식

<sup>21)</sup> World Economic Forum, "Unlocking \$100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation" Digital Transformation Initiative in collaboration with Accenture, 2018.5

확립과 분위기 조성이 중요

- 데이터는 '그냥 얻을 수 있는 자원'이라는 인식 때문에 너무나 쉽게 요구하거나 주고받는 경향이 보편화
- 데이터는 소중한 자산이며 이를 기반으로 다양한 사업을 전개할 수 있기 때문에, 데이터를 수집하고 제공하는 것 자체가 하나의 산업으로 발전할 가능성 충분

#### 4) 일하는 방식 변화

- 우수한 정책과 전략이 마련되어 있다하더라도 이를 작동하는 사람과 조직, 일하는 방식 등이 뒷받침되지 않으면 효과를 얻기 어려움
  - 서울시는 산업인터넷 시장 육성을 위해 다양한 정책을 수립하여 이해 당사자들을 지원 중
  - 정책실행에 따른 효과를 얻고 있지만 이를 극대화하기 위해서는 일하는 방식의 변화가 요구됨
- 산업인터넷 분야의 원활한 사업화를 위해 사업선정부터 최종 A/S까지 사업화 전 주기에 걸친 지원 방안을 고려
  - 사업선정, 사업진행, 사업의 시장진입 등 각 단계에서 필요한 정책을 마련하여 지속적인 사업유지의 기반을 제공
  - 다만, 서울시의 역할은 산업인터넷 생태계의 확고한 조성을 위한 조력자라는 것을 지켜야 함
- 산업인터넷의 활동영역은 '현장'이기 때문에 현장의 목소리를 경청하고 이를 정책에 반영
  - "현장에 해결방안이 있다"는 사실을 인지하고 현장과의 협업을 통한 실질적인 정책을 마련

## 2\_육성방안

### 1) 분야별 정책

- 산업인터넷 육성 기본방향에 따른 분야별 정책 방안 제시
  - 전체 정책 방안은 크게 플랫폼 및 표준화, 데이터 관리, R&D, 지원사업 내실화, 협업, 비전, 책임과 권한 명확화 등 6개 분야로 세분화
  - 개별 정책이 중점적으로 추구하는 정책 기본 방향 연관성 제시

[표 5-1] 산업인터넷 육성방안별 정책 방향

분야	정책	기본 방향			
		1)	2)	3)	4)
플랫폼 및 표준화	공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시	✓		✓	
	표준화는 서울시의 공공가이드라인 수준 정도	✓		✓	
	산업용 네트워크 자체에 표준이 부재하여 공공의 정책적 투자 필요	✓	✓		
데이터 관리	공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공	✓		✓	
	공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지	✓		✓	
	IoT 관련 정보요청 및 정보공유 창구 개통	✓		✓	✓
R&D	공공 클라우드 서버 구축	✓	✓		
	대기업의 산업인터넷 관련 기술 무상 이전	✓	✓		
	기술 테스트를 할 수 있는 챔버 지원	✓	✓		
	문제 해결 챌린지 대회	✓			✓
	아이디어 공모전	✓			✓
지원사업 내실화	산업인터넷 관련 분야 인증 법제화 추진	✓			
	조달사업 입찰 불공정 해소			✓	
	단계적 지원방안을 통해 제품 사업화까지 이루어지도록 유도	✓	✓		✓
	지원기업 인증절차 대행	✓	✓		✓
협업	IoT 스타트업과 제조사(현장) 매칭	✓	✓		
	산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도		✓		✓
비전, 책임과 권한 명확화	서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포트 역할	✓	✓		✓
	서울시 통합 주무부서 필요	✓	✓	✓	✓
	산업인터넷 업무를 주관하는 담당 공무원의 권한 증대 및 인식개선	✓			✓
	지속가능한 도시모델 제시		✓		✓
	서울시는 서비스 측면의 산업인터넷 시장 육성	✓			

## (1) 플랫폼 및 표준화

- 공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시
  - 플랫폼은 이미 기존 시장이 형성되어 있고, 새로운 플랫폼을 만드는 것은 공공의 역할이 아닌 민간의 영역
  - 지멘스의 마인드스피어, SAP의 레오나르도, GE 프레딕스 등이 이미 시장을 장악한 상태에서 서울시가 새로운 플랫폼을 개발하는 것은 무의미
  - 우선은 기존의 민간 플랫폼을 활용하되 하위 단계의 플랫폼부터 통합해 나가는 방식이 바람직
  - 하나의 플랫폼으로 통합할 필요는 없지만, 최소한의 가이드라인을 제공하여 스타트업이나 중소기업들이 사업을 원활하게 할 수 있도록 보조
- 표준화는 서울시의 공공가이드라인 수준 정도
  - 서울시나 중앙정부가 주도하여 국내 표준을 만드는 것은 지양하고, 글로벌 표준을 분석하여 가이드라인만 제공
  - 통신 기능이 포함된 IoT 단말기 제조에는 표준화가 필수인데 지금은 지자체별로 기준과 표준 등이 달라 혼선

### 〈표준화의 중요성〉

“플랫폼 인더스트리 4.0이 미국 시스템 IIC와 함께 표준화 이슈에 대해 협력하고 있음을 매우 기쁘게 생각하며, 표준을 정의하고 있다는 것만으로도 유리한 위치에 있는 것이다”

- 메르켈 총리, 하노버 메세

- 산업용 네트워크 자체에 표준이 부재하여 공공의 정책적 투자 필요
  - 정부나 지자체 등 공공이 현장에 있는 모든 종류의 장치들로부터 데이터를 받아서 공유해줄 수 있는 네트워크 표준을 제공해준다면, 기업이 데이터의 활용에 좀 더 집중할 수 있는 효과
  - 서울시에서 직접 네트워크망을 설치하는 것이 아니고, 민간 네트워크 기업이 들어올 수 있도록 분위기 조성

## (2) 데이터 관리

- 공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공
  - 민간이 생산해내는 빅데이터 중에 서울시에서 활용 가능한 의미 있는 데이터가 있으면 구매·수집하고, 데이터가 필요한 업체에 배포해주는 등의 방식으로 데이터 선순환 구조 유도
- 공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지
  - 서울시가 수집된 데이터를 API 형식으로 가공하여 올려주는데, API를 가공하는 외주 업체가 원자료를 중간에 점유하는 문제 발생
  - 서울시가 갖고 있는 정보나 데이터를 누구나 접근할 수 있도록 공개적으로 제공해야할 필요

### 〈현장 사례〉

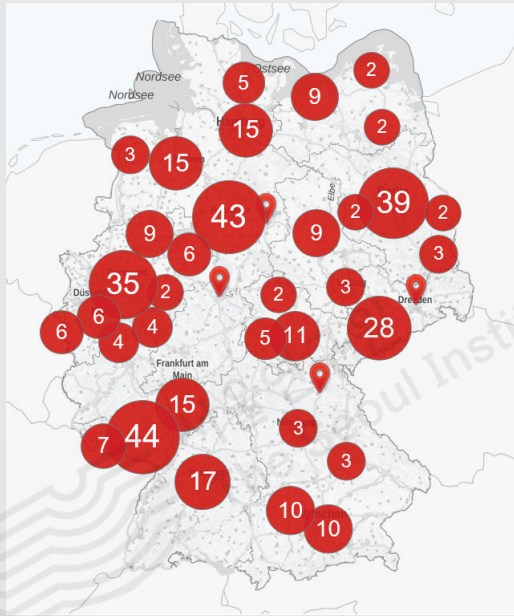
- 서울시 공공데이터에서 자료를 찾을 때 키워드 방식으로 검색을 하도록 되어있는데 원하는 데이터를 손쉽게 찾을 수 없는 구조
- 지하철 열차 정보에 대한 API를 찾는다고 하면, 이전에 해당 자료를 실제 사용했던 사람이 정확히 어떤 API 데이터를 다운로드 했는지 등록을 하도록 해주면 다른 사람도 보고 활용이 가능할 것

- IoT 관련 정보요청 및 정보공유 창구 개통
  - IoT 관련 Q&A를 기업이 주고받을 수 있는 공개게시판을 제공해주고, 유용한 답변을 해준 기업에 인센티브 제공 등의 방법으로 활성화 유도
  - 인증을 받는 방법에 대해 인터넷상에서 답변을 해준다거나, 실제로 인증에 성공한 기업들이 어떤 절차를 통해서 했는지, 어디를 통해서 했는지 등의 정보를 알려주는 방식
  - 경영컨설팅이나 관련 정보제공뿐 아니라, 회사 기밀 외의 내부 공개자료, 오픈자료 등도 공유



### 〈독일 중소기업 테스트센터 디지털 지도 사례〉

- ☑ 중소기업 총 372곳의 정보가 등록되어 있어 관련 기업 등이 어디에 있는지 확인할 수 있으며, 주제, 기업 규모, 산업 분야 등으로 분류한 상세한 내용 검색이 가능
- ☑ 또한 독일 전역의 연구개발 기관 테스트센터 정보가 별도로 등록되어 있어 중소기업이 대학과 연구소에서 복잡한 생산 및 운송 과정, 시설에 대한 테스트와 개발을 할 수 있도록 정보를 제공



### (3) R&D

- 공공 클라우드 서버 구축
  - 현재 전세계 클라우드 시장은 아마존의 AWS, MS의 애저, 구글의 클라우드 등이 점유하고 있으며, 국내 대기업도 대부분 이들을 이용
  - 클라우드 메이저 3사는 개발자가 서버를 따로 만들지 않아도 되도록 쉽게 사용이 가능한 반면, 국내 클라우드는 서버에 올리기 위한 프로그램까지 개발자가 직접 만들어야 하는 구조
  - 해외 클라우드는 기능이 좋은 반면, 데이터당 단가가 높고 사용자의 데이터도 클라우드 업체에 모두 넘어가는 구조

### 〈현장 사례〉

- ☑ 해외 클라우드 이용비용은 500메가에 5천 원 정도이고, 국내는 1테라에 2만 원 정도로 금액 차이가 약 500배
- ☑ 대신 해외 업체의 클라우드는 개발자들이 해당 서버에 대해 공부할 필요 없이 인터페이스만 알면 올릴 수 있게 구축되어 있으나, 국내 업체의 클라우드는 서버에 올리기 위한 프로그램을 직접 개발해야 하는 문제가 있어 스타트업에는 부담

- 클라우드 시장에 국내 민간기업이 참여하기 어려운 이유는 이미 해외 선진 기업의 점유율이 높기 때문인 것도 있지만, 유지·보수 비용이 높다는 점도 크게 작용
- 클라우드 서버 구축은 규모가 큰 사업이기 때문에 처음에는 서울시 예산의 R&D 사업으로 시작
- 해외 클라우드처럼 완벽한 수준은 아니라도, 스타트업이나 규모가 작은 기업이 직접 파일럿 프로그램을 만들고 인큐베이팅 가능한 수준의 플랫폼이면 성공

### 〈현장 사례〉

- ☑ 일반적인 서버 구축은 20~30년은 꾸준히 해야 안정적인 프로그램을 만들 수 있기 때문에 스타트업이 단기간에 공부하여 만들어내기는 무리
- ☑ 2~3개월의 교육을 받고 본인이 직접 만든 파일럿 프로그램을 테스트 할 수 있을 정도의 플랫폼 인프라만 구축이 된다면 국내 스타트업 활성화에 기여

- 대기업의 산업인터넷 관련 기술 무상 이전
  - 대기업에게는 필요성이 낮아진 특허 등 기술에 대하여 서울시에서 기술 이전료를 보전해주고 스타트업 등에 제공해주는 방안 고려
  - 우리나라는 구조적으로 중소기업이 스스로 경쟁력을 가지고 생존하기 어렵기 때문에 기초가 튼튼한 산업인터넷 생태계 조성을 위해서 대기업의 참여 필요

- 기술 테스트를 할 수 있는 챔버 지원
  - 한국산업기술시험원에서 제공하는 것 같은 테스트 장소를 서울시에서도 제공하여 미세먼지 테스트, 소음 테스트 등 각종 실험을 스타트업이나 중소기업이 직접 해볼 수 있도록 지원
- 문제 해결 챌린지 대회
  - 서울시가 산업인터넷 관련 해결해야할 문제를 구체적으로 발굴하여 제시하고, 문제해결 기업에는 사업화 등 인센티브 제공
  - 산업인터넷 관련 분야는 기술적 난이도가 점점 올라가고 있기 때문에 챌린지 이슈를 통해 난이도 높은 기술 개발 가능

#### 〈제시 가능 아이템 예시: 헬스케어·바이오 분야〉

- ☑ 미국 프로테우스(Proteus Digital Health)의 스마트 필(Smart Pill)
- ☑ 의료계의 가장 큰 고민인 환자들이 처방받은 약을 제대로 복용하지 않는 문제를 프로테우스가 개발한 스마트 필을 통해 해결 기대
- ☑ 스마트 필은 소형 칩이 내장된 알약과 그 약이 보내는 신호를 받을 부착형 패드 신호 수신기로 구성되어 있는데, 환자가 칩이 내장된 알약을 삼키면 위산이 분비되면서 마이크로칩이 소멸됨과 동시에 부착된 패드로 신호를 전달하고, 수신기를 통해 스마트기기와 호환되어 환자의 상태와 복용 유무를 전달

#### 〈제시 가능 아이템 예시: 제조·물류 분야〉

- ☑ 스웨덴 테트라팩(Tetra Pak)의 토털 패키지(Total Package)
- ☑ 매일 농장에서 생산되는 우유가 신선한 상태로 식탁까지 배달될 수 있도록 산업인터넷 기술을 적용하여 우유 패키징 라인의 고장을 예지하고, 유지관리 등에서 비용절감 효과
- ☑ 패키징 라인을 마이크로소프트 애저 클라우드에 연결함으로써 유지보수 시간을 예측하는데 도움이 되는 운용 데이터 수집 가능
- ☑ 팩을 채우는 장비에 부착된 센서로부터 얻은 실시간 데이터를 다른 5,000개 이상의 패키징 라인 데이터와 비교분석하여 생산라인의 고장 예측에 활용

### 〈제시 가능 아이템 예시: 제조·물류 분야〉

- ☑ 영국 디아지오(Diageo) 조니워커 스마트라벨
- ☑ 디아지오와 파트너사 씰필름 일렉트로닉스(Thinfilm Electronics)는 조니 워커 블루 라벨 위스키에 '스마트 보틀' 제품을 공개
- ☑ 스마트 보틀에는 씰필름의 오픈센서 테크놀로지로 제작된 센서 태그가 부착되어 있어 이 센서를 통해 병이 잠겨 있는지, 열려 있는지 탐지 가능
- ☑ 씰필름 센서 태그가 부착된 제품이 공급망을 통해 소비자에게 이르기까지 유통 전 과정의 트래킹이 가능하며, 제품의 진품 여부도 보장



- 아이디어 공모전
  - 서울에는 우수 대학과 창업을 할 수 있는 산업이 많기 때문에, 아이디어 공모전 등을 통해 이들의 참여를 독려
  - 아이디어 공모전을 통해 아이디어와 기술이 검증 되면 투자회사, 제조 회사를 연결하여 사업을 키워나갈 수 있는 선순환 기회 제공

#### (4) 지원사업 내실화

- 산업인터넷 관련 분야 인증 법제화 추진
  - 공공기관에서 KCC인증(전자파인증, Korea Communications Commission) 등과 같은 각종 인증을 지원 요건으로 요구하는데, 인증을 받고 싶어도 관련 인증이 아직 존재하지 않아 지원 신청 자체를 못하는 경우 발생
- 조달사업 입찰 불공정 해소
  - 조달청 벤처나라에 등록하기 위해서는 제품을 직접 생산하고, 공장이 있어야 하는 것이 요건인데, 스타트업에게는 불가능
  - 스타트업과 신기술 육성 차원에서 불합리한 조항 배제
- 단계적 지원방안을 통해 제품의 사업화까지 이루어지도록 유도

- 서울시에서 단발성으로 계획되어 지원하는 여러 IoT 지원사업을 하나로 통합하고, 자금지원 또한 지원 단계별로 체계적 배분할 필요
- 실증사업 이후 검증된 기술에 대해서는 홍보, 마케팅, 사업화, 사업 확장(다른 자치구 및 기업)까지 이어질 수 있도록 방안 모색
- 지원기업 인증절차 대행
  - 지원사업에 선정된 기업 중 평가가 좋은 기업들에 한해 서울시에서 인증절차 대행
  - 기술을 갖춘 기업 중 비용이나 절차 등의 문제로 인증을 받지 못하고 있는 기업들이 인증을 받을 수 있도록 지원

## (5) 협업

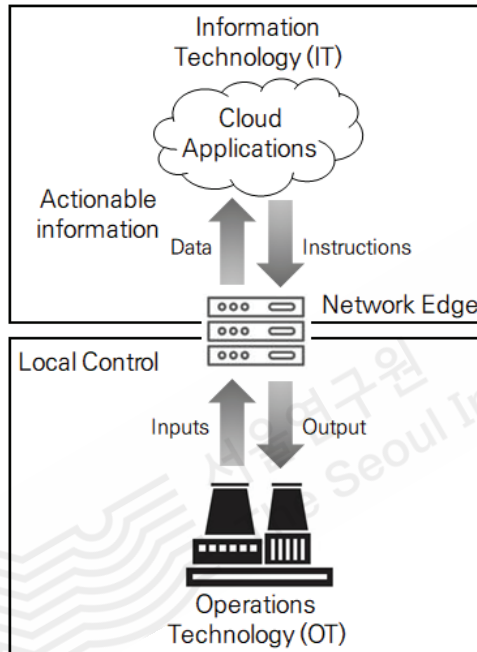
- IoT 스타트업과 제조사(현장) 매칭
  - 스타트업 초기에는 주로 엔지니어 출신들이 기술창업을 하였으나, 최근은 마인드나 아이디어, 지적재산권 등이 있으면 엔지니어가 아니라도 창업이 가능
  - 엔지니어가 아닌 사람이 창업을 하다 보니, 개발 과정에서 실패하는 경우가 증가
  - 기술 이해도가 낮아 독자적 개발을 하지 못하는 OT기업을 위해 기술 이전 또는 협업 방식으로 IT기업을 연결

[표 5-2] IT와 OT의 특성 비교

IT	OT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT는 가장 새롭고 가장 빠르게 계산하는 하드웨어와 소프트웨어를 추구하면서, 끊임없는 변화와 무한한 업그레이드 사이클을 유지하는 세상에 존재</li> <li>• 조직의 디지털 영향력과 자산을 보호하는 직무를 담당. 이는 내부와 외부의 사이버 위협으로부터 끊임없는 공격을 받음</li> <li>• IT팀의 기술은 오픈 규격에, 잘 정리되고 널리 적용되고 있는 프로토콜</li> <li>• IT팀은 정보 공유, 보호, 보존 등의 범주에서 운용되고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OT팀은 조직의 물리적인 가치창출 범주에서 작동</li> <li>• 이 팀은 기기의 설치, 유지보수 그리고 가끔의 업그레이드 등의 업무를 다룸</li> <li>• 이들 기기의 업그레이드 주기는 10, 20, 때때로 30년 이상</li> <li>• 기기는 비싸고 대체로 조직이 소유하고 있으며, 특정한 응용과 작업을 위해 설계되어 있음</li> <li>• 많은 경우 이들 기기는 외부 시스템과 인터페이스가 어렵게 설계되어 있기 때문에, 물리적인 세계(산업용 장비와 시스템 등)와 디지털 세계(인터넷 등) 사이의 간극을 이어주는 것이 중요</li> </ul>

자료: 2017: State of the IIoT, Key Trends and Predictions for the Industrial Internet of Things, OPTO 22(2017)

- 산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도
  - 산업인터넷 관련 정책을 구상하는 사람들은 IT 쪽이나 이론 위주 인력이 대부분이어서, 현장에 대한 이해도가 높은 사람들은 배제된 상태
  - 이론적인 부분은 약하지만 산업에 대한 이해도가 높고 현장 노하우를 갖춘 인력도 정책 구상에 필요
  - OT와 IT 간 간극을 좁히는 것이 중요한 과제



자료: 2017: State of the IIoT, Key Trends and Predictions for the Industrial Internet of Things, OPTO 22(2017)

[그림 5-1] IT와 OT의 연계

## (6) 비전, 책임과 권한 명확화

- 서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포트 역할
  - 개발은 기업에 맡기고, 서울시는 조력자나 테스트베드, 허브의 역할을 담당하여 새로운 것을 만들어내기보다 기존 제품이나 시스템을 연결해주는 것이 바람직
  - 서울시는 연구개발에 필요한 장소를 제공해주거나, 스타트업 및 소기업들과 제조업을 연결하는 네트워킹을 담당하며 산업인터넷의 산실 역할을 수행

- 서울시 통합 주무부서 필요
  - 산업인터넷은 하나의 부서에 관련된 것이 아니고 여러 부서와 관련
  - 하나의 부서에서 책임감을 갖고 업무를 추진하는 방식 도입

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 강남구청의 요청으로 5~6천만 원짜리 미세먼지 측정 시설을 설치한 적이 있는데, 공원녹지과의 허가로 땅을 파면 도로교통과가 그 자리는 안 된다고 해서 다시 덮고 다른 곳을 파고, 이런 식으로 장소를 7번 정도 옮기는 사태
- ☑ 구에서 먼저 협의가 이루어져야 하는데 그렇게 하지 못하고, 비용도 민간이 부담

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 스마트공원사업을 할 때 공원, 조경, 정보통신 등 여러 부서를 거쳐야 하고 담당이 없기 때문에 원활한 사업 진행에 어려움

- 산업인터넷 업무를 주관하는 담당 공무원의 권한 증대 및 인식개선
  - 공공은 의사결정권자가 명확하지 않은 경우가 많은데, 특히 IoT 관련 사업은 담당부서의 경계가 모호하여 진행에 어려움이 많은 편
  - 실제로 업무를 담당하는 공무원에게 좀 더 강한 책임과 권한을 부여
  - 인식개선을 통해 공공이 기업에 대해 규제 일변도의 시각을 버리고, 규제보다 경제활성화와 부가가치 창출이 가능한 구조 수립 유도

#### 〈현장 사례〉

- ☑ 볼펜 등 비품 구입 여부를 정하는 의사결정권자는 소비자 개인이나 총무과 등으로 명확한데, IoT 주차 시스템의 설치 시설과와 관련이 있으나 정작 시설과는 결정 권한이 없고, 홍보부서 등에 문의하면 홍보부서도 의사결정권자가 누구인지 서로 모르는 상태
- ☑ 일반 기업은 공공보다는 의사결정권자가 명확한 편

- 지속가능한 도시모델 제시
  - 서울시는 산업인터넷이라는 인프라 기술을 통해 도시를 운영하기 위한

전체 플랫폼을 어떻게 구성하고 적용할 것인가를 고민하고, 시민들에게 지속가능한 도시모델을 제시해주어야 할 필요

- 서울시는 서비스 측면의 산업인터넷 시장 육성에 더욱 관심을 가질 필요
  - 서울시 도심제조업은 규모가 작아 산업인터넷 적용이 어려우며, 강점이 있는 서비스 분야에 집중하는 것이 바람직

## 2) 공공 정책 속 민간의 역할

- 앞서 제시된 육성방안은 대부분 공공을 중심으로 민간이 참여하는 방식
  - 기본적으로 서울시에서 추진 가능한 육성방안을 제시하고 있기 때문에 공공이 중심이 되지만, 민간의 참여가 필수적이거나 민간이 주도해야 하는 영역도 존재
- 방안별 민간의 참여가 가능한 정책과 참여 방식 및 역할은 다음과 같이 구분

[표 5-3] 산업인터넷 육성방안별 민간 참여

분야	정책	민간 역할
플랫폼 및 표준화	공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시	✓
	표준화는 서울시의 공공가이드라인 수준 정도	
	산업용 네트워크 자체에 표준이 부재하여 공공의 정책적 투자 필요	
데이터 관리	공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공	✓
	공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지	✓
	IoT 관련 정보요청 및 정보공유 창구 개통	✓
R&D	공공 클라우드 서버 구축	✓
	대기업의 산업인터넷 관련 기술 무상 이전	
	기술 테스트를 할 수 있는 챔버 지원	
	문제 해결 챌린지 대회	✓
	아이디어 공모전	✓
지원사업 내실화	산업인터넷 관련 분야 인증 법제화 추진	
	조달사업 입찰 불공정 해소	
	단계적 지원방안을 통해 제품 사업화까지 이루어지도록 유도	✓
협업	지원기업 인증절차 대행	✓
	IoT 스타트업과 제조사(현장) 매칭	
비전, 책임과 권한 명확화	산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도	✓
	서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포터 역할	✓
	서울시 통합 주무부서 필요	
	산업인터넷 업무를 주관하는 담당 공무원의 권한 증대 및 인식개선	
	지속가능한 도시모델 제시	✓
	서울시는 서비스 측면의 산업인터넷 시장 육성	



- 공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시
  - 산업인터넷 플랫폼 개발 등과 같은 큰 사업은 장기적으로 진행되어야 하는데, 정부 주도로 사업이 진행되면 단기에 그치는 경우가 많아 사업자들이 참여하지 않으려는 경향
  - 공공은 가이드라인만 제시하고 대기업 등이 참여하는 민간 주도의 운영체제를 만들어야 성공
  - 기존에 SKT에서 T-오픈 플랫폼을 구축했었는데, 상품은 만들었으나 사업화에는 실패
- 공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공
  - 공공 빅데이터는 서울시에서 운영하는 철도, 전기, 상수도 등 각종 인프라에 기반하는 것이 많지만, 산업인터넷이 확장되면서 민간에서 수집되는 데이터의 양과 질도 상승
  - 민간 데이터 중 미세먼지 측정, 소음 측정, 쓰레기 분리수거 측정 등 공공에서 활용 가능한 데이터에 대해 민간의 협조를 얻어 함께 빅데이터를 구축
- 공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지
  - 공공이 제공하는 API 데이터를 사용한 기업은 정확히 어떤 데이터를 다운받았는지, 그 데이터를 통해 구축한 애플리케이션은 무엇인지 공지하도록 한다면 향후 그 데이터를 필요로 하는 사람이 자료를 활용하는 데에 큰 도움
- IoT 관련 정보요청 및 정보공유 창구 개통
  - IoT 관련 공공 자료를 요청할 때, IoT에 대해 잘 모르는 담당 공무원이 해당 자료를 찾아주거나 IoT 관련 인증절차, 데이터 사용방법 등에 대해 알려주는 것은 불가능
  - 같은 어려움을 겪고 있는 IoT 기업 간에 서로 정보를 주고받을 수 있는 창구를 공공이 마련해주고, 도움이 되는 자료나 정보를 올린 기업에 인센티브 등을 주는 방식으로 민간 참여 유도
- 공공 클라우드 서버 구축
  - 클라우드 서버 구축을 공공에서 단독으로 하기에는 사업 기간도 길고, 비용이나 유지·관리 측면에서 부담
  - 클라우드 플랫폼 관련 R&D 사업은 공공이 하되, 서버 구축에 민간이 참여

- 문제 해결 챌린지 대회
  - 공공이 산업인터넷 관련 특정 문제들의 대표적인 사례를 발굴하면, 챌린지 형태로 민간이 해결하는 방식
  - RFP(Request for Proposal) 기반으로 문제를 해결하는 방법으로, 미국에서 주로 사용하는 방식
  - 문제 해결 기업에는 다음 사업을 지원해준다거나 하는 식으로 조건을 걸어서 다양한 사람들의 참여와 협력을 유도
- 아이디어 공모전
  - 대표적으로 민간의 참여가 중심이 되는 정책으로, 공공은 민간의 아이디어에 대해 활용성 여부를 판별
- 단계적 지원방안을 통해 제품 사업화까지 이루어지도록 유도
  - 현재는 단기적 실증사업 지원에 그치고 있지만 향후 지원 시스템이 점차 체계화 된다면, 민간 역시 단순 아이디어 차원의 개발이 아닌 사업화를 염두에 둔 개발 위주로 진행
- 지원기업 인증절차 대행
  - 스타트업이나 중소기업 등이 제품에 대한 인증을 받고자 할 때, 기본적으로는 민간 중심으로 진행을 하나 세부적인 절차에 대해서는 공공이 도움을 주고, 평가가 좋은 제품은 인증비용 등을 지원하는 식
- 산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도
  - 서울시의 정책 관련 논의나 회의 시 민간 OT 영역에서도 적극적인 참여 필요
- 서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포트 역할
  - 산업인터넷 생태계는 공공이 인위적으로 조성할 수 있는 것이 아니기 때문에 서울시는 인프라 등 기반조성에 중점을 두고, 나머지 사업 분야는 모두 민간이 주축이 되어 빅데이터를 구축하고 활용범위를 확장해 나가는 것이 바람직
- 지속가능한 도시모델 제시
  - 도시 전체의 운영 플랫폼을 구축하기 위해서는 공공의 힘만으로는 부족하기 때문에, 민간이 함께 고민하고 협업해 나가는 방식 정착

### 3) 단계별 방안

- 육성방안에 따라 단기 방안과 중·장기 방안으로 구분
  - 곧바로 개선과 시행을 시작할 수 있고, 단기적으로 해결이 가능한 단기 방안과 단기 시행을 거쳐 중·장기적으로 멀리 내다보고 오랜 기간 진행해야할 중·장기 방안으로 구분

[표 5-4] 단계별 산업인터넷 육성방안

분야	정책	기간	
		단기	중·장기
플랫폼 및 표준화	공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시	✓	
	표준화는 서울시의 공공가이드라인 수준 정도	✓	✓
	산업용 네트워크 자체에 표준이 부재하여 공공의 정책적 투자 필요		✓
데이터 관리	공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공	✓	✓
	공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지	✓	
	IoT 관련 정보요청 및 정보공유 창구 개통	✓	
R&D	공공 클라우드 서버 구축		✓
	대기업의 산업인터넷 관련 기술 무상 이전	✓	
	기술 테스트를 할 수 있는 챔버 지원	✓	
	문제 해결 챌린지 대회	✓	
	아이디어 공모전	✓	
지원사업 내실화	산업인터넷 관련 분야 인증 법제화 추진		✓
	조달사업 입찰 불공정 해소	✓	
	단계적 지원방안을 통해 제품 사업화까지 이루어지도록 유도	✓	✓
	지원기업 인증절차 대행	✓	
협업	IoT 스타트업과 제조사(현장) 매칭	✓	
	산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도	✓	
비전, 책임과 권한 명확화	서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포트 역할	✓	✓
	서울시 통합 주무부서 필요	✓	
	산업인터넷 업무를 주관하는 담당 공무원의 권한 증대 및 인식개선		✓
	지속가능한 도시모델 제시		✓
	서울시는 서비스 측면의 산업인터넷 시장 육성		✓

## (1) 단기 방안

- 단기적으로 가능한 정책은 중·장기적 관점으로 단계적으로 실행해나갈 필요 없이 관련 부서의 논의를 거쳐 바로 시행 가능한 분야
  - 공공영역에서 어느 정도의 기준을 갖춘 최소한의 플랫폼 가이드라인 제시
  - 공개 API 데이터로 만들어진 실제 애플리케이션 사례 공지
  - IoT 관련 정보요청 및 정보공유 청구 개통
  - 대기업의 산업인터넷 관련 기술 무상 이전
  - 기술 테스트를 할 수 있는 챔버 지원
  - 문제 해결 챗봇지 대회
  - 아이디어 공모전
  - 조달사업 입찰 불공정 해소
  - 지원기업 인증절차 대행
  - IoT 스타트업과 제조사(현장) 매칭
  - 산업 분야의 정책 논의 시 현장 관계자 참여 유도
  - 서울시 통합 주무부서 필요
- 단기적 정책을 통해 중·장기로 확대해 나가야 할 분야
  - 표준화는 서울시의 공공가이드라인 수준 정도
  - 공공에서 활용 가능한 빅데이터의 수집 및 제공
  - 단계적 지원방안을 통해 제품 사업화까지 이루어지도록 유도
  - 서울시는 산업인터넷 생태계를 조성하는 서포트 역할
- 대표적으로 표준화 문제는 큰 플랫폼 틀부터 표준화 해나가는 것이 아닌, 단기적으로 쉽게 가능한 부분부터 점차 표준화 해나가고, 통합 플랫폼의 표준화는 중·장기적인 비전을 통해 구축

## (2) 중·장기 방안

- 중·장기적 관점에서 추진해 나가야 할 정책은 단기적 성과보다, 당장의 결과물이 나오지 않더라도 꾸준한 투자와 육성이 필요한 정책
  - 산업용 네트워크 자체에 표준이 부재하여 공공의 정책적 투자 필요

- 공공 클라우드 서버 구축
  - 산업인터넷 관련 분야 인증 법제화 추진
  - 산업인터넷 업무를 주관하는 담당 공무원의 권한 증대 및 인식개선
  - 지속가능한 도시모델 제시
  - 서울시는 서비스 측면의 산업인터넷 시장 육성
- 단기 방안을 통해 기업들이 지원효과 및 변화를 빠르게 체감할 수 있도록 하는 한편, 중·장기 방안을 통해 보다 많은 기업들이 발전하고 산업인터넷 생태계가 뿌리내릴 수 있는 토대 마련



## 참고문헌

- 김병운, 2016, “4차 산업혁명 핵심, 산업인터넷, 경제규제와 법”, 9(1).
- 김병운·최병철·박세진, 2017, “Industrial IoT 시장전망 및 생태계 조성 동향”, ETRI.
- 김유진, 2017, “국내외 산업인터넷(IIoT) 시장의 현황과 전망”, 『BI-Weekly Hana Financial Focus』, 제7권 16호, KEB 하나은행 하나금융경영연구소.
- 대외경제정책연구원, 2019, 「중국전문가포럼」, ISSUES&TREND.
- 이민석·박상미·김상준, 2017, “사물인터넷 생태계의 경쟁 이슈와 정책과제”, 정보통신정책연구원.
- 전수용·안상진, 2018, “4차산업혁명 기술경쟁력 분석 및 시사점: 사물인터넷을 중심으로”, 한국과학기술기획평가원.
- 정보통신기술진흥센터, 2015, “산업 IoT(Industrial Internet of Things) 도입에 따른 변화와 기대 효과, 『해외 ICT R&D 정책동향』, 2015년 02호.
- 정보통신산업진흥원, 2018, “2018도 사물인터넷 산업 실태조사 보고서”.
- 최병삼·이제영·이성원, 2016, “글로벌 주도권 확보를 위한 사물인터넷 플랫폼 전략”, 과학기술정책연구원.
- Christian Arnold 2017, “The Industrial Internet of Things from a Management Perspective: A Systematic Review of Current Literature”, Journal of Emerging Trends in Marketing and Management - Vol I, No. 1.
- Hugh Boyes, Bil Hallaq, Joe Cunningham, Tim Watson 2018, “The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework”, Computers in Industry 101.
- National Economic Council, 2016, Revitalizing American Manufacturing.
- National Science and Technology Council, 2018, Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing.
- 2017: State of the IIoT, 2017, “Key Trends and Predictions for the Industrial Internet of Things”, OPTO 22

<https://aws.amazon.com/ko/iiot-core/features>

<https://aws.amazon.com/ko/iot-core/features>  
<https://azure.microsoft.com/en-us/overview/iot/industry/process-manufacturing>  
<https://cyberx-labs.com>  
<https://data.gov.uk/data>  
<https://developer.currentbyge.com/cityiq>  
<https://dmv.ny.gov>  
<https://dragos.com>  
<https://easternpeak.com>  
<https://easternpeak.com>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things)  
<https://falconry.com>  
<https://fashionretail.blog/2018/06/11/internet-of-things-in-fashion>  
<https://fashionretail.blog/2018/06/11/internet-of-things-in-fashion>  
<https://kosis.kr>  
<https://medium.com/@ScottAmyx/walmart-using-iot-and-ai-to-usher-in-future-of-retail-bc62c7441ab2>  
<https://medium.com/@ScottAmyx/walmart-using-iot-and-ai-to-usher-in-future-of-retail-bc62c7441ab2>  
<https://opengov.seoul.go.kr>  
<https://stat.seoul.go.kr>  
<https://taas.koroad.or.kr/index.jsp>  
<https://uwm.edu>  
<https://veracity.io>  
<https://www.100resilientcities.org>  
<https://www.bayshorenetworks.com>  
<https://www.business.att.com/categories/smart-cities.html>  
<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html#~products>  
<https://www.claroty.com>  
<https://www.cropx.com>  
<https://www.cropx.com/>  
<https://www.dhs.gov/securingthelot>

<https://www.dhs.gov/securingthelot>  
<https://www.foghorn.io>  
<https://www.ge.com/digital/iiot-platform>  
<https://www.ge.com/digital/services/ge-digital-industrial-foundries>  
<https://www.ibm.com/internet-of-things/solutions/iot-platform/watson-iot-platform>  
<https://www.iiconsortium.org>  
<https://www.iot-americas.com/iot-america-launched>  
<https://www.iot-americas.com/iot-america-launched>  
<https://www.iot-now.com/tag/precisionhawk>  
<https://www.iot-now.com/tag/precisionhawk>  
<https://www.iottechexpo.com/northamerica>  
<https://www.iottechexpo.com/northamerica>  
<https://www.manufacturing.gov>  
<https://www.networkworld.com/article/3312818/retail-iot-walmarts-iot-patent-filing-might-be-the-creepiest-ever.html>  
<https://www.networkworld.com/article/3312818/retail-iot-walmarts-iot-patent-filing-might-be-the-creepiest-ever.html>  
<https://www.nist.gov/topics/internet-things-iot>  
<https://www.nist.gov/topics/internet-things-iot>  
<https://www.nozominetworks.com>  
[https://www.renttherunway.com/how\\_renting\\_works](https://www.renttherunway.com/how_renting_works)  
[https://www.renttherunway.com/how\\_renting\\_works](https://www.renttherunway.com/how_renting_works)  
<https://www.stitchfix.com/how-it-works>  
<https://www.stitchfix.com/how-it-works>  
<https://www.uilabs.org>  
<https://www.wiznucleus.com>



---

# Abstract

## A Study on Policies to Promote the IIoT Industry in Seoul

Bong Choi · Yoon-Hyi Jang

The Internet of Things (IoT) is an intensively discussed topic in industry, government and academia. The industrial application of IoT are Industrial Internet of Things (IIoT) also called Industry 4.0, offers a significant innovation potential for entire industries. IIoT is a new industrial ecosystem that combines intelligent and autonomous machines, advanced predictive analytics, and machine-human collaboration to improve productivity, efficiency and reliability. Both IoT and IIoT have technical challenges, but the risks and complexities for autonomous industrial applications are inherently higher.

Accordingly, Seoul Metropolitan Government (SMG), which recognizes the importance of the IoT, strive to foster the Internet of Things industry. But despite the importance and growth potential of IIoT, interest in IIoT is relatively low.

The purpose of this study is to present policies for promotion that can ensure the substantial leap of Seoul's IIoT industry and market. Considering the results of this study, SMG should contemplate the following policy directions. First, it is necessary to develop a policy with the commercialization of the actors participating in new IIoT product/service development in mind. Second, consider creating value between and within industries through the IIoT. Third, consider redefining roles and values of process, data etc. Fourth, it is necessary to consider support policies for the entire life cycle of commercialization from the business selection to the final after sales service.

---

# Contents

## **01 Introduction**

- 1\_Background and Purpose
- 2\_Research Methods and Flow

## **02 Current Conditions of IIoT Industry**

- 1\_Trend and Role of IIoT Industry
- 2\_Market of IIoT

## **03 Current State of the IIoT Industry Domestically and Abroad**

- 1\_Current State of Domestic IIoT Industry and Central Government Policies
- 2\_Government Policies
- 3\_Foreign Company's Strategies

## **04 Growth Potential of IIoT Industry in Seoul**

- 1\_Current State of Seoul's IIoT Industry
- 2\_Survey on Seoul's IIoT Industry
- 3\_Potential Analysis of Seoul's IIoT Industry

## **05 Policies for Promoting the IIoT Industry in Seoul**

- 1\_Policy Direction
- 2\_Detailed Promotion Policies

---

서울시 산업인터넷 육성방안

서울연 2019-PR-28

---

발행인 서왕진

발행일 2019년 12월 11일

발행처 서울연구원

ISBN 979-11-5700-473-7 93320 8,000원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

이 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.