

IoT 시대 스마트 도시 실현을 위한 세계 각 도시의 주요 과제 현황 및 전략 분석과 시범 사업 방향 제시

한상기

2014-CR-18

IoT 시대 스마트 도시 실현을 위한 세계 각 도시의 주요 과제 현황 및 전략 분석과 시범 사업 방향 제시

연구진

연구책임

한상기

소셜컴퓨팅연구소 대표

이 보고서는 시민들이 직접 참여하여 작성한 내용이므로
서울연구원 및 서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

1 연구의 개요

1.1 배경 및 목적

- 유엔 인구국의 보고서에 의하면 2050년에는 전 세계 인구의 66%가 도시에 살 것으로 예측하고 있으며¹, 도시의 환경과 에너지 절약, 삶의 질을 높이기 위한 노력은 매우 중요한 국가 정책이 될 것이다.
- 사물인터넷(IoT)은 산업계를 파괴적 혁신으로 이끌 뿐만 아니라 사회 전 분야에 대한 새로운 사회 시스템의 변혁을 이끌어낼 것이며 도시의 많은 기능이나 주요 서비스가 각종 센서 및 시민들의 스마트 기기와 연계되고, 도시 정보 시스템을 통해 최적의 도시 환경을 만들어 낼 수 있다.
- 뉴욕, 비엔나, 헬싱키 등의 도시는 이 기술을 어떻게 도시에 접목해서 새로운 정보 서비스와 안전, 에너지 절감 등 도시 경쟁력을 올릴 것인가를 시범 사업으로 추진하고 있으며, 주차, 교통 흐름, 공해, 길 거리 조명, 에너지 소비, 쓰레기 수거 등 많은 영역에서 데이터 기반의 판단과 분석을 통해 스마트 도시 전략을 구현하고자 하고 있다.
- 이 연구는 시스코, IBM 등 주요 기업과 각국 도시 간 협력으로 이루어지고 있는 스마트 도시 구축 사업의 현황과 주요 성과 분석을 바탕으로 향후 사물인터넷 기반의 스마트 도시 전략을 수립하기 위한 기초 연구이다. 이 연구를 통해 서울시가 추진할 수 있는 스마트 도시

¹ UN Population Division, 2014, World Urbanization Report Revision Highlights.

전략과 시범 사업에 관해 제안하고자 한다.

1 2 **내용 및 방법**

- 국내외 자료 조사를 통해 주요 해외 도시에서 이루어지고 있는 시범 사업의 운영 내용과 추진 경과를 조사 분석하였다.
- 선도 기업에서 제공하는 전략 보고서와 백서 등을 통해 미래 스마트 도시에 관한 비전을 파악하고 정리했다.
- 사물인터넷 관련 워크숍 및 콘퍼런스에서 소개되고 있는 스마트 도시 관련 정보를 수집했으며, 전문가 인터뷰 및 관련 토론회 참여를 통해 의견을 수렴했다.

1 2 1 **연구 범위**

- 시장 보고서 등을 통해 스마트 시티에 관한 정의를 내리고 관련 산업 규모를 파악했다.
- 바르셀로나, 뉴욕, 오슬로, 비엔나 등에서 이루어지고 있는 다양한 선도 사업에서 채택 중인 기술 내용과 사업의 특성을 파악했다.
- 사물인터넷 기술 중에서 스마트 도시에 활용 가능한 기술의 특성과 적용 조건 등을 분석하는 작업을 수행했다.

1 2 2 **주요 연구과제**

- 서울에서 추진할 스마트 시티 정책의 어젠다와 시범 사업에 대한 제안

차례

I	연구의 개요	10
1	연구의 배경 및 목적	10
1 1	연구의 배경	10
1 2	연구의 목적	11
2	연구의 내용 및 방법	11
2 1	연구의 내용	11
2 2	연구 방법	12
II	스마트 시티의 정의와 관련 산업의 규모	14
1	21세기 도시의 중요성	14
1 1	도시인구 증가의 의미와 대처 방안	14
1 2	한국의 도시 인구 변화	15
2	스마트 시티 정의와 특성	16
2 1	스마트 시티의 정의	16
2 2	스마트 시티의 주요 특성	17
3	스마트 시티 관련 산업의 규모와 각국의 주요 현황	18
3 1	시장 조사 기관과 주요 기업의 분석	18
3 2	주요 국가의 스마트 시티 추진 현황	21
III	주요 스마트 시티 선도 사업 및 연구 과제의 현황	28
1	주요 도시의 스마트 시티 선도 사업	28
1 1	바르셀로나의 스마트 시티 프로젝트	28
1 2	비엔나의 스마트 시티 프레임워크	33

13	밴쿠버의 그린니스트 시티 2020 액션 플랜	36
2	주요 기업 이니셔티브와 연구 과제 현황들	40
21	10대 리딩 기업	40
22	시스코의 스마트+커넥티드 시티(S+CC) 솔루션	41
23	IBM 스마트 시티	43
24	일본의 주요 기업	43
25	MIT 미디어 랩의 시티 사이언스(City Science) 연구	44
IV	스마트 시티 구현을 위한 과제들	48
1	스마트 시티 전략을 위한 소셜 플랫폼 구현	49
2	스마트 시티 기술 위원회 설치	51
3	공공기관 건물 GHG 절감을 위한 시범 사업	52
4	스마트 버스 정류장 구축	53
5	센서와 시민 참여를 통한 공영주차장 주차 정보 제공	55
6	스마트 홈 기술을 활용한 에너지 절감 시범 사업	57
	참고문헌	62

표차례

표 1	도시 지역 사물인터넷 도입 기대 분야	21
표 2	밴쿠버의 2013~2014년 목표와 추진 경과	38

그림차례

그림 1	세계 도시 인구와 농촌인구의 변화 추세	14
그림 2	적용 영역을 기준으로 파악한 스마트 시티 정의	17
그림 3	2013년 3/4분기 지역별/산업별 스마트 시티 세계 시장 규모	19
그림 4	세계 주요 국가 스마트 시티 프로젝트 분포	22
그림 5	기준 바르셀로나의 대표적인 스마트 시티 프로젝트 리스트	28
그림 6	바르셀로나 본 지구의 스마트 가로등	30
그림 7	1차로 만든 5개의 직교하는 버스 노선	30
그림 8	바르셀로나의 스마트 쓰레기통	31
그림 9	비엔나 스마트 시티 프레임워크의 주요 전략 프로그램	33
그림 10	비엔나의 스마트 시티 프로젝트가 추진되는 위치	35
그림 11	매립 또는 소각되는 쓰레기 양을 줄이기 위한 계획	37
그림 12	밴쿠버 2014년 성과 하이라이트	39
그림 13	스마트 시티 기술과 솔루션을 공급하는 글로벌 리더	41
그림 14	시스코가 생각하는 디지털 오버레이를 통한 도시	42
그림 15	히타치 스마트 시티 프로젝트 현황	44
그림 16	스마트 버스 정류장 아이스톱의 컨셉	54
그림 17	뉴욕의 24/7 스마트 스크린	54
그림 18	주차 관련 앱 사례(스트리트라인 Parker)	56
그림 19	스트리트라인의 주차 센서	57
그림 20	구글 네스트의 스마트 온도 조절기	58

I 연구의 개요

1 연구의 배경 및 목적

2 연구의 내용 및 방법

I 연구의 개요

1 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 배경

전 세계 도시는 미래의 경쟁력과 창조성, 삶의 질과 혁신을 위한 노력으로 스마트 시티를 구현하려는 노력을 추진하고 있다. 향후 전체 인구 중 도시인구가 차지하는 비중이 더욱 높아질 전망이며, 도시경쟁력은 국가경쟁력에도 매우 중요한 요소이다. 유엔 인구국의 발표에 의하면 2050년에는 도시인구가 전체인구의 66%, 한국은 87.6%를 차지할 것으로 전망하고 있다.

현재 서울시에는 정보 기술을 이용하여 많은 서비스를 개발하고 실행하고 있는 것이 사실이지만, 이를 종합적으로 추진하는 체계와 마스터 플랜이 부족하다. 특히 스마트 시티 전략 부분에서 가장 돋보이는 도시에 비해 매우 좁은 범위의 정책을 추진하고 있다.

2014년부터 본격적으로 발전하고 있는 사물인터넷(IoT)은 산업계를 파괴적 혁신으로 이끌 뿐만 아니라 사회 전 분야를 새로운 사회 시스템으로 변혁시키고 있다. 특히 도시의 많은 기능이나 주요 서비스가 각종 센서와 시민들의 스마트 기기가 연계되며, 도시 정보 시스템을 통해 최적의 도시 환경을 만들어 낼 수 있다.

연구의 목적

이 연구의 목적은 스마트 시티가 갖고 있는 의미와 관련 산업의 규모를 이해하고, 전 세계 주요 도시의 스마트 시티 전략의 추진 현황에 대한 정확한 인식을 토대로 서울시가 추진해야 하는 스마트 시티 전략의 방향을 정립하는 데 도움을 주고자 한다.

특히 대부분의 국내 자료가 최신 정보를 담고 있지 못한 점을 감안하여 현재 주요 도시가 추진 중인 프로젝트의 내용과 상황을 파악하는 것이 또 다른 하나의 목적이다.

또한, 향후 추진해야 할 주요 어젠다와 시범 사업을 제안함으로써 서울의 스마트 시티 정책 수립과 효과적인 실천에 도움을 제공하고자 한다.

연구의 내용 및 방법

연구의 내용

- 가까운 미래에 도시가 가지는 의미와 도시화 과정, 경제적 의의를 파악한다.
- 스마트 시티와 관련된 산업 규모와 각국에서 추진 중인 스마트 시티 관련 이니셔티브 주도권의 현황을 파악한다.
- 주요 기업의 현황, 대학의 연구팀 등에 관한 조사를 시행한다.
- 세계적으로 모델이 되고 있는 주요 도시의 스마트 시티 정책 내용과 그 추진 과정, 주요 세부 프로젝트, 기대 효과 등을 분석한다.

- 향후 서울시의 체계적인 스마트 시티 정책 수립 및 집행에 필요한 주요 어젠다와 시범적으로 수행 가능한 과제를 제안한다.

2.2 연구 방법

- 국내 주요 연구기관에서 발간한 스마트 시티 관련 연구보고서 등 국내외 자료 조사를 통해 주요 해외 도시에서 이루어지고 있는 시범 사업의 운영 내용과 추진 경과를 조사 분석했다.
- 스마트 시티에 대한 정의와 관련 산업 규모를 시장 보고서 등을 통해 파악했다.
- 국내자료와 해외 분석자료, 관련 콘퍼런스, 협력조직 관련 보도자료 등을 활용해서 주요 국가의 스마트 시티 정책 현황을 분석했다.
- 바르셀로나, 비엔나, 밴쿠버 등에서 이루어지고 있는 다양한 선도 사업에서 채택 중인 기술 내용과 사업 특성을 파악했다.
- 각 도시의 스마트 시티 정책 설명자료, 정책결과물, 관련 보도, 분석 기사 등을 중심으로 내용을 파악했다.
- 사물 인터넷 기술 중에서 스마트 도시에 활용 가능한 기술의 특성과 적용 조건 등에 관한 분석을 수행했다.
- 연구책임자가 기존에 수행한 사물인터넷 관련 연구보고서 및 정보를 지속적으로 확인하면서 스마트 시티와 관련된 기술을 분석했다.
- 사물인터넷 관련 워크숍 및 콘퍼런스에서 소개되고 있는 스마트 도시 관련 정보를 수집했으며, 전문가 인터뷰 및 관련 토론회 참여를 통해 의견을 수렴했다.

II 스마트 시티의 정의와 관련 산업의 규모

- 1 21세기 도시의 중요성
- 2 스마트 시티의 정의와 특성
- 3 스마트 시티 관련 산업의 규모와 각국의 주요 현황

II 스마트 시티의 정의와 관련 산업의 규모

1 21세기 도시의 중요성

2014년 유엔 인구국의 ‘세계 도시화 전망’ 보고서에 의하면 2014년 기준으로 세계 인구의 54%는 도시에서 살고 있다. 1950년 30%였던 이 비중은 더욱 늘어나서 2050년에는 66%가 될 전망이다.

Urban and rural population of the world, 1950–2050

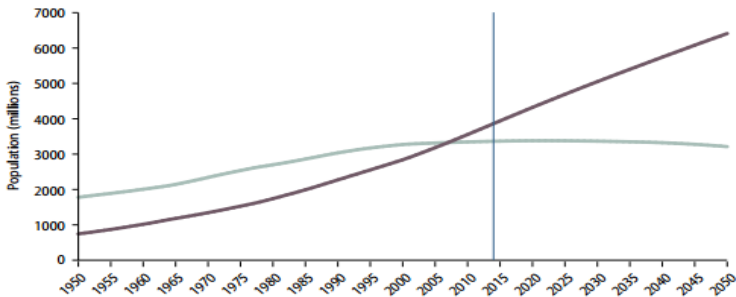


그림 1 세계 도시 인구나 농촌인구의 변화 추세

자료: 유엔 인구국 보고서

1 1 도시 인구 증가의 의미와 대처 방안

존 윌모스(John Wilmoth) 유엔 인구국장은 “도시 관리는 21세기의 가장 중요한 개발과제 중 하나가 됐다. 지속 가능한 도시 건설의 성패가 ‘포스트 2015 유엔 개발 어젠다’의 주축이 될 것”이라고 말했다.

모든 국가가 늘어난 도시인구를 지탱해 나갈 주택, 기반시설, 교통, 에너지, 고용 문제에 직면하였음을 뜻한다. 이런 문제는 기반시설의

확충과 전통적인 발전에만 의지할 수 없으며, 도시 경쟁력을 키우는 IT 기술 중 하나인 사물인터넷 기술을 활용함으로써 도시 전체의 효율과 생산성, 그리고 창조성을 키우는 노력이 병행되어야 한다.

특히 도시는 농촌에 비해 주택과 전기, 물, 위생시설과 대중교통 서비스 제공 비용이 상대적으로 저렴하며 환경에 의한 영향도 낮다는 순기능이 있다. 이러한 순기능을 장기적으로 유지하기 위해 ‘지속 가능한 도시 개발’이 중요하다.

12 한국의 도시 인구 변화

유엔 인구국 보고서에 의하면 2014년 현재 한국의 도시화 비율은 82.4%로, 전체인구 4,915만 명 중 4,077만 명이 도시에 거주하고 있다.

도시화의 속도는 느려지지만 2033년에는 85%를 넘어 2050년에는 87.6%로, 90%에 근접할 전망이다. 서울의 경우 세계 도시 인구 순위 29위에서 2030년 43위로 14단계 떨어질 것으로 예상된다 (2030년 예상 도시인구 996만 명).

MIT의 미디어 랩에 따르면 향후 도시는 전체 인구성장의 90%, 부의 창출의 80%, 전체 에너지 소비의 60%를 차지할 것으로 전망하고 있다.²

2 <http://cities.media.mit.edu/about/cities>

전 세계 각 도시에서 추진하는 스마트 시티 프로젝트는 각 도시의 미래 비전과 목표에 따라 다양한 정의를 내리고 있다. 정보통신산업진흥원(NIPA)에서 2013년 6월에 발간한 ‘ICT Insight’에서의 스마트 시티는 ‘ICT 기술을 활용하여 도시 거주자의 삶의 질과 도시경쟁력을 향상시켜 주는 보다 친환경적이고 지속 가능한 도시’로 정의되어 있다.³

정보화진흥원의 2013년 12월 IT&Future Strategy에 실린 ‘해외 Smart City 열풍과 시사점’에서는 ‘스마트 시티는 기존 도시에 스마트 플랫폼을 활용하여 신기술로 도시의 효율성을 제고하고 데이터를 활용하여 새로운 가치를 창출’하는 분야로 정의되어 있다.⁴

같은 보고서에서 스마트 시티 플랫폼의 4대 구성 요소로 혁신 조직, 데이터 플랫폼, 공간지리 정보, ICT 인프라를 제시하고 있다.

많은 기업과 정부 기관에서는 스마트 시티가 적용되는 영역에 관해 유사하면서도 조금씩 다르게 구별하고 있다. 이는 각 주체가 관심을 갖거나 관여하는 영역이 다르기 때문이다. 주요 기관과 기업의 정의에 따라 그 대상 영역을 기준으로 판단해 보면 다음 그림과 같다.

3 정보통신산업진흥원, 2013.6, 국내외 스마트 시티 구축 동향 및 시사점, ICT Insight.

4 정보화진흥원, 2013.12, ‘해외 Smart City 열풍과 시사점’, IT&Future Strategy.

기관명	스마트 에너지	스마트 환경	스마트 교통	스마트 빌딩	스마트 안전	스마트 의료	스마트 교육	스마트 행정	스마트 워크	스마트 문화/관광	스마트 커뮤니티
국토교통부		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Gartner	○	○	○	○	○	○	○	○			
IDC	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
IBM	○	○	○	○	○	○	○	○			○
Cisco	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
NIPA											

자료 : 국토교통부, Gartner, IDC, IBM, Cisco, NIPA

그림 2 적용 영역을 기준으로 파악한 스마트 시티 정의

자료: NIPA(2013)

2.2

스마트 시티의 주요 특성

전략가이자 스마트 시티 위원회의 고문인 보이드 코헨이 판단하는 스마트 시티의 특징 중 가장 핵심이 되는 부분은 혁신이다. 정부가 행정을 어떻게 혁신적으로 수행하는지, 세금을 얼마나 혁신적으로 투입하는지, 시민이 도시를 바꾸는 과정에서 어떻게 혁신적으로 참여하는지, 지역 경제의 혁신과 창조성을 지원하는 방안, 삶의 질을 개선하고 효율을 올리기 위한 도구로서 기술 사용이 얼마나 혁신적인지를 판단하는 것이 스마트 시티를 판단하는 기준이 되어야 한다.

2014년 9월에 나온 시스코와 스마트 시티 위원회의 서베이 자료에 의하면 스마트 시티 추진의 가장 큰 동기는 ‘더 좋은 도시에 대한 열망’으로, 31.6%가 에너지, 수자원, 통신 시스템에 관련된 도시의 인프라를 개선하고자 하는 데 있다.⁵

5

Smart City Readiness: Drivers, Challenges, and Steps for Moving Forward, Cisco and Smart City Council, September 2014.

추진 주체의 61.2%는 아직 스마트 시티의 개념과 가능성에 관한 연구를 하고 있으며 18.7%는 초기 파일럿을 추진하고 있고, 13.9%는 전반적인 적용을 구현 중이며, 5.5%는 후속 프로젝트를 채택 중이라고 한다.

가장 큰 장애 요인은 새로운 펀딩과 전담 스태프의 부족이며, 비전있는 리더, 계획을 넘어서는 움직임, 가치를 증명하는 파일럿을 시작하는 것이 우선되어야 한다고 밝히고 있다.

전 세계적으로 스마트 시티에 관한 비전과 투자가 추진되고 있지만, 이에 대한 비판도 많다. 「스마트 시티에 반대하다」라는 책의 저자 아담 그린필드는 이런 전략은 대부분 IBM이나 시스코가 주도하며, 기업의 목적은 기존의 제품과 서비스를 통해 새로운 시장을 만들기 위한 것이라는 점을 지적한다.⁶ 특히 이들이 제시하는 솔루션은 기존 기업이나 서비스에 사용하던 것으로 도시의 특성을 반영하고 있는 요소가 거의 없음을 비판하고 있다.

3 스마트 시티 관련 산업의 규모와 각국의 주요 현황

3.1 시장 조사 기관과 주요 기업의 분석

네비건트(Navigant) 리서치에 의하면, 글로벌 스마트 시티 기술 시장은 2014년 88억 불에서 2023년 275억 불로 성장이 예상된다.⁷

⁶ <http://geographical.co.uk/places/cities/item/633-how-smart-are-smart-cities>

⁷ <http://www.navigantresearch.com/newsroom/smart-city-technology-will-reach-27-5-billion-in-annual-revenue-by-2023>

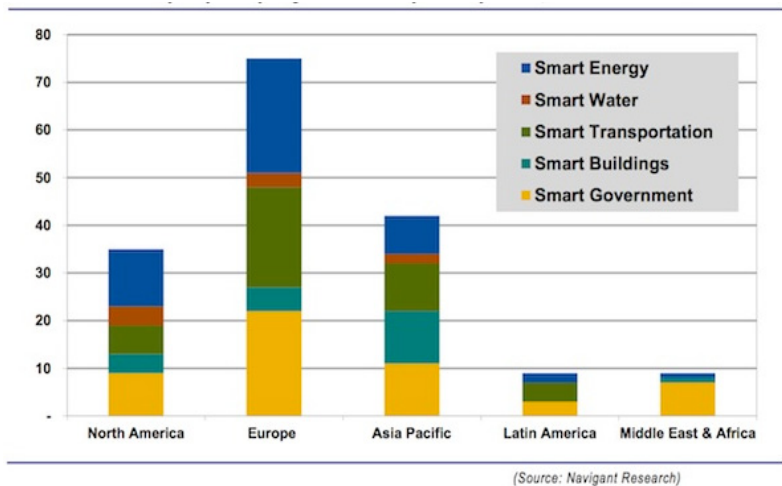


그림 3 2013년 3/4분기 기준 지역별/산업별 스마트 시티 세계 시장 규모

자료: 네비건트 리서치, 단위 억불

산업적 시각에서 보면 다음과 같은 영역으로 크게 분류할 수 있다.

- 스마트 에너지
- 스마트 워터
- 스마트 교통
- 스마트 빌딩
- 스마트 정부

시스코는 향후 10년 동안 전 세계 도시들이 만물인터넷을 통해 약 1조 9천억 달러(한화 2,029조 원)의 잠재 가치를 창출해낼 것이며, 이런 경제 가치는 스마트 주차 시스템, 수도 관리, 가스 검침 등의 ‘킬러 애플리케이션’을 통해 창출될 것으로 전망하고 있다.⁸

8

시스코, 2014.1, 만물인터넷: 공공부문에서 4조 6천억 달러 가치 창출 기회(Internet of Everything: A \$4.6 Trillion Public-Sector Opportunity).

- 1) 만물인터넷을 기반으로 냉·난방공조 및 기타 시스템을 통합해 전력 및 운영비용을 절감할 경우 스마트 빌딩들은 1천억 달러 상당의 가치 창출이 가능함.
- 2) 만물인터넷을 활용한 가스 검침 비용 절감 및 검침 정확도 향상으로 약 690억 달러의 수익 창출이 가능함.
- 3) 도시 전체의 주차 가능 공간을 실시간으로 알려주는 스마트 주차 시스템을 통해 410억 달러의 가치 창출이 가능함. 주민들의 거주지에서 가장 가까운 주차공간 확보와 주차단속반의 불법주차 단속이 더욱 쉽게 이루어질 수 있고, 지방자치단체의 주차수요에 기반한 요금 책정이 가능해짐.
- 4) IP 네트워크에 가정 내 수도 검침기를 연결해 사용 실태 및 현황을 원격으로 확인하는 수도 관리 시스템을 통하여 390억 달러의 가치 창출이 가능함.
- 5) 도로 혼잡 통행료 징수제로 약 180억 달러의 수익 창출이 가능하며, 차량이 도심의 혼잡통행료 징수 구간에 진입 시 자동으로 통행료를 징수하는 편의는 물론, 교통 상황 개선과 수익 증대 효과를 볼 수 있음.

분야	잠재가치	활용사례
스마트빌딩	1,000억 달러	냉난방공조를 비롯한 건물 운영 관련 시스템의 통합 및 자동화 운영으로 에너지 소비 절감을 실현
가스 사용 모니터링	690억 달러	-가정 내 가스 미터기를 IP 네트워크에 연결하여 가스 사용량 및 가스관 상태를 실시간으로 모니터링 -투입 인력 및 유지 비용 절감, 검침 결과의 정확도 향상, 가스 소비 절감 등의 효과 기대
스마트 주차	410억 달러	-시민들에게 거주 지역 및 이동 거리 내에 있는 주차 가능 공간에 대한 실시간 안내 기능을 제공 -교통 당국의 불법 주차 단속 체계를 개선하고 지자체의 차등적 주차요금제 운영기반을 마련
수자원 관리	390억 달러	-가정 내 수도 미터기를 IP 네트워크에 연결하여 수도 사용량 및 수도관 상태를 실시간으로 모니터링 -투입 인력 및 유지 비용 절감, 검침 결과의 정확도 향상, 수도 소비 절감 등의 효과 기대
도로 통행료 징수	180억 달러	유료 구간에 대한 통행료 징수를 자동화하여 교통 체증을 완화하고 안정적인 수익 모델을 창출

표 1 도시 지역 사물인터넷 도입 기대 분야

자료: 시스코

네비건트 리포트에 의하면 스마트 도시와 관련된 전 세계 170개의 프로젝트를 분석한 결과 80%는 에너지, 교통, 정부 서비스와 관련된 것이고, 50% 이상이 교통이나 이동에 연관된 것이며, 45%는 에너지와 관련된 프로젝트이다.

시장조사회사 IDC는 2013년 세계 스마트 시티 프로젝트의 약 70%가 스마트 시티의 3대 요소인 에너지·교통·안전에 집중될 것으로 전망하고 있다.⁹⁾

3.2 주요 국가의 스마트 시티 추진 현황

일본의 닛케이(Nikkei) BP가 추산한 전체 608건의 세계 스마트 시티 프로젝트 중 중국·미국·일본·유럽·우리나라 등 5개 주요 국가/

⁹⁾ IDC, 2013, 'Worldwide Smart City 2013 Top 10 Predictions', February 2013.

지역 프로젝트 비중이 84%가 넘는다. 이를 NIPA에서 그림으로 정리한 것은 아래와 같다.

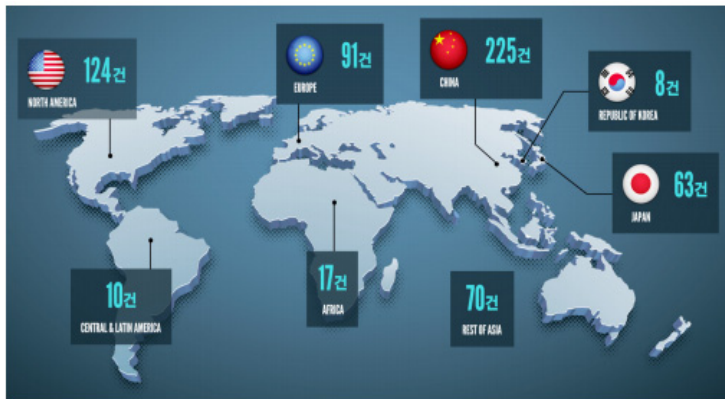


그림 4 세계 주요 국가 스마트 시티 프로젝트 분포

자료: NIPA, 닛케이BP 자료 재구성

미국 연방정부는 에너지·의료 분야 외에는 별다른 스마트 시티 이니셔티브를 제안하지 않고 스마트 시티 구축을 주 정부나 지자체, 그리고 민간 기업들에게 위임하고 있다.

IBM이 추진하는 스마트 시티즈(Smarter Cities)에서 2010년부터 세계 주요 도시를 챌린지 프로그램의 대상으로 선정하였으며, 2014년에는 미국 도시 중 버밍검, 베이톤 루즈, 달라스, 서폭 카운티 등이 선정되었다.

유럽에서는 유럽집행위원회(EC)가 EU 차원에서 에너지와 교통에 주안점을 둔 스마트 시티 도입 촉진 정책을 총괄하고, 구체적인 프로젝트는 각 국가 또는 도시에서 개별적으로 추진되고 있다. 닛케이에

따르면 독일이 20건, 영국 13건, 프랑스 10건, 덴마크 9건, 스웨덴 8건이다.¹⁰

유럽에서는 스페인의 바르셀로나와 비엔나가 가장 대표적인 스마트 시티 정책 추진으로 주목을 받고 있다. 두 도시는 각각 시스코와 지멘스의 협력으로 프로젝트를 진행하고 있다.

영국의 에이럽(Arup)사의 보고서에 의하면 2020년까지 전 세계의 스마트 시티 산업은 2천억 불의 시장 기회가 있으며, 이 중 영국이 차지할 비중이 10%에 해당할 것으로 예측된다.

일본 정부 주요 부처들은 2008년부터 다양한 스마트 시티 정책들을 추진 중이며 관련 정책에 약 680억 엔을 투입하고 있다. 여러 스마트 시티 프로젝트 중에서도 내각부의 환경미래도시 구상(環境未来都市構想), 경제산업성의 스마트 커뮤니티 구상(スマートコミュニティ構想), 총무성의 ICT 스마트 타운 구상(ICTスマートタウン構想) 등 3가지가 가장 대표적이다.

선진국은 주로 기존 도시에 새로운 활력을 넣기 위해 도시재개발을 통해 스마트 시티 전략에 접근하는 것에 반해 신흥국가는 새로운 도시를 건설하는 전략을 선택하고 있다.

10

‘次世代社会創造プロジェクト総覧’, 2013.6, 日経BPクリーンテック研究所.

중국 정부는 2015년까지 320개의 스마트 시티 구축 계획을 발표했으며 2025년까지 2조 위안(3,330억 불)을 투자할 계획이다.

2014년 6월, 인도의 나렌드라 모디 수상은 100개의 스마트 시티를 구축하겠다는 계획을 발표했다.¹¹ 또한 아랍 에미레이트는 마스다 구상으로 아부 다비의 근교 아라비아 사막에 220억 불을 투자해 인구 4만 명이 사는 도시를 건설할 예정이다.

우리나라는 이미 2000년대 중반부터 ‘U-시티’라는 스마트 시티에 대한 개념을 확립하고 전국 규모의 스마트 시티 구축을 추진해왔다. 그러나 부동산 경기 침체, 수요자 중심의 채산성 있는 사업 모델 부재 등으로 기업 및 국민의 관심이 저조한 상황이다. 성남, 용인, 파주 등 약 50여 개의 도시에 U-City 구축 관련 사업을 지원하였으며 현재 인천 송도, 세종시 등에서 구축 중이다. 해외에서도 관심을 가지고 있는 사례는 인천 송도에서 시스코와 함께 추진 중인 프로젝트로, 2013년 10월 스마트 시티 솔루션 개발을 위한 전진기지인 ‘GCoE(Global Center of Excellence)’를 공식 오픈하였다.¹²

송도·영종·청라국제도시로 구성된 인천경제자유구역은 지난 2003년부터 2020년까지 3,541억 원을 투입해 U-City(유비쿼터스 도시) 구축을 추진하고 있다. 이 사업은 최첨단 ICT(정보통신기술)를 거주지, 비즈니스, 공공부문, 산업단지 등 도시의 모든 분야에 접목해 정보화 미래형 도시를 구축하는 사업이다.

11 <http://geographical.co.uk/places/cities/item/633-how-smart-are-smart-cities>

12 http://www.cisco.com/web/KR/about/news/2013/9-12/news_20131010.html

2013년 사업이 완료된 청라지구에만 CCTV, 환경오염 감지 센서, 시설물 상태 센서 등 800여 개의 센서가 설치됐으며 비상상황 발생 시 시스템 자체적으로 경고 알람이 울린다. 자체 센서로부터 받은 정보와 기상청, 보건환경연구원 등 외부 기관의 정보를 연계해 교통, 방범·방재, 환경, 시설물 관리 등의 정보를 주민과 각 기관에 전달한다.

스마트 시티즈 위원회에서 가장 앞서 가는 스마트 시티로 선정된 도시는 바르셀로나, 코펜하겐, 헬싱키, 싱가포르, 밴쿠버, 비엔나이다. 판단지표에는 스마트 홈 숫자, 브로드 밴드, 모바일 앱 상호작용, 탄소 배출량, 오픈 정부 데이터, 스타트업 숫자, 재생 에너지 사용, 전기차 충전 포인트 숫자 등이 포함되어 있다. 이에 따라 이 연구에서는 바르셀로나, 비엔나, 밴쿠버의 전략을 가장 모범적인 사례로 선정하여 분석한다.

III 주요 스마트 시티 선도 사업 및 연구 과제의 현황

- 1 각 나라의 스마트 시티 선도 사업
- 2 주요 기업 이니셔티브와 연구 과제 현황

III 주요 스마트 시티 선도 사업 및 연구 과제의 현황

1 주요 도시의 스마트 시티 선도 사업

1.1 바르셀로나의 스마트 시티 프로젝트¹³

바르셀로나는 도시 계획, 생태학, 정보 기술을 통합한 기술의 혜택이 모든 사람에게 돌아가는 것을 보장하고 시민의 삶의 질을 개선하기 위한 프로그램을 지속적으로 추진 중이다.

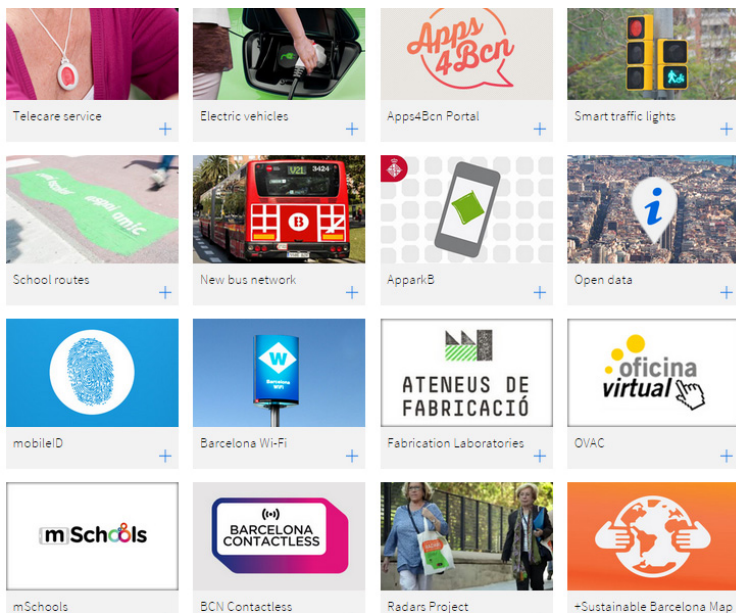


그림 5 바르셀로나의 대표적인 스마트 시티 프로젝트 리스트

13 <http://smartcity.bcn.cat/en>

바르셀로나의 접근 방식은 하이퍼 커넥티드, 초고속, 배출가스 제로인 메트로폴리스 내에서 생산적이고 인간 중심의 이웃을 구축하는 장기 비전을 추진하는 것이다. 시의 새로운 이니셔티브로 인해 향후 10년 동안 30억 유로를 절감하는 효과를 볼 수 있을 것으로 보인다. 이를 위해 다음과 같은 7개의 전략 이니셔티브를 추진하고 있다.

- 스마트 조명: 2012년 원격 제어가 가능한 도로 수준의 조명을 포함한 마스터 플랜을 세웠다. 도로 50곳에 1,555개의 가로등을 LED 기술로 변환하는 내용으로 여기서 가로등은 와이파이 라우터 역할을 하는 동시에 소음 수준, 공기 오염도를 통해 인구 밀집도까지 파악하는 역할을 한다.
- 스마트 에너지: 스마트 그리드 프로젝트에서 자족하는 블록을 구현하기 위해 더 광범위한 에너지 효율을 구현하는 프로그램을 개발했으며, 올림픽 빌라에 19,000개 이상의 스마트 계측기를 설치했다.
- 스마트 워터: 도시의 녹색 공간을 위해 원격 관개 제어를 설치했으며 지금까지 77개의 분수를 원격으로 제어하고 있다.
- 구역 난방과 냉방: 2개의 네트워크로 21km 내의 빌딩 64곳에 온수를 공급하고 있다.
- 스마트 교통: 2012년 마스터 플랜을 만들어 직교차하는 버스 노선을 만들어 대중교통의 효율성을 개선할 것이며 2012년 10월 기준으로 5개가 운행되고 있다.
- 배출 제로 모빌리티: 전기 자동차 사용과 관련된 것들이 포함되어 있으며 충전 스테이션, 자동차 렌탈까지 포함되어 있다. 현재 하이브리드 택시 500대, 전기 모터바이크 294대, 개인용 전기 자동차 400여 대 등이 사용 중이다.

- 오픈 정부: 정부의 투명성 강화를 위해 44개의 시민 집중 키오스크와 오픈 데이터 포털을 개설했다.



그림 6 바르셀로나 본 지구의 스마트 가로등

출처: 조선비즈

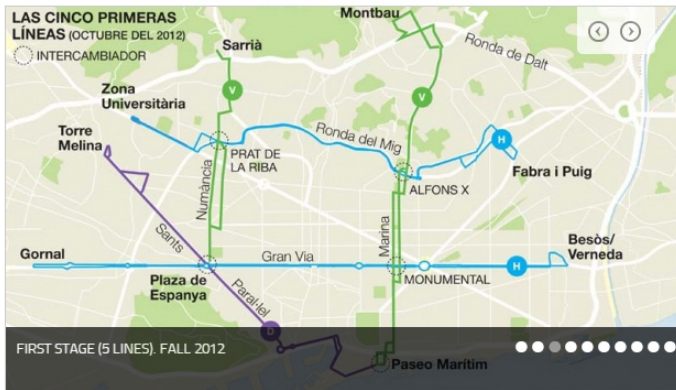


그림 7 1차로 만든 5개의 직교하는 버스 노선

2014년 모바일 월드 콩그레스에서는 센서가 장착된 스마트 쓰레기통을 길에 설치해 실시간으로 쓰레기 수준 정보를 확인하는 사례를 발표했다.¹⁴



그림 8 바르셀로나의 스마트 쓰레기통
출처: 블룸버그 통신

111 주요 참여 기업과 협력 기관들

바르셀로나의 스마트 시티 프로젝트에는 세계 우수 기업과 스페인 기업들이 다수 참여하고 있다. 시스코와 슈나이더 일렉트릭을 위시해, 유료 도로와 지상, 위성 통신 인프라 전문 기업인 애버티스(Abertis), 전기, 가스, 에너지 글로벌 기업인 GDF SUEZ 등이 참여하고 있다.

특히 시스코는 2011년 존 챔버스 회장이 마넬 산로마 CIO 등 바르셀로나 주요 인사를 회사 본부로 초대해 파일럿 프로젝트를 설명하

¹⁴ <http://www.bloomberg.com/news/2014-02-23/barcelona-s-smart-trash-cans-pave-way-for-mobile-future.html>

고 3년간 40만 유로의 프로젝트를 맺었다.

또한 부에노스 아이레스, 더블린, 서울, 요코하마 등 세계 주요 도시와 파트너십을 수립했으며, 12cat, IREC, bdigital, CTTC, 모바일 월드 랩 등과 협력하고 있다.

112 프로젝트 결과물 또는 목표

- 바르셀로나의 조명 전력 50%는 원격 제어가 되고 있으며 공원의 12%는 원격 관개 제어가 이루어지고 있다.
- 75세 이상이 사는 5만 가구에 원격 돌봄 서비스를 제공한다.
- 직교하는 버스 노선을 향후 17개의 수직 노선, 8개의 수평 노선, 3개의 대각선 노선으로 만들어 에너지를 5%에서 10%로 절감한다.
- 130대 이상의 전기 자전거를 대여해준다.
- 공원의 40%에서 자동화된 물 공급이 이루어지게 한다.
- 374개의 오픈 데이터 세트를 제공한다.
- 1,228개의 원격 제어 전자 안내 게시판을 제공한다.
- 721곳의 지점에 와이파이 네트워크를 제공한다.
- 500대 이상의 하이브리드 택시를 공급한다.
- 27곳의 빌딩에 대해 에너지 모니터링을 하며 추후 28곳의 빌딩을 추가한다.
- 공공건물에 대한 전기 에너지를 자급하도록 한다.
- 장기적 영향력에 대한 측정이 어렵긴 하지만, 가장 대표적인 스마트 시티 과제로 평가받고 있다.

비엔나의 스마트 시티 프레임워크

비엔나의 ‘스마트 시티 프레임워크 전략’은 2050년까지 최고 수준의 삶의 질을 시민들에게 제공할겠다는 장기 계획이다.¹⁵ 2011년 미카엘 호이플 시장이 제안하여 추진하였고, 2013년 7월에는 오스트리아 연방 정부의 도리스 부레스 장관과 MOU를 맺었다. 이후 정치적 자문 과정을 거쳐서 2014년 6월 25일에 시 의회의 승인을 받았다. 실행 영역은 크게 자원, 삶의 질, 혁신 세 가지 영역으로 정의된다.



그림 9 비엔나 스마트 시티 프레임워크의 주요 전략 프로그램

15

Smart City Wien Framework Strategy, City of Vienna, Sept. 2014.

비엔나 시가 2050년까지 이루고자 하는 각 세부 목표 수치는 다음과 같다.

- 이산화탄소 배출: 2050년에 1990년 수준보다 80% 감축한다.
- 에너지: 전체 에너지 소비의 50%는 재생용 자원으로 해결한다.
- 모빌리티: 현재 28%인 모터를 이용하는 개인 교통량을 2030년까지 15%로 줄이며, 2050년까지는 지자체 경계 안에서 움직이는 모든 차량은 기존의 방식이 아닌 기술을 사용하도록 한다.
- 건물: 현존하는 건물의 난방, 냉방, 온수를 위한 에너지 소비를 연간 1인당 1%씩 줄인다.
- 혁신: 2030년까지 비엔나-브르노-브라티슬라바 혁신 트라이앵글을 유럽에서 가장 미래 지향적이고 국경을 넘어 이루는 혁신 지역으로 만들고, 현재 60%인 수출 물량에서 기술 집약 제품의 비중을 2050년까지 80%로 늘린다. 2050년에는 이 지역을 유럽 5대 규모의 연구와 혁신 허브 지역으로 만드는 것이 목표다.
- 보건 사회: 비엔나의 모든 시민은 배경, 신체적/심리적 조건, 성적 취향, 성별과 관계없이 좋은 이웃 환경, 안전한 생활 조건을 즐길 수 있다.
- 환경: 녹지 공간의 비율은 50% 이상으로 유지한다.

- 교육과 연구: ZENEM, 마르크스박스(오스트리아 최초의 녹색 실험 빌딩), CLUE(탄소 배출 감속), TRANSFORM(에너지 정책)
- 건강과 사회 서비스: Senior Pad(시니어를 위한 태블릿 서비스)
- 빌딩 활동과 리빙: 아스페른 비엔나의 도시 레이크사이드, 마르크스박스, 자동차에서 자유로운 삶, 자전거 도시 등
- 교통과 도시 계획: 에너지 절감 트램, 아스페른 프로젝트, 도시 개발 계획, 시티바이크 비엔나, 주문형 e-모빌리티, SMILE(스마트 모빌리티 정보와 티켓팅 시스템)
- 환경과 기후 보호: 에코바이 비엔나, 시민 자금 지원형 태양열 플랜트, 이노스피리트(도시와 지역에 관한 기술 활용 향상), 오스트리아 포스트의 이산화탄소 배출 감소 등
- 사람과 사회: 시민 자금 지원형 태양열 플랜트
- 정치와 행정 /ICT: 오픈 정부 데이터

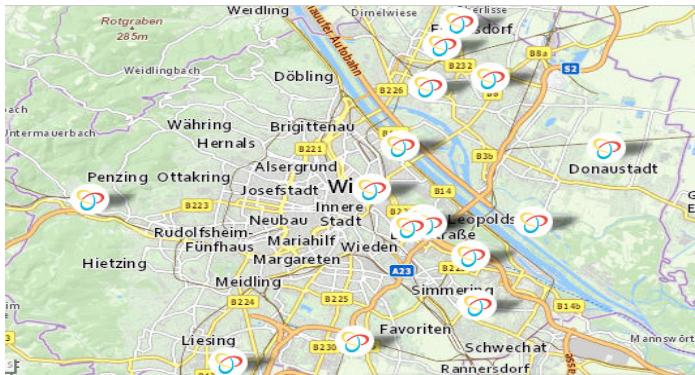


그림 10 비엔나의 스마트 시티 프로젝트가 추진되는 위치

독일의 지멘스는 오스트리아 비엔나와 협력해 대규모 스마트 도시 프로젝트를 수행하여 2030년까지 인구 2만 명이 사는 미래도시를 만들 것이며, 5,100만 볼을 들여서 살아있는 실험실을 비엔나의 북동쪽에 있는 아스페른에 만들 예정이다.¹⁶

여기서 전력 공급, 빌딩 시스템, 지능형 전력 그리드, 정보 통신 기술이 상호 연계할 예정이다. 지멘스는 2013년 10월부터 아스페른에 다기능 도시 지역을 건설할 예정이다. 이 영역은 아파트와 사무실, 비즈니스, 과학, 연구, 교육 기관 등을 포함할 예정이며 593에이커 규모이고 이 중 50%는 플라자, 공원, 게임 필드 등 공공 지역으로 구성할 예정이다.

13 **밴쿠버의 그린니스트 시티 2020 액션 플랜¹⁷**

세계에서 가장 뛰어나 녹색 도시로 만들고자 하는 계획이며, 크게 탄소 배출, 쓰레기, 에코시스템의 3대 핵심 영역을 제시하고 있다.

10개의 목표 영역이 있으며 각각 2020년을 기준으로 타깃 기준을 제시하고 있다. 모든 과제의 진행과 결과를 지속적으로 발표하고 있으며, 정기적으로 시 의회에 보고하고 있다.

또한 계획 수립을 위해 35,000명의 시민들이 온라인이나 워크숍,

16 <http://www.energymanagertoday.com/siemens-creates-futuristic-smart-city-in-austria-093467/>

17 Greenest City 2020 Action Plan, City of Vancouver, 2012.

이벤트를 통해 의견을 제시하였으며, 밴쿠버에 거주 중인 9,500명이 의견, 인사이트, 피드백을 추가했다. 60명의 시 공무원, 120개의 기관, 수천 명의 시민이 계획 수립에 공헌했으며, 이는 시민 협력의 대표적 사례가 되었다.

모든 목표별 타킷은 연도별로 수치가 제시되고, 이를 구현하기 위한 실행 계획이 수립되고 있으며 매년마다 이를 점검하고 있다.

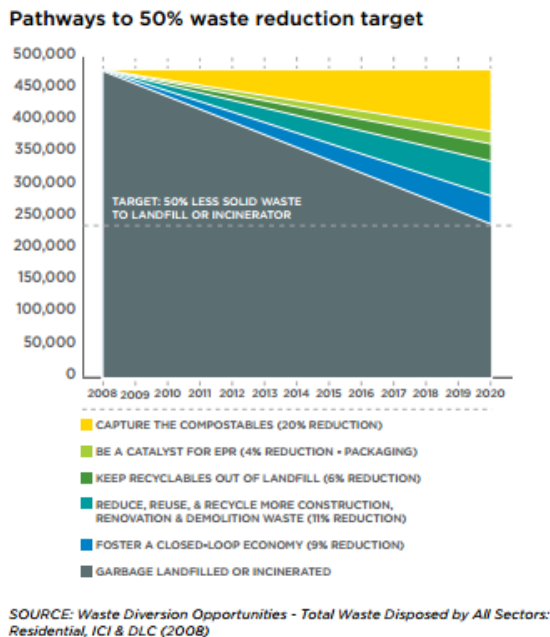


그림 11 매립 또는 소각되는 쓰레기 양을 줄이기 위한 계획

2013~2014년 동안 이루고자 하는 목표와 진행 상황은 다음 표 2와 같다.

목표	타깃	지표	퍼센트 변화	기준보다 개선 여부
그린 경제	2020년 그린 직업의 수를 2010년보다 두 배로 증가	녹색 경제 관련 직업의 수	+19%	YES
	자체 운영에 녹색화를 적극적으로 추진하는 기업의 숫자를 2011년 대비 두 배 늘림	기업의 퍼센트	2015년 초에 신규 서베이	
기후 리더십	커뮤니티 기반의 그린하우스 가스 배출을 2007년 수준에서 33% 절감	밴쿠버에서 배출하는 이산화탄소의 전체 톤 수	-6%	YES
그린 빌딩	2020년부터 건설되는 모든 빌딩은 운영할 때 탄소 중립으로 함	주택과 상용 빌딩에서 배출되는 이산화탄소 총 톤수	-3%	YES
	기존 빌딩의 에너지 사용과 GHG 배출을 2007년 기준 20% 감소			YES
그린 교통	이동의 대다수(50% 이상)를 걷고, 자전거, 공공 교통을 이용하게 함	이동의 퍼센트	+10%	YES
	가구당 자동차 운전 거리 평균을 2007년 기준에서 20% 감소	개인당 자동차 이동 거리	2014년 가을에 신규 서베이	
쓰레기 제로	매립이나 소각 쓰레기량을 2008년 기준에서 50%를 감소	매년 매립이나 소각 되는 양	-12%	YES

표 2 밴쿠버의 2013~2014년 목표와 추진 경과

2013~2014년 동안 이룬 성과 중 하이라이트를 인포그래픽으로 제시한 것은 그림 12와 같다.



그림 12 밴쿠버 2014년 성과 하이라이트

자료: 그리니스트 시티 2020 액션 플랜 2013~2014 구현 업데이트

2013년 4월에는 오픈 데이터 프로그램을 확장하고 디지털 비즈니스 인큐베이션을 제공하는 계획을 위한 예산 3천만 불을 의회에 제출했다. 밴쿠버 시의 디지털 전략을 내세운 계획에 아래와 같은 9개의 계획내용이 포함되어 있다.

- 디지털 플랫폼을 통한 도시 서비스 시행
- 오픈 데이터 프로그램의 확장
- 커뮤니케이션과 인게이지먼트 도구를 통한 디지털 활동 진흥

- 도시 전체를 통한 디지털 접근 확대
- 디지털 회사를 위한 디지털 인큐베이터 프로그램 수립
- 디지털 산업을 지원하는 정책 환경의 개발
- 기민한 개념 확인 프로그램 지원을 위한 파트너와의 협력
- 디지털 서비스 거버넌스 구현
- 모바일 인력 전략의 구현

2 **주요 기업 이니셔티브와 연구 과제 현황들**

2.1 **10대 리딩 기업**

네비건트 리포트가 선정한 10대 리딩 기업은 다음과 같다.¹⁸

- IBM
- 시스코
- 슈나이더 일렉트릭
- 지멘스
- 히타치
- 액센츄어
- 도시바
- GE
- 오라클
- 캡제미니

18 Navigant Research Leaderboard Report: Smart City Suppliers.

전략과 수행 성과에 따른 기준으로 이들을 분류 시 아래와 같은 포지션 맵을 얻을 수 있다. 가트너의 쿼드란트 방식과 유사한 리더보드 맵으로 리더, 경쟁자, 도전자, 팔로워로 분류한 결과는 그림 13과 같다. 즉, IBM과 시스코가 가장 앞서고 있으며, 경쟁자와 도전자에 주요 기업이 몰려있음을 볼 수 있고, 결과적으로 매우 경쟁이 치열한 시장임을 알 수 있다.

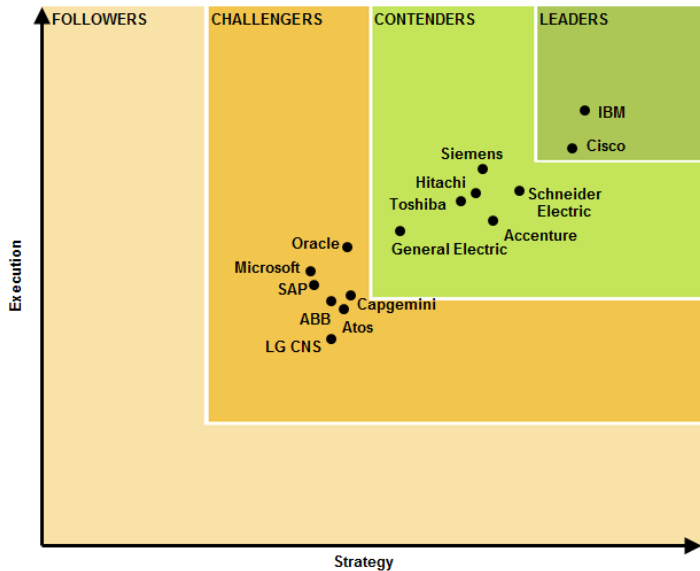


그림 13 스마트 시티 기술과 솔루션을 공급하는 글로벌 리더
 자료: 네비건트 리포트

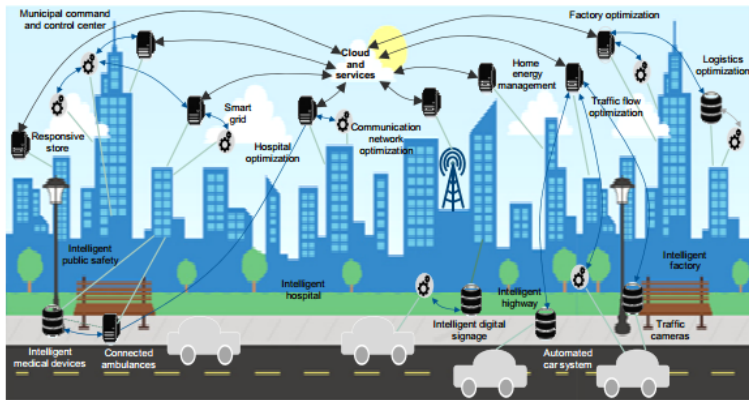
2.2 **시스코의 스마트+커넥티드 시티(S+CC) 솔루션**

시스코는 세계 최고 수준의 스마트 시티 솔루션을 제공하는 회사로 다양한 도시와 협력 프로그램을 추진하고 있다.

스마트+커넥티드 시티 솔루션은 정부 서비스, 커넥티드 주차, 교통, 안전, 보안 등을 위한 도시 인프라 관리 솔루션을 제공한다. 여기서 제시된 각 영역은 아래와 같다.

- 스마트+커넥티드 시티 와이파이
- 스마트+커넥티드 시티 안전과 보안
- 정부 서비스를 위한 리모트 엑스퍼트 스마트 솔루션

S+CC는 다양한 파트너를 기반으로 추진되고 있으며 시스코 산업 솔루션 하에 스마트+커넥티드 커뮤니티즈 이니셔티브가 있다. 이 그룹은 시스코의 사물인터넷 그룹과 긴밀하게 협력하고 있다.



Source: IDC Government Insights, 2013

그림 14 시스코가 생각하는 디지털 오버레이를 통한 도시

자료: IDC 정부 인사이트 2013

IBM의 스마트 플래닛 이니셔티브에서 도시를 대상으로 하는 핵심 개념이 스마트 시티이다. 이는 우리가 도시에서 발생하는 상황과 데이터를 바탕으로 더 효율적이고 안전하며 생산적인 도시를 운영할 수 있는 능력을 갖추기 위한 노력을 의미한다.

스마트 시티 이니셔티브에서 눈에 띄는 활동은 스마트 시티 챌린지로, 이는 3년간 100개의 도시를 선정해 5명의 컨설턴트가 파견되어 각 도시가 가진 문제점에 대한 해결 방식을 제안하는 것이다.

국내에서도 청주, 제주, 평창군이 선정되었으며 40만 달러에 달하는 컨설팅 서비스를 무상으로 지원받는다.

히타치, 도시바, 파나소닉 등 일본계 기업들은 동 일본 지진 이후 에너지 분야에 집중하고 있으며, 아시아 각국에서 프로젝트를 수행하고 있다.

히타치는 중국 국가 발전 개혁 위원회와 협력 프로젝트 추진과 텐진 에코시티 환경 솔루션 계약을 했으며 일본 국내뿐만 아니라 미국 하와이 마우이 섬의 ‘점프 스마트 마우이’ 과제를 추진 중이다. 이는 2030년까지 하와이에서 재생 에너지 비중을 40%로 올리겠다는 계획이다. 그 외에도 미국 뉴 멕시코, 스페인 말라가 등에서 시범 사업을 진행 중이다.

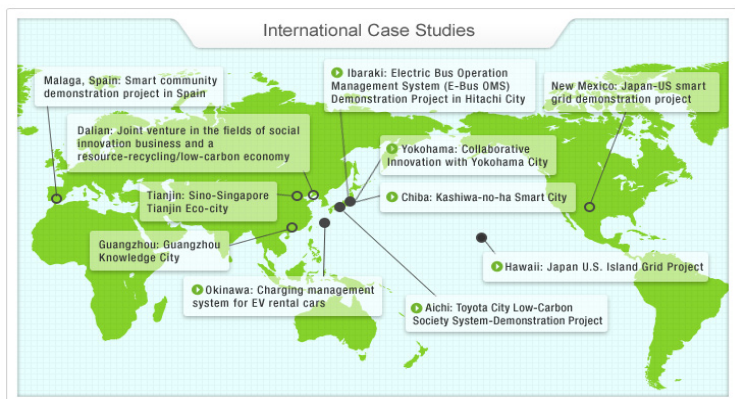


그림 15 히타치 스마트 시티 프로젝트 현황

자료: 히타치 웹사이트

2.5 MIT 미디어 랩의 시티 사이언스(City Science) 연구

시티 사이언스 이니셔티브는 기술과 인프라의 디자인, 빅데이터 분석, 철저한 과학 이론의 개발을 목표로 높은 생산성을 갖는 도시 환경의 디자인, 거주 적합성, 이해를 개선하기 위한 학제적 연구 집단이다.

켄트 라슨(Kent Larson), 알렉스 펜트랜드(Alex Pentland) 등이 리딩하며, 사회 물리학이라는 새로운 학문 영역으로 모든 시민의 활동을 추적하고 수학적 모델링을 통해 도시의 창조성과 생산성을 극대화할 방안을 찾는다.

2.5.1 미션

이 연구를 통해 다음과 같은 미션을 달성하고자 한다.

- 이산화탄소 배출 100배 감소
- 교통 혼잡 10배 감소
- 거주 적합성 5배 증대
- 창조성 2배 증대

252 **주요 연구 주제는 다음과 같은 분야를 제시하고 있다.**

- 도시 분석과 모델링
- 인센티브와 거버넌스
- 모빌리티 네트워크
- 생활과 업무의 장소 연구
- 전자적 / 소셜 네트워크
- 에너지 네트워크

IV 스마트 시티 구현을 위한 과제들

- 1 스마트 시티 전략을 위한 소셜 플랫폼 구현
- 2 스마트 시티 기술 위원회 설치
- 3 공공기관 건물 그린하우스 가스(GHG) 절감을 위한 시범 사업
- 4 스마트 버스 정류장 구축
- 5 센서와 시민 참여를 통한 공영주차장 주차 정보 제공
- 6 스마트 홈 기술을 활용한 에너지 절감 시범 사업

IV 스마트 시티 구현을 위한 과제들

우리나라에서는 스마트 시티 전략이 논의되기 전에 이미 U-시티라는 개념으로 다양한 도시의 스마트화를 추진하였다.¹⁹ 이미 2008년 국토부에 의해 ‘유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률 시행령’이 제정되면서 U-시티 건설 및 관리, 공공 및 민간의 운영 참여기회가 제공되었다.

시행령에 따르면 U-시티는 ‘도시경쟁력과 주민 삶의 질 향상을 위하여 첨단IT기술 등을 활용하여 언제 어디서나 필요한 서비스를 제공하는 도시(U-City법 제2조)’로 정의되어 있다.

그러나 지금 우리가 얘기하는 스마트 시티는 좀 더 진화된 개념으로 단지 정보통신 기술을 활용하는 차원을 넘어서 다양한 사물인터넷 기술을 접목시키고, 실시간으로 데이터 수집, 모니터링하면서 추구하는 목적이 구체적으로 설정되어 있다.

2014년 4월 서울시가 발표한 ‘서울특별시 정보화 시행 계획’에서도 전자정부화와 시민과 다양한 소통, 모바일 서울 등 다양한 스마트 서울 전략이 포함되어 있다.²⁰

19 국토교통부, 2013.10, U-City 개념 및 추진 현황.

20 서울특별시, 2014.4, 2014년 서울특별시 정보화 시행 계획.

커넥티드 시티 전략으로 서울시는 정보 통신 인프라의 강점을 이용한 정보 접속 서비스의 제공과 심야 버스 노선에서 보여준 빅데이터 응용 등에서 다른 도시에 모범 사례가 되고 있다.

그 외에도 정책 입안과 결정에 시민이 참여하는 mVoting, 서울형 지도 태깅, 공공 데이터 개방, 비콘을 통한 전통시장 살리기 등 시범 사업을 시행하고 있다.

하지만 아직 규모가 큰 메트로폴리스라는 특징과 지역마다 발전수준이나 환경, 시민의 삶의 질 균형성 부분에서는 해결해야 할 과제가 많으며, 에너지, 환경 개선 등 추진해야 하는 과제가 많이 존재한다.

그리고 정책 대부분이 정보화 계획이라는 전자정부의 실현과 성과에 초점이 맞춰져 있어 다른 도시가 추구하는 주요 목표와는 차이가 있음을 알 수 있다.

본 연구에서는 이런 서울시의 미래 비전과 스마트 시티 구현이라는 방향에서 서울시가 검토할 가치가 있다고 판단되는 실행 과제를 제안하고자 한다.

스마트 시티 전략을 위한 소셜 플랫폼 구현

스마트 시티 전략 및 실행 계획 수립은 지방 정부나 일부 기업에 의해 주도되는 형태에서 많은 전문가와 시민이 참여하는 방식으로 진행되어야 한다.

밴쿠버의 사례에서 보듯이 시민이 다양한 채널로 참여함으로써 더 많은 아이디어와 통찰을 얻을 수 있으며, 이는 스마트 시티 전략 실행의 실패 요인인 ‘변화에 대한 두려움’, ‘실패에 대한 두려움’, ‘무지’, ‘새로운 기술에 대한 사회 수용 문제’ 등에 대한 시민의 이해와 참여, 지지를 얻어낼 수 있다.²¹

현재 서울시가 추진 중인 ‘소셜 특별시’ 전략에서 하나의 채널을 스마트 시티 논의를 위한 시민, 전문가 포럼으로 하며, 여기에는 다음과 같은 하위 채널을 포함하도록 한다.

- 페이스북 공식 계정과 페이지 운영을 통한 시민 아이디어 수집과 인스타그램을 통한 참여 증대
- 트위터 공식 계정을 통한 시민참여 공간 확대
- 카카오톡 그룹, 밴드, 카카오톡스토리 등 국내 소셜미디어의 활용
- 자체 온라인 토의 그룹
- 전문가의 정보와 의견을 모으는 블로그 개설
- 스마트 시티 관련 주요 정책 초안과 진행 경과를 알리는 오픈 데이터

모든 데이터와 정보는 가능한 한 인포그래픽과 이미지를 중심으로 제공하게 하여 많은 시민들이 더 쉽게 이해하고 또 다른 소셜 채널로 공유하게 함으로써 더 많은 관심과 참여를 이끌어내도록 한다.

²¹ <http://smartcitiescouncil.com/article/smart-city-insiders-weigh-2014-smart-city-progress-2015-trends>

시민이나 전문가가 제안한 아이디어는 정기적으로 논의 안건으로 올려서 시민의 투표와 추가 의견이 도출되도록 하며, 많은 지지를 받고 있는 안건은 정식 정책화 과정을 거치도록 한다.

2

스마트 시티 기술 위원회 설치

현재 서울시의 스마트 시티 관련 정책은 여러 부서에서 진행되고 있으며 이를 포괄적으로 종합하는 마스터 플랜이 아직 없는 상황이다. 정책에서 추구하는 주요 목표를 지금과 같이 정보화, 편의, 안전 중심에서 에너지 소비 절약, 탄소 배출량 감소, 각종 자원의 재활용, 삶의 질 향상 등으로 확대해야 할 필요가 있으며 이를 위한 세부 과제 수립이 필요하다.

하지만 이러한 정책의 핵심은 관련 기술의 적절한 지원과 구현에 있으며, ICT 기술을 통한 정책 실현은 이 정책이 매우 기술 주도형으로 이루어져야 한다는 것을 의미한다.

더군다나 관련 기술의 다양성이 매우 크며, 실제 적용 가능성과 기술에 들어가는 비용, 향후 유지 비용, 실현 가능성에 대한 매우 전문적 판단이 필요하며, 다양한 전문가의 참여가 필수적이다.

특히 한두 개의 외국 기업의 솔루션에 의지하는 경우 기술 독립성과 국내 기업 육성이라는 측면에서 부정적인 결과를 가져올 수 있다. 이에 따라 현재 구성 중인 중소기업 중심의 ‘글로벌 스마트 시티 기술 협의체’를 통한 공동 협력을 추진할 필요가 있다.

그러나 이런 기술 전문가들의 의견 역시 1번의 소셜 플랫폼과 연계하여 시민들의 의견 청취가 가능하고 과정이 투명하게 이루어지게 해야 한다. 정기적인 워크숍과 평가를 공개하여 기술 도입에서 오는 불안감 해소와 동시에 시민의 수용 자세를 긍정적으로 변화시킬 필요가 있다.

3

공공기관 건물 GHG 절감을 위한 시범 사업

GHG(그린하우스 가스)는 수증기, 이산화탄소, 메탄, 오존, 이산화질소 등을 의미하며 이의 감소는 모든 도시에서 주요 어젠다로 설정되어 있다. 서울 전역에서 GHG 감소를 위한 정책이 가장 큰 정책이지만 실현하기 위한 노력과 예산이 방대하다. 그렇기 때문에 우선 서울에 있는 공공기관 건물을 중심으로 GHG 절감을 위한 시범사업을 추진한다.

2020년의 성과 목표를 2015년 대비 30% 이상을 감축한다는 강력한 정량적 목표를 설정해야 한다.

밴쿠버의 사례를 보더라도 GHG의 주요 배출 소스는 자동차를 제외한 55%가 건물에서 나온다. 건물의 스마트 관리 운영을 통해 에너지 소비를 줄이는 것과 재활용품의 적절한 수거 및 재사용은 이런 정책의 기반이 될 수 있다.

사물인터넷 기술로서는 다양한 감지 센서를 통해 전기 소모, 적정 온도 유지, 그리고 각종 플러그와 스위치에 대한 원격 제어가 가능하다.

이를 위해 대상 건물의 GHG 배출량에 대한 측정 방식을 개발하고 매일 측정 데이터를 건물에 표시하는 한편 서울시의 스마트 시티 운영 센터(가칭)에서 통합적으로 그 수준과 실행 상황을 점검하며, 데이터를 스마트 시티 소셜 플랫폼에 노출해 전 시민이 데이터를 확인하고 기관들의 경쟁을 유도한다.

4

스마트 버스 정류장 구축

버스 정류장은 천만 명의 시민이 이용하는 매우 중요한 도시 시설이다. 현재는 주로 버스 운행 정보 중심이고 광고판으로 사용되고 있으나 이를 중요한 정보 서비스 허브로 만들 필요가 있다.

2009년 MIT의 센서블 시티(SENSEable City) 랩은 이태리 피렌체 시와 공동으로 미래형 버스 정류장 아이스톱(EyeStop)의 디자인을 제시한 적이 있다. 터치 스크린과 전자잉크, 버스 맵과 인터넷 접속, 주변 오염 수준을 보여주며 필요한 경우 광고도 디스플레이가 가능하다. 이런 미래형 버스 정류장은 각 시민의 개인 스마트폰과 연계하여 개인에게 필요한 정보를 제공하거나 필요한 데이터를 전송하고 주변 안내, 홍보, 마케팅 쿠폰 등을 다운받을 수 있다.

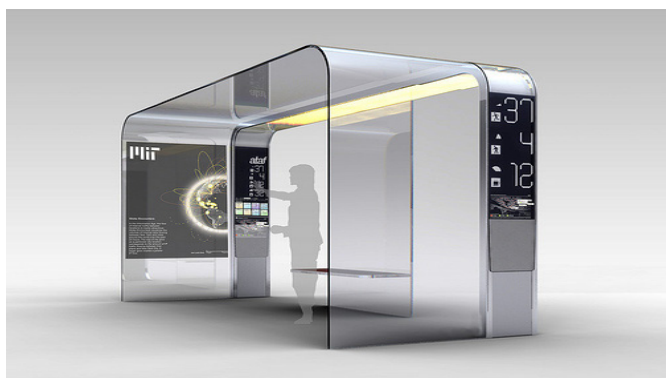


그림 16 스마트 버스 정류장 아이스톱의 컨셉

자료: MIT 센서블 시티 랩

시스코 IBSG와 뉴욕시는 시티 24/7 프로젝트를 통해 정부 프로그램, 지역 비즈니스, 그리고 시민들로부터 제공받은 의미 있는 지식을 통합해 언제 어디서나 시민들에게 보여주고 있다. 스마트 버스 정류장의 스크린은 스마트 스크린 또는 디지털 사이너지의 역할을 할 수 있으며, 시민들을 대상으로 하이퍼 로컬 정보 제공이 가능하다.



그림 17 뉴욕의 24/7 스마트 스크린

센서와 시민 참여를 통한 공영주차장 주차 정보 제공

GHG 배출의 주요 원인 중 하나는 자동차로, 밴쿠버의 자료에 의하면 GHG 배출의 35%가 자동차를 통한 배출이다. 서울이 공공교통이 발달한 도시임에도 자동차의 비중이 매우 높을 것으로 생각한다. 이는 운전자가 적절한 주차공간을 찾지 못해서인 것으로 보인다. 실제로 한 연구에 의하면 차량 운전자의 30%가 주차공간을 찾기 위해 이동한다고 한다.²²

많은 도시와 기업이 주차장에 센서 도입, 관련 앱 제공 등을 통해 주차공간의 위치 정보를 사용자의 스마트폰이나 자동차 네비게이션 시스템에 제공하여 자동차의 이동을 좀 더 최소화하고 있다. 샌프란시스코에서 수행한 파일럿 프로젝트에 따르면 스마트 파킹을 통한 주차 안내로 운전자가 주차공간을 찾는 시간의 43%, 이동거리의 30%가 절감되었다고 한다.²³

²² Donald Shoup, 2007, "Cruising for Parking", ACCESS Magazine, Number 30.

²³ SFMTA, 2014, SF Park, "Pilot Project Evaluation".



그림 18 주차 관련 앱 사례
(스트리트라인 Parker)

스트리트라인의 파크사이트(ParkSight)는 주차장 정보를 실시간으로 제공하여 차량이 주차 문제로 시간을 보내거나 이동하지 않도록 지원하고 있다. 각 주차공간에 설치된 센서는 내부 전력 공급과 통신 기능, 무선 기능을 통해 정보 제공과 함께 전체 센서들로 구성된 네트워크를 구축할 수 있도록 하고 있다.

센서 외에도 차량 운전자들이 가능한 주차공간의 위치를 알려줌으로써 앱을 통한 정보 제공이 가능하고, 정보 제공 시 주차 요금 할인 등의 인센티브를 제공함으로써 적극적인 참여를 유도한다. 공영 주차장의 입장에서는 더 많은 사람이 사용하게 함으로써 실제적 수입의 증가를 기대할 수 있다.



그림 19 스트리트라인의 주차 센서

6 스마트 홈 기술을 활용한 에너지 절감 시범 사업

구글 네스트의 온도 조절기는 단순 온도 제어 장치가 아니라 사용자의 냉난방 패턴, 전체 사용자의 패턴을 통한 전력 공급 최적화, 사용자의 패턴에 맞춘 에너지 최적화 등이 가능하다. 이러한 기술을 통해 2011년 이후 20억 kw의 에너지를 절감했다. 구매자는 연평균 냉난방 비용을 최대 20% 절감했으며 이는 기기당 평균 173불에 해당한다.²⁴

24

Mary Meeker, 2014, Internet Trends, KPCB.



그림 20 구글 네스트의 스마트 온도 조절기

네스트는 최종 사용자뿐만 아니라 에너지 공급 회사와 협력하여 사용자들이 네스트 기기를 구매할 시 지원금을 제공하거나 에너지 절약으로 인한 인센티브를 받을 수 있게 함으로써 사용자가 부담 없이 기기를 사용할 수 있는 기회를 제공하였다.

이처럼 사물인터넷 기술과 새로운 비즈니스 모델을 결합하면 시민들에게 새로운 기기를 통한 이익과 전체 도시의 에너지 절감의 두 가지 목적을 달성할 수 있다.

서울시의 100개 시범 가정에 구글 네스트 또는 국내 기업의 유사 기기를 활용해 냉난방 학습 자동 온도 조절을 통해 전체 에너지 소비 감소를 꾀하고 효과 분석을 통해 확산 정책을 실현한다.

미국과 마찬가지로 절전을 할 경우 전기나 가스 회사로부터 이익을 돌려받을 수 있는 혜택 프로그램을 시범적으로 운영한다. 이에 대한 지원은 시가 부담하는 쪽으로 방안을 검토한다.

참고문헌

참고문헌

국토교통부, 2013.10, U-City 개념 및 추진 현황.

서울특별시, 2014.4, 2014년 서울특별시 정보화 시행 계획.

시스코, 2014.1, 만물인터넷: 공공부문에서 4조 6천억 달러 가치 창출 기회(Internet of Everything: A \$4.6 Trillion Public-Sector Opportunity).

정보통신산업진흥원, 2013.6, 국내외 스마트 시티 구축 동향 및 시사점, ICT Insight.

정보화진흥원, 2013.12, '해외 Smart City 열풍과 시사점' IT&Future Strategy.

Assessment of Strategy and Execution for 16 Smart City Suppliers, 2014.

Greenest City 2020 Action Plan, City of Vancouver, 2012.

IDC, 2013, 'Worldwide Smart City 2013 Top 10 Predictions', February 2013.

Mary Meeker, 2014, Internet Trends, KPCB.

Navigant Research Leaderboard Report: Smart City Suppliers.

SFMTA, 2014, SF Park, "Pilot Project Evaluation".

Donald Shoup, 2007, "Cruising for Parking", ACCESS Magazine, Number 30, Spring 2007.

Smart City Readiness: Drivers, Challenges, and Steps for Moving Forward, Cisco and Smart City Council, September 2014.

Smart City Wien Framework Strategy, City of Vienna, Sept. 2014.

UN Population Division, 2014, World Urbanization Report Revision Highlights.

'次世代社会創造プロジェクト総覧', 2013.6, 日経BPクリーンテック研究所.

<http://cities.media.mit.edu/about/cities>

<http://geographical.co.uk/places/cities/item/633-how-smart-are-smart-cities>

<http://www.bloomberg.com/news/2014-02-23/barcelona-s-smart-trash-cans-pave-way-for-mobile-future.html>

http://www.cisco.com/web/KR/about/news/2013/9-12/news_20131010.html

<http://www.energymanagertoday.com/siemens-creates-futuristic-smart-city-in-austri>

a-093467/

<http://www.navigantresearch.com/newsroom/smart-city-technology-will-reach-27-5-billion-in-annual-revenue-by-2023>

<http://smartcitiescouncil.com/article/smart-city-insiders-weigh-2014-smart-city-progress-2015-trends>

<http://smartcity.bcn.cat/en>

서울연 2014-CR-18

IoT 시대 스마트 도시 실현을 위한 세계 각 도시의 주요 과제 현황 및 전략
분석과 시범 사업 방향 제시

발행인 김수현

발행일 2015년 1월 14일

발행처 서울연구원

137-071

서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

전화 (02)2149-1234 팩스 (02)2149-1019

비매품

본 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.