삼정 KPMG

ISSUE MONITOR

제103호
March 2019
삼정KPMG 경제연구원

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

Contacts

박도휘
책임연구원
Tel: +82 2 2112 0904
dohwipark@kr.kpmg.com

강민영
선임연구원
Tel: +82 2 2112 6617
minyoungkang@kr.kpmg.com

이명구
선임연구원
Tel: +82 2 2112 4802
myounggulee@kr.kpmg.com

박문구
전무
Tel: 02-2112-0573
mungupark@kr.kpmg.com

Contents

Page

Executive summary **3**

Data-Driven 스마트 시티란 무엇인가? **4**

Data-Driven 스마트 시티의 개념과 세부 운영 4

스마트 시티의 규모 전망 6

Data-Driven 스마트 시티는 무엇으로 운영되는가? **7**

Data-Driven 스마트 시티의 구축을 위한 중점 기술 7

Data-Driven 스마트 시티 프레임웍(Framework) 이해 9

이해관계자의 자발적, 점증・지속적 참여를 위한 거래구조 모델링 기반, 리빙랩 10

스마트 시티를 위한 클라우드 어플리케이션 및 보안 기술 11

Data-Driven 스마트 시티는 어디까지 진행되고 있는가? **12**

각 국가들의 스마트 시티 구축전 12

국내 스마트 시티 정책 동향 14

싱가포르 – 3D 익스피리언스 플랫폼으로 '버추얼 싱가포르' 구현 15

스페인 – '스마트+커넥티드 시티파킹' 시스템으로 교통 체증 문제 해소 17

미국 – 데이터 통합공유를 통한 '스마트 시티 챌린지' 추진 19

영국 – 기술전략위원회의 '미래도시 프로젝트' 21

시사점 **23**

본 보고서는 삼정KPMG 경제연구원과 KPMG member firm 전문가들이 수집한 자료를 바탕으로 일반적인 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 보고서에 포함된 자료의 완전성, 정확성 및 신뢰성을 확인하기 위한 절차를 밟은 것은 아닙니다. 본 보고서는 특정 기업이나 개인의 개별 사안에 대한 조언을 제공할 목적으로 작성된 것이 아니므로, 구체적인 의사결정이 필요한 경우에는 당 법인의 전문가와 상의하여 주시기 바랍니다. 삼정KPMG의 사전 동의 없이 본 보고서의 전체 또는 일부를 무단 배포, 인용, 발간 복제할 수 없습니다.

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

Executive Summary

현재 도시에 사는 우리는 하루에도 수 백 가지 도메인의 데이터를 만들어 낸다. 출근길 이용하는 대중교통 혹은 차량의 동선에서부터, 주차, 사무실에서 사용하는 전기 에너지, 점심식사 중에 만들어내는 음식 쓰레기의 양 등 우리의 움직임 하나하나가 데이터화 되어가고 있다. 어떻게 하면 이 데이터들을 유용하게 활용하여 도시에서 생활하는 도시민 생활의 경험을 실질적으로 개선할 수 있을까? 지난 몇 년간 이런 의문점에 답을 찾고자 도시를 중심으로 도시 데이터에 대한 연구와 개발이 이어지고 있다.

Executive Summary

■ Data-Driven 스마트 시티란 무엇인가?

- Data-Driven 스마트 시티란 교통, 에너지, 환경 등의 분야에서 각각 발생하는 도시 데이터를 상호 연계하고, 도시에 참여하는 이해관계자간 건전한 데이터 기반 거래구조를 형성시켜 도시민 행복 증강과 혁신적 비즈니스가 탄생하는 도시를 의미
- Data-Driven 스마트 시티의 운영은 도시 운영자들이 겪는 도시 운영 환경의 복잡성을 줄이는데 일조할 것으로 기대됨. 네트워크부터 운영 전체에 이르는 데이터 소스를 확장, 발견, 연결해주며 문제 해결을 위해 수집한 정보를 지능적으로 결합하여 문제를 즉각 해결할 수 있도록 지원할 수 있을 것임

■ Data-Driven 스마트 시티는 무엇으로 운영되는가?

- 현재 많은 글로벌 도시들이 스마트 시티로 변화를 꾀하고 있음. 먼저 사물인터넷(IoT)과 비전에 의해 센싱된 도시의 다양한 정보가 투명하고 공정하게 공유되는 플랫폼 경제모델을 구축하고 있음. 나아가 본 모델을 엣지컴퓨팅과 클라우드의 조직화를 통해 분석하게 됨
- 결과적으로 이러한 분석을 통해 기존에 향유할 수 없었던 데이터 기반 가치와 도시의 사회, 경제, 인프라, 문화, 행정 등을 위한 최적의 알고리즘이 탄생하게 됨. 이러한 4차 산업혁명 신기술들이 도시에 연결되면서 글로벌 도시들은 시민들에게 보다 나은 삶의 질을 제공하기 위해 스마트 시티 개발에 나서고 있음

■ Data-Driven 스마트 시티는 어디까지 진행되고 있는가?

- 스마트 시티 구축이 전 세계적으로 확산되고 있음. 대표적으로 싱가포르는 다쏘시스템이 개발한 3D 익스피리언스 플랫폼을 활용하여 전 국토를 가상현실로 구현 및 시뮬레이션함으로써 도시민과 도시운영 경험의 선순환적 증강을 구현함. 스페인 바르셀로나에서는 시스코의 '스마트+커넥티드 시티파킹' 솔루션을 활용한 교통 체증 및 주차난 해소를 통해 도시민 복지를 증강시킴. 미국 콜럼버스는 콜럼버스 커넥티드 교통네트워크(Columbus Connected Transportation Network)를 구축하고, 데이터를 통합하고 공유하여 승용차 이용자의 서비스 품질을 개선할 계획임. 영국 런던의 경우 통합지도와 사물인터넷(IoT)을 연동하여 다양한 지하 정보를 실시간으로 모니터링하여 사고를 예방하는 등 각 도시가 겪는 당면과제 해결에 우선순위를 둠. ISO 등 국제표준기구에서는 스마트 시티의 다양한 도메인 정보를 절대좌표를 기준정보로 통합플랫폼을 협의 중*

■ 시사점

- 성공적인 Data-Driven 스마트 시티를 만들기 위해서는 먼저 글로벌 표준 수립을 목표로 도시민의 경험과 창의적 비즈니스 모델의 가치를 달성할 데이터 분석이 필요함. 더불어 피드백과 지속가능한 자발적 참여를 유인하는 경제학 모델링이 필수적으로 구축해야 함. 또한 다양한 도시별 리빙랩의 실증 연구 활성화를 통해 도시 특성에 기반한 성공사례를 만들고 제 3의 도시 및 지자체로 사업을 확대하는 방안도 고려해 볼 필요가 있음. 마지막으로 융합보안, 생체인증, 블록체인 기술 등 지속적으로 개발되는 기술을 적극 활용하여 보안에서 취약점이 나타나지 않도록 하는 것이 중요함

*International Journal of Geo-Information, 2018.7., 강태욱 박사, Development of a Conceptual Mapping Standard to Link Building and Geospatial Information

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

Data-Driven 스마트 시티란 무엇인가?

현재 도시에 사는 우리는 하루에도 수 백 가지 도메인의 데이터를 만들어 낸다. 출근길 이용하는 대중교통 혹은 차량의 동선에서부터, 주차, 사무실에서 사용하는 전기 에너지, 점심식사 중에 만들어내는 음식 쓰레기의 양 등 우리의 움직임 하나하나가 데이터화 되어가고 있다. 어떻게 하면 이 데이터들을 유용하게 활용하여 도시에서 생활하는 도시민 생활의 경험을 실질적으로 개선할 수 있을까? 지난 몇 년간 이런 의문점에 답을 찾고자 도시를 중심으로 도시 데이터에 대한 연구와 개발이 이어지고 있다.

Data-Driven 스마트 시티의 개념과 세부 운영

> "Data-Driven 스마트 시티는 교통, 에너지, 환경 등의 분야에서 각각 발생하는 도시 데이터를 상호 연계해 의미 있는 부가가치로 승화해 제공"

스마트 시티의 핵심은 도시에서 발생하는 데이터들이 각각의 분야(Silo)별 운영되지 않고 전체가 공간좌표(GeoSpatial Info)를 기준정보로 통합되어 도시에서 생활하는 도시민 생활의 경험을 실질적으로 개선할 인프라를 제공한다는 점이다. 다시 말해 데이터가 중심이 되는 Data-Driven 스마트 시티란 교통, 에너지, 환경 등의 분야에서 각각 발생하는 도시 데이터를 상호 연계하여 빅데이터로 통합 관리하는 도시를 의미한다.

나아가 민간 개발자들은 오픈된 데이터 허브의 데이터를 활용하여 시민들을 위한 앱을 개발하고, 정부 관리자는 데이터를 분석하고 시각화하여 기업과 시민이 직접 활용할 수 있도록 유도하게 된다. 마지막으로 도시 운영자 또한 데이터를 활용하여 효율적으로 도시를 운영하여 도시민들의 삶의 질을 개선하는 것을 목표로 한다.

Data-Driven 스마트 시티의 데이터 허브 모델

Source: 국토교통부, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

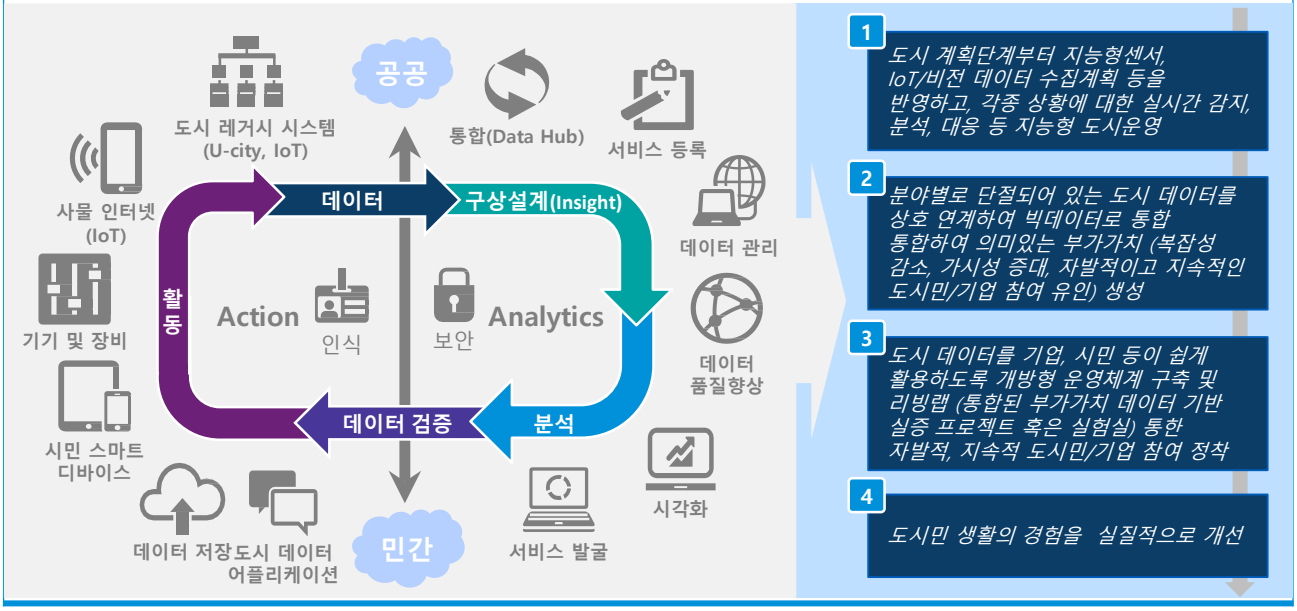
데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

> **Data-Driven 스마트 시티의 운영은 도시 운영자들이 겪는 도시 운영 환경의 복잡성 감소, 가시성 증대, 자발적 지속적 참여 유인에 일조할 것으로 기대**

Data-Driven 스마트 시티의 운영은 도시 운영자들이 겪는 도시 운영 환경의 복잡성을 줄이는데 일조할 것으로 기대된다. 네트워크부터 운영 전체에 이르는 데이터 소스를 확장・발견・연결해주며 문제 해결을 위해 수집한 정보를 지능적으로 결합하여 문제를 즉각 해결할 수 있도록 지원할 수 있을 것이다. 또한 머신러닝 기능을 통해 스스로 프로세스를 이해하고 데이터의 트렌드를 파악해 도시민들에게 발생할 수 있는 잠재적 이슈를 사전에 방지할 수 있게 도와줄 것이다. 마지막으로 스마트폰 등 시민 스마트 디바이스를 활용해 시민 참여 패널이 형성될 것이다. 시민의 의견이 데이터화되어 데이터 허브에서 정보화되고 시민들의 의사결정으로 이어지는 과정이 플랫폼으로 구현되게 된다. 결과적으로 도시에서 발생하는 전체의 데이터는 데이터 허브에 모이게 되고 도시민은 스마트폰으로 다시 활용하면서 도시는 스스로 진화하는 생명을 얻게 될 것이다.

이러한 Data-Driven 스마트 시티의 운영이 성공적으로 시행되기 위해서는 먼저 도시 계획단계부터 지능형센서, IoT/비전 데이터 수집계획 등을 반영하고, 각종 상황에 대한 실시간 감지, 분석, 대응 등 지능형 도시운영이 이루어져야 할 것이다. 또한 분야별로 단절되어 있는 도시 데이터를 상호 연계하여 빅데이터로 통합・관리해야 한다. 마지막으로 통합 관리되는 도시 데이터를 기업, 시민 등이 쉽게 활용하도록 개방형 운영체계 구축하였을 때 비로소 도시민의 생활 경험을 실질적으로 개선할 수 있을 것이다. 최근 자산의 정보를 신용이나 자산관리 등에 능동적으로 활용할 수 있는 My Data Business 관련 제도(2019.1. 경제부총리 주재 제1차 혁신성장전략회의, '데이터 경제·AI 활성화 계획')이 입안되면서 도시민들을 위한 데이터 기반 혁신 비즈니스(앱)이 탄생할 가능성이 높아지고 있다는 점을 스마트 시티 마스터 플랜에 반영해야 할 것이다.

Data-Driven 스마트 시티의 운영 프로세스



Source: 국토교통부, 삼정KPMG 경제연구원 재구성

삼정 KPMG
© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

스마트 시티의 규모 전망

실제로 많은 글로벌 도시들이 스마트 시티로 변화를 꾀하고 있다. 빅데이터와 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 클라우드 등의 4차 산업혁명 신기술들이 도시에 연결되면서 글로벌 도시들은 시민들에게 보다 나은 삶의 질을 제공하기 위해 스마트 시티 개발에 나서고 있다

실제로 스마트 시티에 대한 투자는 지속적으로 증가하는 추세이다. 각 기관마다 스마트 시티에 대한 기준에 차이가 있어, 절대적인 시장 규모의 차이는 존재하지만, 대부분의 기관들은 향후 4~5년간 연평균 10%대 이상의 시장규모 성장을 보일 것으로 전망하고 있다.

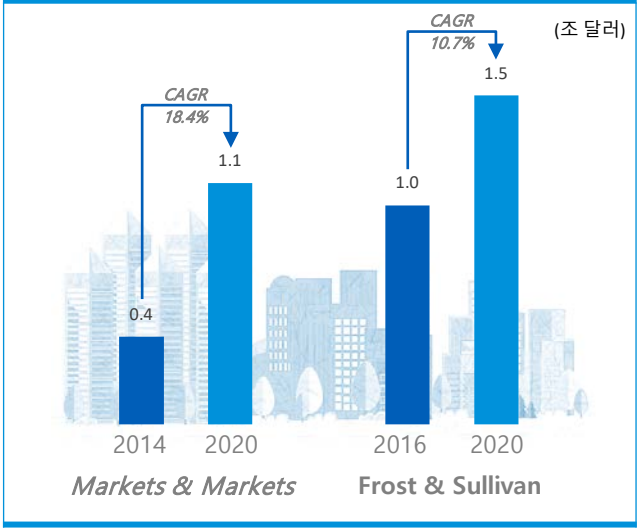
> "스마트 시티에 대한 투자는 향후 4~5년간 연평균 10%대 이상의 시장규모 성장을 보일 것으로 전망"

시장조사기관 마켓엔마켓(Markets & Markets)은 2014년 약 4,000억 달러의 규모였던 스마트 시티가 2020년 들어 1조1,000억 달러까지 증가할 것으로 전망했다. 프로스트앤설리반(Frost & Sullivan) 또한 2016년 1조 달러의 규모였던 스마트 시티가 2020년에는 1조5,000억 달러 규모까지 이를 것으로 전망했다.

또한 프로스트앤설리반에 따르면 2020년 스마트 시티 건설시장 안에서 스마트 에너지 분야가 연평균 19.6%로 급성장하고, 그 뒤로 스마트 교통(14.8%), 스마트 보안(14.0%), 스마트 정부 · 교육(12.4%), 스마트 빌딩(12.4%), 스마트 인프라(8.9%), 스마트 헬스케어(8.8%) 순으로 나타났다.

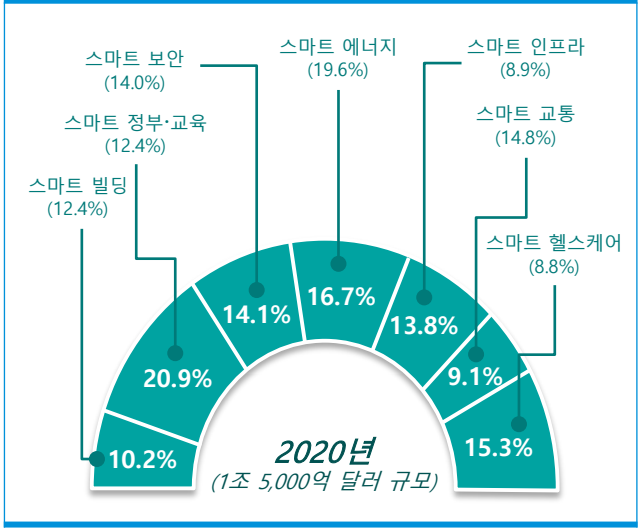
결과적으로 2020년이 되면 스마트 시티 건설시장에서 스마트 정부 · 교육이 20.9%로 가장 큰 시장을 차지할 것으로 보이며, 그 뒤로 스마트에너지(16.7%), 스마트 헬스케어(15.3%), 스마트 보안(14.0%), 스마트 인프라(13.8%), 스마트 빌딩(10.2%), 스마트 교통(9.1%)이 있을 것으로 전망했다.

기관별 스마트 시티 성장 전망



Source: Markets & Markets, Frost & Sullivan

분야별 스마트 시티 건설 시장규모



Note: ( )는 2012년~2020년 사이의 연평균 성장률
Source: Frost & Sullivan

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

Data-Driven 스마트 시티는 무엇으로 운영되는가?

> Data-Driven 스마트 시티는 IoT/비전, 플랫폼으로 센싱하고, 절대좌표를 포함한 기준정보 관리와 사물, 성인식 및 자연어처리를 거쳐 도시민, 참여기업의 경험을 증강시킬 수 있음

Data-Driven 스마트 시티의 구축을 위한 중점 기술

Data-Driven 스마트 시티의 디지털 신기술은 1단계 요소기술인 사물인터넷(IoT), 비전, 플랫폼, 엣지컴퓨팅, 클라우드, 알고리즘의 조합으로 이뤄지며, 사물인식, 음성인식, 자연어처리 등 인공지능 처리과정을 거쳐 2단계 가치실현 기술인 챗봇, 로봇작동, AR(혹은 증강지능)으로 구현된다. 1단계 요소기술과 2단계 가치실현 기술이 리빙랩의 자발적, 지속적 거래구조화 모델링으로 융합되면 스마트 시티의 궁극적 목표인 도시민 행복의 증강과 건전한 혁신 비즈니스의 탄생이 가능하다. 요컨대 스마트 시티를 달성하기 위한 주요 고려요인은 다음과 같다.

① **거래구조 모델링:** 도시민과 이해관계자 간 자발적, 지속가능 거래의 선순환을 유인하는 데이터 기반 거래구조 모델링 (경제학, 도시공학 등 도시민 행동과학 반영)

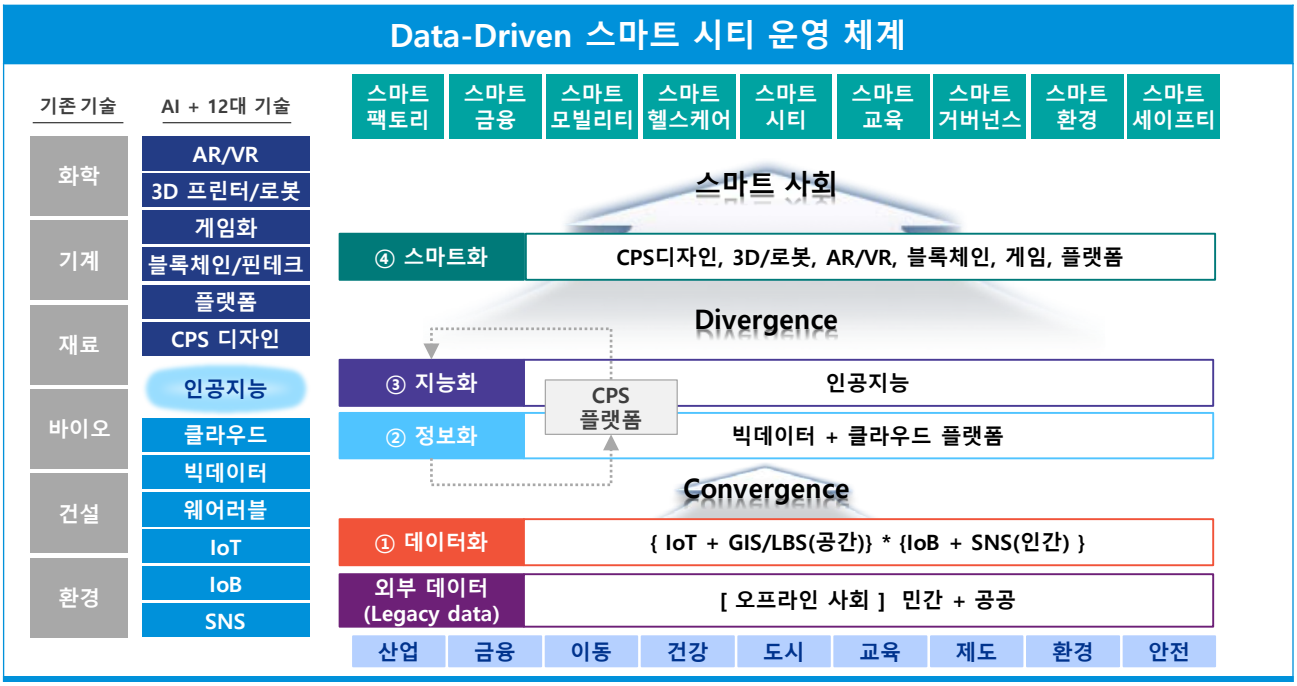
② **리빙랩 중심 혁신실증:** ICT 기술 조합만으론 입체적 변화관리가 어렵기 때문에 리빙랩 중심으로 혁신 비즈니스(앱) 인큐베이팅, 투명한 정책공유, 선순환거래 실험 및 실증

③ **플랫폼 프로모션:** UX, 통합관제, 데이터 상관관계 파악 및 그 기반 비즈니스 모델 창안 위한 실물과 데이터 거래구조 모델링하는 통합운영 플랫폼 제공 및 손쉬운 사용을 위한 지속적 교육

④ **선순환 인프라:** 온톨로지(Ontology), Web 3.0 등 기반, 절대좌표 중심 기준정보 체계를 수립하고, 데이터 취합, 연결, 분석, 활용 및 거래구조모델링과 연동해 건전한 데이터와 실물거래의 선순환 인프라 구축과 피드백 조직운영

⑤ **실증된 거래구조 확산:** 교통, 안전, 의료, 에너지, 교육, 복지, 비즈니스, 인프라, 물류 등 영역별로 실증된 혁신 비즈니스(앱)를 확산

Data-Driven 스마트 시티 운영 체계



Note: CPS: Cyber Physical System = Digital Twin, IoB: Internet of BioSignal, GIS: Geo-Spatial (Geographic) Information System, LBS: Location Based System, SNS: Social Network Service
Source : KCERN 창조경제연구회, 2018.10., 디지털트윈과 스마트트랜스폼

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

스마트 시티는 네트워킹 및 데이터 호환을 위한 요소를 더 강조하는 것이 특징이다. 디지털 데이터 연결을 위한 네트워킹은 지능형 통신 플랫폼 기술을 활용하여 구현하게 되는데 첫째, 비콘, 검침, 동작감지, 온도감지, 음성감지, 영상감지 등의 센싱 네트워크 기술, 둘째 이를 통해 1차 센싱된 데이터를 MHN(Mobile Hotspot Network)을 통하여 IP 기반 센서에 대응한 데이터를 수집하거나, Non-IP 기반 센서의 경우 NFC, Zigbee, Bluetooth 등을 활용하여 데이터를 수집하거나, 저전력 광대역 통신 디바이스를 통한 수집기술 등이 있다.

"ICT 기술의 단순한 합을 넘어 도시민 경험과 창의적 비즈니스 모델의 가치를 달성할 데이터 분석, 피드백과 지속가능한 자발적 참여를 유인하는 거래구조 모델링, 즉 경제학을 필수적으로 고려해야"

스마트 시티를 위한 지능형 통신 플랫폼은 글로벌 표준 체계에 맞추어 프로토콜 표준, 네트워킹 표준, 보안 표준, 어플리케이션 활용 표준 등을 정비하여 데이터 생성과 유통을 매개해야 한다. 국제 스마트 시티 연합에 모여 각 국이 협의한 ITU-T, ISO/IEC 등 표준화 방안(김대영, "Urban Technology Alliance", 2018.12)은 스마트 시티를 위한 지능형 통신 플랫폼으로 개발 및 제시되고 있으며, 기존의 OPC UA 서버와 함께 IIoT 표준 프로토콜과 미들웨어로서 추가적으로 개발되어 병행 적용될 예정이다.

한국의 스마트 시티가 글로벌 선진 스마트 시티와 어깨를 나란히 하고, 더 나아가 한국의 사례를 글로벌 시장으로 자랑스럽게 수출하고자 한다면, 글로벌 표준 수립을 목표로 ICT 기술의 단순한 합을 넘어 도시민 경험과 창의적 비즈니스 모델의 가치를 달성할 데이터 분석이 필요하다. 또한 피드백과 지속가능한 자발적 참여를 유인하는 거래구조(경제학) 모델링을 필수적 구축해야 할 것이다.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

> "플랫폼으로써 스마트 시티가 구현되기 위해서는 프레임웍내 종횡 계층간의 간섭이나 단절은 최소화하고 연결은 극대화될 수 있도록 해야"

Data-Driven 스마트 시티 프레임웍(Framework) 이해

현대의 도시는 지속적 경제성장과 함께 급격하게 팽창하고 있으나, 도시의 본질적 기능은 시간이 바뀌어도 크게 달라지지 않았다. 하지만 디지털 신기술의 등장으로 도시민과 참여 경제주체의 기대수준이 상향되었다. 앞서 제시한 KCERN의 스마트사회의 스마트 트랜스폼 모델이 디지털 신기술이 스마트 시티와 사회의 다양한 도메인에 적용하는 모델이라면 아래 KPMG가 재구성한 스마트 시티의 생태계 모델은 도시에 속한 도시민과 경제주체들이 데이터를 생성하고 소비하는 거래구조를 이루고 건전한 선순환 피드백 라우팅을 통해 어떻게 도시가 성장해 갈 것인지에 대한 프로세스를 반영한 모델이다. 디지털 라이프를 꿈꾸는 시민들에게 스마트 시티가 제공해야 하는 지능형 인프라와 서비스가 되기 위해서는 다음과 같은 스마트기능들이 요구된다.

① 직관적이고 단순하여 편리한 사용을 돕는 ***스마트 인터페이스, 피드백 라우팅***
② 도시 빅데이터 수집, 분석을 돕는 ***스마트 어플리케이션, 리빙랩 운영조직***
③ 데이터 기반 가시성, 예측성 위한 ***스마트 어낼리틱스, 지속가능 거래구조모델링***
④ 여러 인프라 컨버젼스 통해 데이터 흐름 촉진할 ***스마트 인프라, 기준정보 체계***
⑤ 컨버젼스된 디지털 인프라와 데이터 보안위협을 최소화할 ***스마트 보안***

스마트 시티 생태계의 구성 요소

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

플랫폼으로써 스마트 시티가 구현되기 위해서는 프레임웍내 종횡 계층간의 간섭이나 단절은 최소화하고 연결은 극대화될 수 있도록 해야 한다. 종전 u-시티, 초기 스마트 시티가 지속적이지 못한 것은 바로 프레임웍의 이해 부족 및 상하 계층간의 연결 고리가 약하거나 사일로(Silo)된 기술/서비스만을 강조했기 때문이다. 지금은 도시에 대한 철학과 Design Thinking이 필요하다.

이해관계자의 자발적, 점증·지속적 참여를 위한 거래구조 모델링 기반, 리빙랩

최근 스마트 시티 논의에서 도시경제 주체들의 참여창구, 실증 프로젝트, 마이크로서비스 및 비즈니스(앱) 발굴과 확대의 주체는 단연 리빙랩(Living Lab)이다. 최근 리빙랩에 대한 여러 이해관계자들의 의견제시를 고찰하면, 주로 리빙랩은 '도시민 참여'라는 숙제를 해결하는 창구로 삼아 설문지를 통해 의견을 수집하는 의견수렴의 창구로 삼는 방식이 빈번하다. 그러나 사실 리빙랩은 '도시민 혁신정신 매쉬업(Mash-up)과 재사용가능한 디지털 자산(Reusable Digital Asset)의 축적과 선순환 증폭'의 베이스캠프가 되는 것이 주된 기능이며, 그래야만 지속가능한 스마트 시티가 탄생할 수 있다.

"리빙랩은 혁신 Mash-up을 촉진하는 실증 프로젝트이며, 이를 통해 축적한 재사용가능 디지털자산이 지속가능 스마트 시티의 토대"

중장기적으로 10년 이상 지속될 스마트 시티 완성의 여정에서 건전한 '혁신정신 매쉬업'이란 도시민과 참여한 이해관계자의 데이터와 실물 거래구조가 건전한 거래를 점증시키고, 바람직하지 못한 거래를 점감시키는 인센티브가 존재하는 상태를 뜻한다. 또한 '재사용 가능한 디지털 자산'이란 플랫폼 위에 축적된 데이터 기반 인사이트와 이를 기반해 자발적으로 생성된 비즈니스모델(앱)을 의미하며, 디지털 형태로 존재해야 반복재생산과 수평전개와 같은 디지털 증폭력을 가진다. 이러한 혁신정신 매쉬업과 재사용이 가능한 디지털 자산을 갖추려면 이를 이해하고, 측정하고, 증폭시키는 것을 전담업무로 하는 '변화관리 조직'이 반드시 필요하다. 동 조직은 '전분야 통합적 시각'을 지닌 리더가 필요하다. 예를 들어, 도시민의 개인정보, 거래정보, GIS정보 등을 어떻게 서로의 이익을 위해 주고 받도록 거래구조를 디자인하고, 경제구조 모델링을 할 것인지의 전 과정을 리더가 일관성 있는 정책추진과 투명한 과정공유를 통해 선도해야 한다.

그렇게 만들어진 거래구조 및 모델링은 도시민의 합리적 의사결정에 의해 데이터 거래, 도출된 인사이트 및 그 여정을 성공케 한 프로세스 등의 가치측정을 가능케 하고, 동 가치를 기반한 시장원리에 따라 데이터, 인사이트, 프로세스 등에 대한 수요와 공급이 점증되거나 점감되는 유인구조(Incentivizing Architecture) 가 될 것이다. 결론적으로 리빙랩은 근본적 변화의 촉진제인가, 아니면 단지 시민참여 창구일 뿐일까? 리빙랩에 대한 각국 사례가 서로 다른 것처럼 보이지만, 이는 각 도시들이 해결하려는 당면과제가 달라서 그런 것일 뿐, '그 하부에 흐르는 공통점'을 유념해야 한다. 그 공통점이란 데이터와 디지털 신기술을 활용해 플랫폼 위에 직관적, 가시적 프로세스를 디자인하고, 도시민과 이해관계자의 자발적 참여와 데이터와 실무거래의 매쉬업을 이뤄내는 것이다. 즉, 도시민과 이해관계자들의 데이터 교환거래 증가와 그로 인한 도시민의 경험(Citizen Experience)의 증강이 핵심이다.

삼정 KPMG
© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

스마트 시티를 위한 클라우드 어플리케이션 및 보안 기술

스마트 시티를 위해서는 데이터 클라우드 기반으로 개방형 관제 및 서비스 제공을 위한 플랫폼을 구성하여야 한다. 지능형 통신 프로토콜을 통한 IoT 센싱 데이터 취합 결과를 활용하고, 스마트 시티의 개방형 관제를 수행하기 위하여 빅데이터 플랫폼에서 실시간 데이터 취합한 데이터 웨어하우스(RTDB-DW), 데이터 결과를 분석하고, 모니터링 용도로 추출이 필요한 데이터 모델링을 수행하여 데이터 레이크(Data Lake)를 구성한다.

> "스마트 시티를 위해서는 데이터 클라우드 기반으로 개방형 관제 및 서비스 제공을 위한 플랫폼을 구성하여야 함"

스마트 시티에서는 센싱 데이터 연결 결과만 사용하는 것이 아니라, 지자체 및 중앙 정부, 공공기관, 연구소 등에서 수집, 처리된 데이터를 함께 취합하여 분석 및 모니터링에 활용하여야 한다. 여러 데이터 소스를 계속적으로 추가하고 활용 가능한 개방형 데이터 플랫폼이 필요하며, 공공 데이터를 확보하고 분석 결과를 다시 피드백하여 도시의 모습을 종합적으로 관제하도록 구조화되어야 한다.

스마트 시티를 위한 어플리케이션 아키텍처는 장비와 설비의 센싱 및 제어 데이터, 사람과 자동차 등 모빌리티(Mobility) 데이터, Building Information Modeling(BIM)을 활용한 건축물 데이터, Geo-Spatial Information System(GIS)를 활용한 지리 정보 데이터 등을 모두 포괄할 수 있어야 한다. 건축물과 장비의 공간 데이터가 지리 정보와 맵핑되고 그 안에서 사람, 자동차 등의 움직임을 수집하고 투영함으로써, 유의미한 시사점 도출 후 스마트 시티 도시민이 필요로 하는 가치있는 정보, 비즈니스 모델의 고도화를 위해 활용한다.

스마트 시티의 중점 기술요소 중의 하나로 보안도 매우 중요하다. CSOC(City Security Operation Center)는 숙련된 보안관제 체계 및 운영 인력이 정의된 프로세스에 따라 최신 탐지기술을 활용하여 보안위협을 관리하고 리스크를 최소화할 수 있어야 한다.

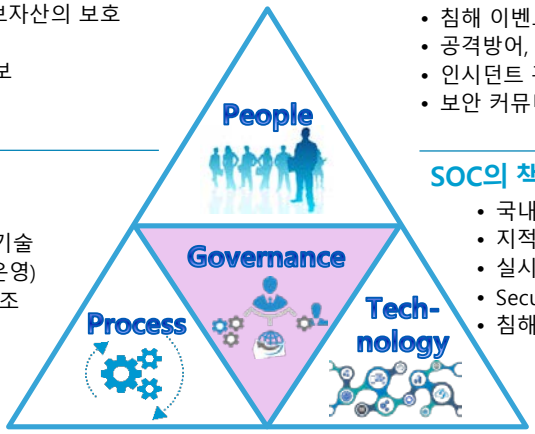
스마트 시티를 위한 보안 관제 CSOC 체계

SOC 설립 목적

- Mission-Critical한 데이터와 정보자산의 보호
- 보안 침해사고 대응 및 준비
- 사업 지속성 및 복구 효율성 확보
- 비즈니스 인프라 보안 강화

SOC 필수 구성요소

- SOC 설비, 공간(물리적 설비)
- 이해관계를 연계할 프로세스와 기술
- 전문 Skill 보유인력(분석, 관리, 운영)
- 운영 프레임워크 및 거버넌스 구조



SOC의 역할

- 침해 이벤트에 대한 모니터링, 분석, 연관 및 보고
- 공격방어, 탐지, 대응에 대한 적절한 대응전략 수립
- 인시던트 관리 및 포렌식 조사 수행
- 보안 커뮤니티 관계유지 및 위기대응 지원

SOC의 책임

- 국내외 보안규제에 대한 준수
- 지적 정보자산 및 개인정보 보호
- 실시간 Security Insight 제공
- Security Intelligence 제공 및 보안위협 대응
- 침해사고의 증적 확보

*CSOC(City Security Operation Center) – 스마트 시티를 위한 도시보안 운영 센터

Source: DellEMC, "스마트 시티 보안 플랫폼" 2019

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

Data-Driven 스마트 시티는 어디까지 진행되고 있는가?

> "도시민의 안전하고 높은 수준의 삶의 질을 제공하기 위해서 각국 중앙정부와 지자체들은 스마트 시티 프로젝트 발주와 투자를 지속"

각 국가들의 스마트 시티 구축전

스마트 시티 구축이 전 세계적으로 확산되고 있다. 도시민의 안전하고 높은 수준의 삶의 질을 제공하기 위해서 각국 중앙정부와 지자체들은 스마트 시티에 대한 프로젝트를 발주하고, 투자를 지속해 나가고 있다.

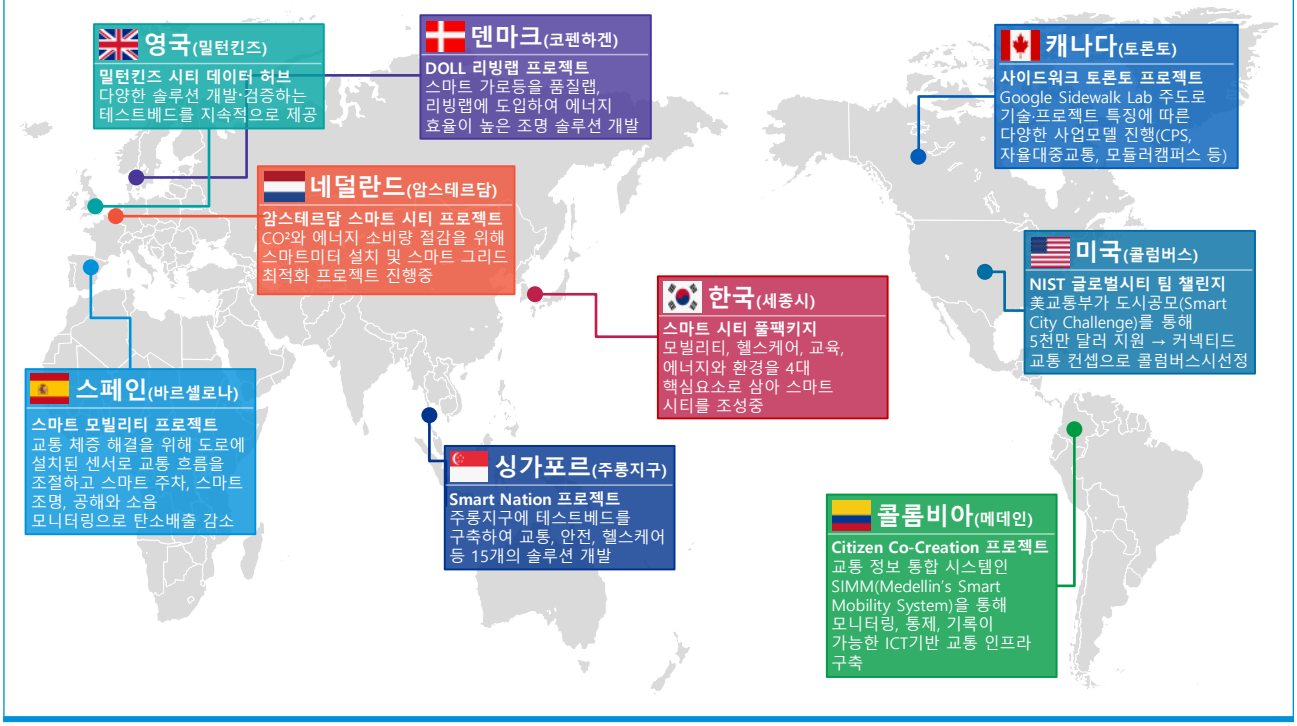
유럽의 대표적인 사례를 살펴보면, 영국의 경우 밀턴킨즈와 캠브리지 지역을 다양한 솔루션 개발 및 검증을 하는 테스트 베드로 선정하고 열 지도 형태의 지역별 범죄율 정보, 지역의 물 사용량 정보 등을 분석하여 도시민들에게 서비스를 제공하고 있다.

네덜란드의 경우 '암스테르담 스마트 시티 프로젝트'를 추진하여 CO^2와 에너지 소비량 절감을 위해 스마트 미터 설치 및 스마트 그리드 최적화 프로젝트 진행 중에 있다.

스페인은 바르셀로나의 교통 체증 해결을 위해 도로에 설치된 센서로 교통 흐름을 조절하고 있으며, 스마트 주차, 스마트 조명 서비스 또한 제공하고 있다. 이외에도 공해와 소음 모니터링을 통해 탄소배출 감소시키고 있다.

마지막으로 덴마크의 경우 'DOLL 리빙랩 프로젝트'를 추진하여 스마트 가로등을 품질랩, 리빙랩에 도입함으로써 에너지 효율이 높은 조명 솔루션 개발하였다.

주요국 스마트 시티 프로젝트 진행 현황



Source: 한국산업기술평가관리원, 언론사 보도 종합, 삼정KPMG 경제연구원 재정리

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

미국 콜럼버스시에서는 스마트 시티 프로젝트를 통해 콜럼버스 커넥티드 교통네트워크(Columbus Connected Transportation Network)를 구축하고, 데이터를 통합하고 공유하여 승용차 이용자의 서비스 품질을 개선할 계획이다. 또한 전기차 인프라에 대한 투자를 확대하여 주거지구, 상업지구, 도심지구, 물류지구 4개 권역에서 안전성, 이동성, 경제활동의 기회를 제공할 계획이다.

캐나다 토론토는 구글 사이드웍랩(Google Sidewalk Lab)이 주도하여 사이버 물리 시스템(CPS, Cyber Physical Systems), 자율대중교통, 모듈러캠퍼스 등의 사업모델을 진행하고 있다.

중남미 지역의 콜롬비아 메데인의 경우, '도시 혁신 생태계 중심'의 스마트 시티를 구현한다는 목표로 Citizen Co-Creation 프로젝트를 진행하고 있다. 교통 정보 통합 시스템인 SIMM(Medellin's Smart Mobility System)을 통해 모니터링, 통제, 기록이 가능한 ICT 기반 교통 인프라를 구축하고 있으며, 빠르고 쉬운 민원 처리를 위해 콜롬비아 최초의 '통합형 디지털 민원처리 시스템' 운영을 시작하여, 현재는 약 20,000여명의 사용자가 이용하는 것으로 나타났다.

아시아 또한 각국에서 적극적으로 스마트 시티에 투자를 진행하고 있다. 대표적으로 싱가포르의 경우 2014년 12월 '버추얼 싱가포르' 프로젝트를 다쏘시스템과 함께 추진하여 싱가포르 전 국토를 가상현실로 구현하는 사업을 진행 중이다.

한국 또한 모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지와 환경 분야를 중심으로 세종시를 스마트 시티로 변화시키는 프로젝트를 진행하고 있다.

제일 먼저 모빌리티 부분에서는 세종시 생활권 안에서는 개인 소유 차량을 이용하지 않게 하는 '공유 자동차 기반 도시'를 목표로 한다. 공유 자동차를 기반으로 만들어져 도심 근처에 주차하고 도심에서는 자율주행차량과 공유차량과 자전거 등을 이용해 이동하도록 조성된다.

또한 데이터를 기반으로 개인 맞춤형 의료 시스템을 운영하면서 드론 응급지원, 사물인터넷(IoT) 기반 응급의료시스템을 구축할 계획이다. 교육 환경 개선을 위해서는 온라인과 오프라인 연계는 물론 가상현실(VR)을 활용한 다양한 교육환경을 조성할 계획이다.

마지막으로 에너지 분야에서는 청정에너지를 생산하고 소비하도록 마이크로 그리드 기술을 비롯해 제로에너지 빌딩, 태양광패널 등의 기술이 도입된다. 이외에도 도시 데이터분석센터 구축을 통한 데이터 기반 도시운영, 스타트업과 글로벌기업이 도시를 테스트베드로 활용할 수 있도록 하는 지원 방안 등이 발표되었다.

삼정 KPMG

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

> "문재인 정부 들어서 스마트 시티를 국가 과제로 인식하며 다양한 부처의 정책지원을 지속하고 있음"

국내 스마트 시티 정책 동향

문재인 정부 들어서 스마트 시티를 국가 과제로 인식하며 다양한 부처의 정책지원을 아끼지 않고 있다. U-시티법은 '스마트 시티의 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률'(이하 스마트 시티법)로 개정 및 시행되었다. 새로운 스마트 시티법에는 스마트 시티 인증제를 통해 지자체들의 관심을 유도하려는 점과 신도시외 기성도시에도 적용을 확대, 스마트도시협회 신설 등이 주목할 만하다.

국토교통부, 과학기술정보통신부, 수출입은행, LH공사를 중심으로 한국형 스마트 시티 모델 개발 및 수출에 노력을 쏟고 있으며, 부산EDC/세종 5-1 생활권역을 실증 도시로, 대구와 시흥을 원도심 스마트화의 시범도시로 선정하여 사업을 진행하고 있다. 정부의 스마트 시티 생태계 조성을 위한 노력과 민간의 기술/서비스개발이 이제서야 맞물리기 시작했다. 피터 드러커는 미래를 예측하기 가장 좋은 방법은 직접 만들어 가는 것이라고 언급했다. 구글과 아마존이 새로운 플랫폼으로 스마트 시티에 집중하고 있다. 4차 산업혁명의 총아로 주목받고 있는 스마트 시티는 예측이 필요한 미래가 아닌 현재 그 자체이다.

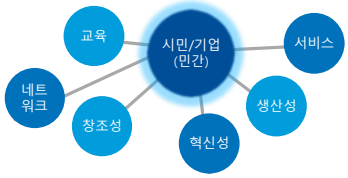
스마트 시티 고도화 프로세스

스마트 시티 요건 1
기술 · 인프라 (Technology)

- 대부분 단일센터에서 단일기능만을 수행하여 기술 - 인프라의 기능적 연계가 부족
- 다양하게 발생하는 융복합적 상황 발생에 효율적으로 대처할 수 없는 구조적 한계

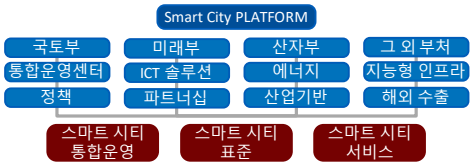
스마트 시티 요건 2
인적자원 (Human Resource)

- 도시관리 위주의 공공서비스 제공에 집중하여 시민 체감도는 여전히 낮은 실정
- 민간의 참여도가 저조하여 창의적이고 혁신적인 스마트 시티 서비스 발굴에 한계



스마트 시티 요건 3
거버넌스 (Governance)

- 부처별 개별 사업 및 정보시스템 구축으로 예산 중복 및 정책일관성 부재, 시스템간 연계 어려움 발생
- 개별사업 및 정보시스템들을 종합적으로 관리 운영하기 위한 컨트롤타워 필요



통합 도시개발

- 기획-설계-조성-운영 · 관리 등 전 과정 참여
- 한국형 도시수출 선단 구성 (정부-공공기관-민간기업-금융)
- 지역 맞춤형 도시 인프라 건설

경쟁력 있는 요소기술

(에너지) 스마트그리드, 제로에너지 빌딩, ESS(에너지저장장치)
(교통) BSI(버스정보시스템), 교통카드
(물산업) 해수담수화, 스마트 물관리, 물 재이용(LID 등)
(ICT) 통제관제, 스마트 가로등

법 제도 · 문화

- 택지개발 및 주택공급 제도
- LH 등 도시개발 전문공기업 모델
- 새마을 운동 등 사회 개발운동
- K-Culture, K-Style 등

Source: 국토연구원, 스마트 시티 고도화 전략, 2016. 10
국토교통부 보도자료, 제10차 무역투자진흥회의 "한국형 스마트 시티 해외진출 확대 방안" 발표 2016. 7. 7

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

"싱가포르는 2014년 10월부터 지속가능한 도시 모델을 만들기 위해 3D 플랫폼을 기반으로 전국토를 가상현실로 구현하는 버추얼 싱가포르 프로젝트를 추진"

싱가포르 - 3D 익스피리언스 플랫폼으로 '버추얼 싱가포르' 구현

싱가포르는 지속가능한 성장을 위해 ICT 융합에 주목하고 1981년부터 도시의 스마트화를 적극 추진해왔다. 2014년 리셴룽 싱가포르 총리는 '스마트 네이션(Smart Nation)'을 새로운 국가 비전으로 제시했다.

특히 싱가포르는 2014년 10월부터 지속가능한 도시 모델을 만들기 위해 3D 플랫폼을 기반으로 전 국토를 가상현실로 구현하는 버추얼 싱가포르 프로젝트를 추진해 왔다. 본 프로젝트는 빅데이터와 사물인터넷(IoT), 머신러닝과 인공지능(AI)을 활용한 예측 분석뿐만 아니라 디지털 트윈(시뮬레이션을 위해 가상공간에 만든 실제 사물 자산의 쌍둥이) 기술을 융합했다. 결과적으로 버추얼 싱가포르를 통해 도시에서 움직이는 모든 것을 포착하고 도시에서 일어나는 모든 일을 실시간 추적한다는 계획이다.

또한, 3차원 모델링 된 도시 내의 모든 건물의 실시간 에너지 사용량을 모니터링 할 수 있으며, 각 건물 옥상이 받아들이는 태양 일사량을 분석해 지붕형 태양광의 발전량도 정확하게 시뮬레이션 할 수 있다.

싱가포르는 버추얼 싱가포르 프로젝트를 성공적으로 추진하기 위해서 각 분야의 전문성을 가지고 있는 글로벌 기업들과도 협력에도 적극적으로 나섰다. 대표적으로 다쏘시스템, IBM, 시스코시스템즈 등 글로벌 기업과 국내외 대학 등과의 '스마트네이션 펠로우십 프로그램' 운영을 통해 전문가 네트워크를 확대하고 있으며, 국영 통신사인 싱텔(Sing Tel)은 스마트네이션 사업 주관사 역할을 맡고 있다.

버추얼 싱가포르 프로젝트의 추진 과정 및 효과

1 건물 · 지형 파악
인공위성 등을 활용해 입체 지도 구현

2 시각화
설계도는 물론이고 드론으로 건물 외각을 촬영해 반영

3 데이터 입력
건물 · 도로 등 각 좌표에 건물 높이, 인구 밀집도, 차량 등록 대수 등 각종 데이터를 입력

4 시뮬레이션
가상 바람의 도심 흐름이나 교통 체증 예측과 같은 다양한 실험이 가능

빌딩 옥상	• *전면에 설치된 태양광 발전판에서 생산하는 전력량을 확인할 수 있음*
인구 흐름	• *주요 건물 및 지하철역의 시간대별 인구 흐름을 파악해 혼잡 정도를 플랫폼에서 구현*
빌딩 지하	• *눈에 보이지 않는 지하 시설의 구조도 클릭하면 확인 가능*
대피 시뮬레이션	• *스마트폰 신호를 바탕으로 사람들의 흐름과 주요 건물 출입구를 파악해 대피 시뮬레이션을 할 수 있음*
열섬 현상	• *도시 곳곳에 설치한 온도 센서에서 수집한 데이터를 바탕으로 열의 흐름을 파악해 열섬 현상 분석*

Source: Dassault Systems(다쏘시스템)

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

버추얼 싱가포르 프로젝트의 핵심으로 볼 수 있는 전 국토를 가상현실로 구현하는 부분은 다쏘시스템이 개발한 3D 익스피리언스 플랫폼을 활용하여 추진해 왔다. 이는 디지털 트윈 기술을 기반으로 세부적으로는 빅데이터와 사물인터넷(IoT), 3D 모델링, 머신 러닝과 인공지능(AI)을 활용한 예측 분석 등 첨단 기술들이 융합된다.

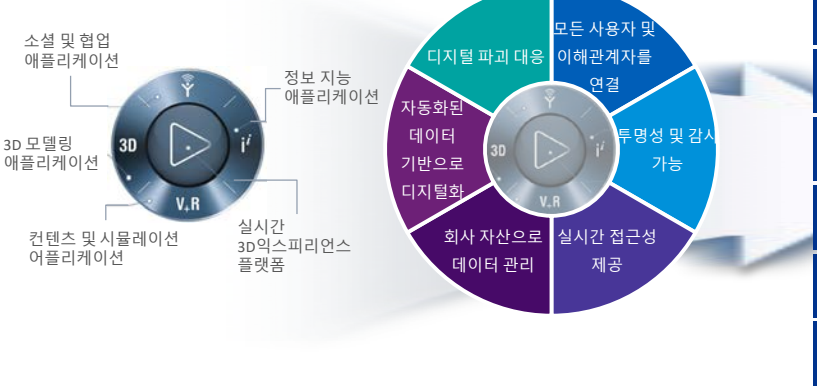
다쏘시스템의 3D 익스피리언 플랫폼은 3D 가상현실로 본뜬 가상 공간 속의 싱가포르를 도시의 여러 문제를 해결하는 지능형 정보 플랫폼으로서, 실제 도시와 가상화된 도시를 마치 쌍둥이처럼 플랫폼에 생성시킨다. 도시 운영자들은 가상으로 만들어진 싱가포르를 통해 도시에서 움직이는 모든 것을 포착하고, 도시에서 일어나는 모든 일을 실시간으로 추적할 수 있게 된다.

> **"다쏘시스템의 3D 익스피리언 플랫폼은 3D 가상현실로 본뜬 가상 공간 속의 싱가포르를 도시의 여러 문제를 해결하는 지능형 정보 플랫폼을 구축"**

버추얼 싱가포르 프로젝트는 시간의 흐름에 따른 인구 증가, 새로운 건축, 주요 행사, 사건 등의 자료를 바탕으로 미래에 도시가 어떻게 발전하고 진화할지 BIM을 활용해 3D 시뮬레이션으로 시각화한다. 도시 설계 참여자들은 3D 익스피리언스를 활용하면, 실제 작업 전에 미리 3D로 설계를 만들어 구현해 보고, 이렇게 만들어진 설계를 관련 작업자 및 고객에게 시연해 눈으로 확인시킴으로써 수정 및 변경 사항도 그 즉시 반영할 수 있도록 한다는 것이 핵심이다.

버추얼 싱가포르에는 빅데이터, 사물인터넷, 3D 모델링 등 여러 가지 첨단기술이 결합되어 있으며, 데이터 접속이 개방적인 것이 특징이다. 이러한 개방적인 측면은 도시생활을 더욱 편리하게 할 수 있는 다양한 어플리케이션을 개발하는 데 도움을 줄 것으로 전망된다. 나아가 도시 연구자들도 이러한 데이터를 활용해 더 나은 도시의 삶을 만들 수 있는 다양한 프로젝트를 진행할 수 있을 것이다.

다쏘시스템의 '3D 익스피리언스 플랫폼'



Sea the Future	• 수주를 위한 영업설계 지원 - VOC Capture, Initial Design, Naval Simulation, Virtual Showroom
On Time To Sea	• 적기 인도를 위한 프로젝트 관리 - 계약관리, Suppler 관리, 프로젝트 관리, Dashboard
Designed For Sea	• 선박, Offshore 설계용 CAD - 구조, 배관, 전계장, 기계설계, Design Review, 시스템 엔지니어링
Ready To Sea	• 생산 설계, Yard 설계 및 Simulation - 조립 공정, Resource Modeling, Yard 4D Simulation, Shop 관리, 공정 모니터링
Certified For Sea Safety	• Owner, 선급의 인증 지원 - 인증 항목 관리, 다양한 해석, Safety Simulation, 유해 물질 관리
Green Sea	• 친환경 선박설계 지원 - 인증 항목 관리, 배출물 관리
Smart Sea Operation	• 선박, Plant Operation 지원 - Resource Modeling, Optimization, Virtual Training, Live Operation Support

다쏘시스템의 3D 익스피리언스 플랫폼은 크게 네 개의 어플리케이션 영역으로 구성돼 있으며, 조선 및 해양플랜트 산업과 관련해 총 7개의 솔루션 익스피리언스를 제공함

Source: Dassault Systems(다쏘시스템)

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

스페인 - '스마트+커넥티드 시티파킹' 시스템으로 교통 체증 문제 해소

스페인 정부는 2011년 도시 인프라 및 공공서비스 효율성 개선, 공공재정의 효율적인 운영을 촉진하고 정보 공유를 위해 스페인 스마트 시티 네트워크(RECI)를 설립하였다. 지속적은 정부의 관심과 투자 속에 2018년 기준 스페인 내에 65개 도시가 해당 네트워크에 등록돼 있으며 이는 스페인 전체 인구의 약 40%에 해당하는 수치이다.

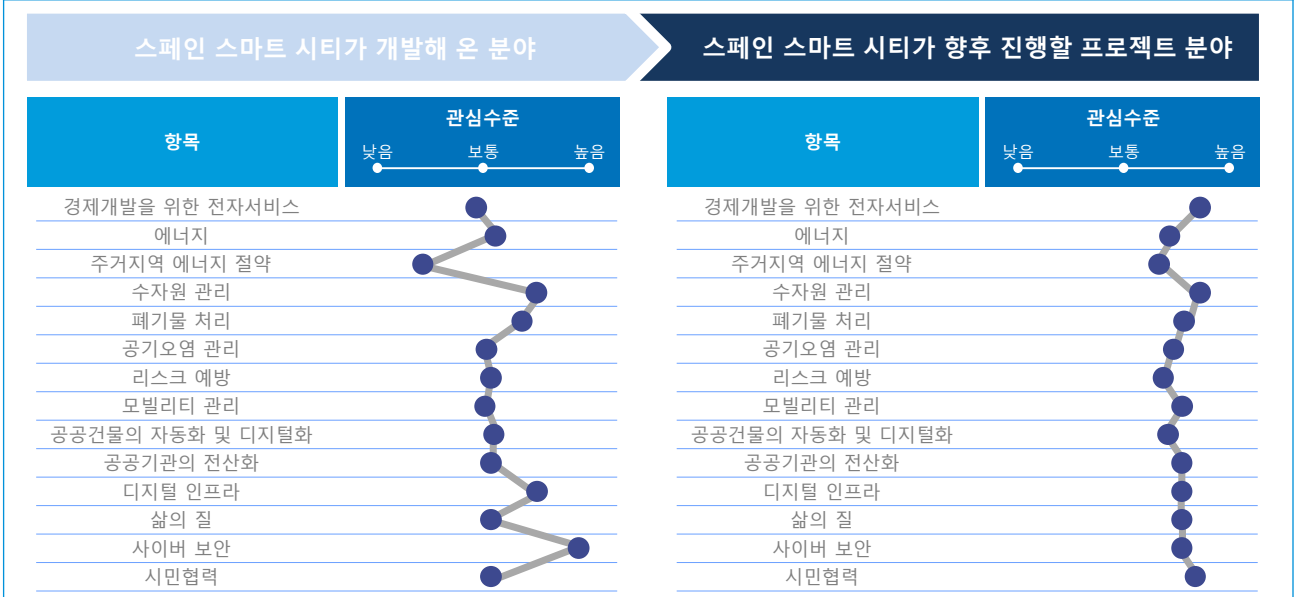
> "스페인 정부는 2011년 도시 인프라 및 공공서비스 효율성 개선, 공공재정의 효율적인 운영을 촉진하고 정보 공유를 위해 스페인 스마트 시티 네트워크(RECI)를 설립"

KPMG 스페인의 보고서(Hacia la Ciudad 4.0)에 따르면 스페인은 현재까지 수자원 관리, 폐기물처리, 디지털인프라 구축, 사이버 보안과 관련된 프로젝트를 중점적으로 진행했다면 향후에는 경제개발을 위한 전자서비스 강화와 스마트 모빌리티, 시민협력 뿐만 아니라 도시 내 발생하는 모든 항목에서 프로젝트 추진 계획임을 밝혔다.

실제로 스페인의 각 도시는 개별적으로 각종 스마트 시티 관련 프로젝트를 운영 중에 있다. 대표적으로 스페인은 자국 ICT의 GDP 증대 및 공공서비스에 첨단기술을 도입해 효율성 제고를 목적으로 도심 내 각종 정보(교통, 강우량, 인구 이동 등)의 실시간 측정을 위해 도심 지역에 2만여 개 센서를 설치했다.

또한 지역 내 5만여 개 가정, 공공기관, 기업 등에 광통신망을 설치했으며 건물의 에너지 재활용과 에너지 생산 및 분배 시스템 효율성 제고 등을 통해 도심 내 에너지 효율성 최적화를 위한 ICT 프로젝트를 추진했다. 아울러 에너지 효율성 최적화를 목적으로 도시 내 7,000여 개 공공조명을 관리하는 스마트 공공조명 시스템을 도입했다.

스페인의 스마트 시티 프로젝트 진행 동향 및 전망



Source: KPMG Spain, 'Hacia la Ciudad 4.0'

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

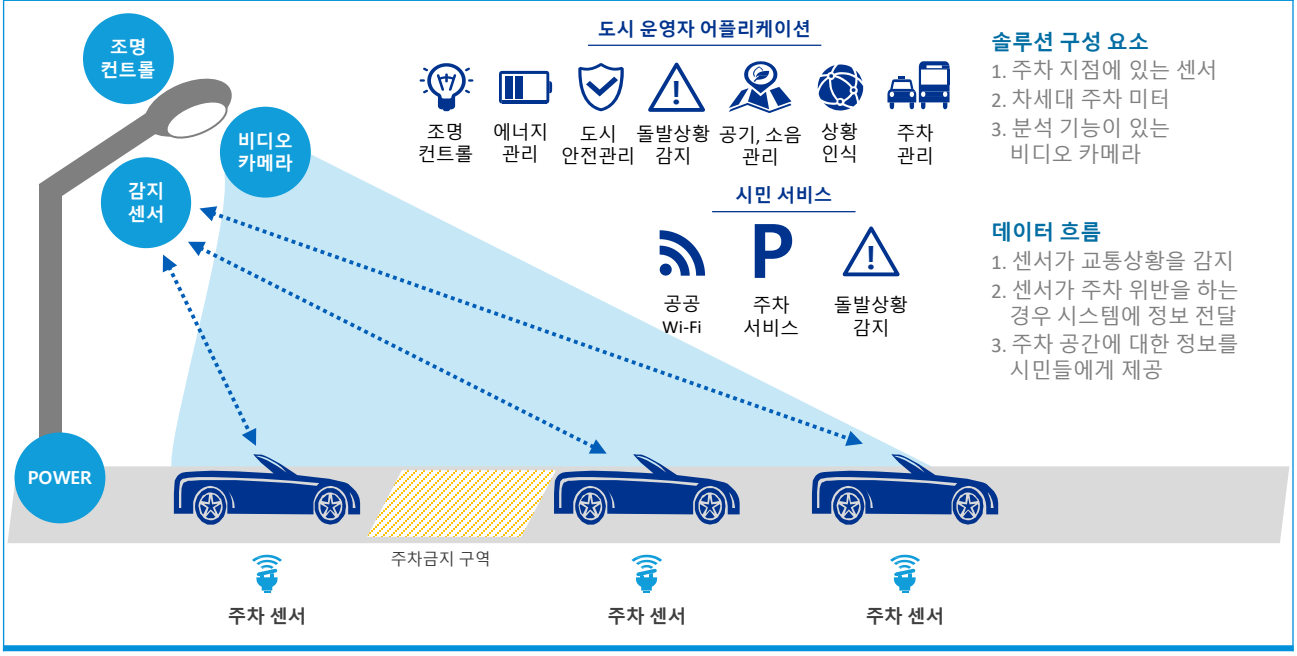
스페인 바르셀로나시는 생태, ICT, 환경, 에너지 분야를 대상으로 통합된 기술을 시민에게 제공하고 시민과 소통하며 삶의 질을 개선하기 위해 총 12개의 분야에서 22개 주요 스마트 시티 프로그램과 다양한 프로젝트들이 진행되고 있다.

대표적인 프로젝트로 시스코의 '스마트+커넥티드 시티파킹' 솔루션을 활용한 교통 체증 및 주차난 해소를 꼽을 수 있다. 이 프로젝트는 먼저 주차 공간에 차의 유무를 감지하는 지름 약 15㎝ 크기의 동그란 센서를 설치하고, 센서를 주변에 설치된 지능형 가로등과 무선으로 연결한다. 이 장치를 통해 자동차가 빈 공간에 주차하게 되면 연결된 가로등을 통해 데이터 센터에 '주차 중'이라는 정보가 전달된다. 그 이후에 중앙관제 시스템을 통해 주차 공간에 대한 정보가 스마트폰 앱에 반영되어 시민들에게 제공되고 있다.

> "스페인 바르셀로나에서는 시스코가 '스마트+커넥티드 시티파킹' 솔루션을 활용하여 교통 체증 및 주차난 해소"

이 시스템은 IP 카메라, 센서, 스마트폰 앱을 통해 시민들에게 실시간으로 주차 공간에 대한 정보를 제공한다. 덕분에 시민들은 주차할 자리를 찾느라 목적지 주변을 돌지 않아도 되는 장점이 있다. 또한 주차 단속 공무원들에게는 주차위반 정보를 전달하고, 시에는 주차와 관련된 분석 정보를 제공해 필요한 의사결정을 하고 장기 도시 계획을 세울 수 있도록 지원한다. 결과적으로 주차를 위해 우회하는 자동차들의 이동을 최소화시키고, 불법주차에 대한 즉각적인 조치가 가능해짐에 따라 교통혼잡을 현저히 감소시켰다는 평가를 받는다. 또한 바르셀로나는 시스코의 '스마트+커넥티드 시티파킹' 솔루션을 도입하여 주차 요금으로 인한 수익이 매년 5,000만 달러 가량 증가하는 효과도 거두고 있다.

바르셀로나에서 활용되는 시스코의 '스마트+커넥티드 시티파킹' 시스템



Source: 시스코(Cisco) 홈페이지

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

> "미국 연방교통부(USDOT)는 현재 도시가 겪고 있는 교통, 에너지, 환경 등과 같은 문제와 관련하여 12개의 스마트 시티 비전 요소를 제시"

미국 - 데이터 통합공유를 통한 '스마트 시티 챌린지' 추진

미국 연방교통부(USDOT)는 현재 도시가 겪고 있는 교통, 에너지, 환경 등과 같은 문제와 관련하여 15개 정부부처 및 관련기관과 스마트 솔루션을 논의하였으며, 관련 분야를 통합하여 기반이 되는 스마트 시티의 12개 비전 요소를 제시했다.

비전요소는 기술요소 3개, 도시교통 요소의 혁신적 접근방안 6개, 스마트 시티 요소 3개로 구성되어 있다. 이를 통해 교통정체 해소, 안전통행, 환경보호, 기후변화 대응, 커뮤니티 연결, 경제활성화 등을 목적으로 첨단 데이터, ITS(Intelligent Transport Systems) 기술 및 서비스의 적용 방안 마련을 위한 프로젝트의 일환으로 스마트 시티 챌린지를 추진하고 있다.

2016년 2월 미국 연방교통부는 총 5,000만 달러를 지원하는 '스마트 시티 챌린지'를 발표했다. 이후 주 정부의 주요도시들을 지원하는 78개의 제안서가 접수되었고, 2016년 3월 7개 후보도시를 선정했다.

그리고 2016년 6월 최종 1개 도시를 선정 완료했다. 1차로 선정된 7개 후보 도시에는 10만 달러씩을 지원하며, 민간파트너와의 협업을 통해 전기 교통수단의 보급을 촉진하고, 탄소배출 감소 전략 제안을 요청했다. 2016년 5월 미 연방교통부 장관이 7개 후보도시를 방문하여 해당 도시가 직면하고 있는 교통문제 및 해결방안에 대해 책임자 및 관계자의 의견을 청취했다.

미국 스마트 시티 후보도시 및 스마트 시티를 위한 비전요소

Source: US DOT(Department of Transportation

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

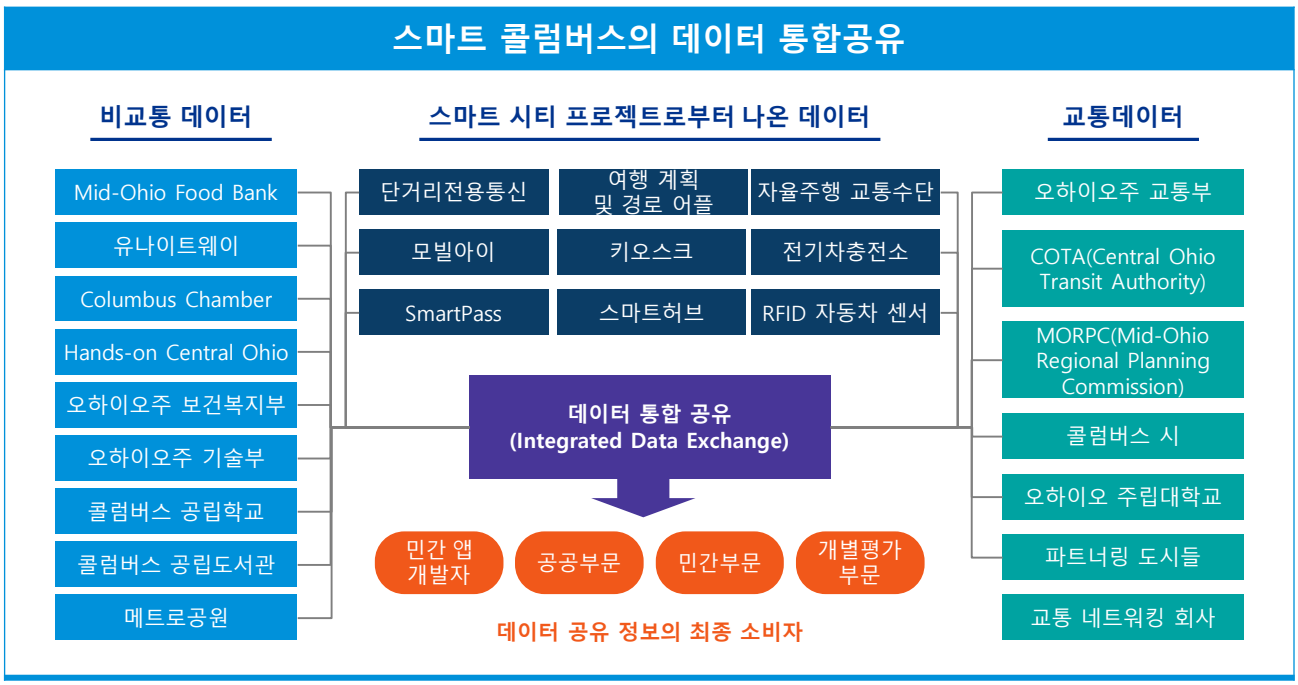
그 후 2016년 6월 최종적으로 오하이오주의 콜럼버스(Columbus)가 '스마트 시티 챌린지' 대상 도시로 선정되었다. 콜럼버스에는 미 연방 교통부 예산 5,000만 달러에 지방정부 예산 1,900만 달러와 민간투자예산 7,100만 달러를 포함하여 총 1억 4,000만 달러가 투자될 계획이다.

콜럼버스는 현재 가구당 차량 소유 비율이 낮으며, 직장 및 의료서비스 접근교통이 열악하고, 디지털정보 제공이 부족하며, 현금 중심의 소비 및 경제활동이 높은 비중을 차지하고 있다. 향후 스마트 시티 프로젝트를 통해 콜럼버스 커넥티드 교통네트워크(Columbus Connected Transportation Network)를 구축하고, 데이터를 통합하고 공유하여 승용차 이용자의 서비스 품질을 개선할 계획이다. 또한 전기차 인프라에 대한 투자를 확대하여 주거지구, 상업지구, 도심지구, 물류지구 4개 권역에서 안전성, 이동성, 경제활동의 기회 제공할 계획이다. 전기차 보급의 확대는 결과적으로 환경문제도 긍정적인 효과를 보일 것으로 기대하고 있다. 공공부문에서의 다양한 'Smart Columbus' 시범 프로젝트가 2017년부터 시작되고 있으며, 대중교통수단의 전기 및 자율주행서비스, CV(Connected Vehicle) 서비스 등에 투자를 통해 향후 비즈니스 사업으로 확대할 계획에 있다.

> **"미국 콜럼버스시는 콜럼버스 커넥티드 교통네트워크를 구축하고, 데이터를 통합하고 공유하여 승용차 이용자의 서비스 품질을 개선할 계획"**

특히, 데이터 통합공유(Integrated Data Exchange)를 통해 데이터와 Smart Columbus 수집 데이터 및 교통 데이터를 통합하여 민간 앱 개발자, 공공부문, 민간부문, 개별평가부문 등에 제공하고 있다. Smart Columbus에서는 이동성 및 안전과 관련하여 12개의 어플리케이션을 제공할 계획에 있다. 콜럼버스는 현실적이고 달성 가능한 도시문제 해결, 즉 스마트 대중교통과 자율주행차에 집중하며, 이를 위해 모인 이해관계자 집단은 사실상 리빙랩이라고 할 수 있다.

스마트 콜럼버스의 데이터 통합공유



Source: Smart Columbus

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

영국 - 기술전략위원회의 '미래도시 프로젝트'

영국은 2013년 이래로 정부 차원의 '미래 도시(Future of Cities) 프로젝트'를 런칭하는 등 스마트 시티에 대한 적극적인 관심을 기울이고 있는 국가 중 하나이다. 2013년 '미래 도시' 프로젝트에는 런던, 글래스고, 브리스톨을 포함한 약 30여 개 도시가 미래 '스마트 시티' 구현을 위한 청사진을 제시하였으며, 우승자로 선정된 글래스고를 시작으로 영국 내 여러 도시에서 스마트 시티로의 전환을 위한 다양한 시도들이 전개되었다.

> "영국은 2013년 '미래 도시' 프로젝트에는 런던, 글래스고, 브리스톨을 포함한 약 30여 개 도시가 미래 '스마트 시티' 구현을 위한 청사진을 제시"

특히 런던은 오랜 역사의 도시답게 현재 약 900만 명의 인구가 거주 중이며, 급격한 인구 증가 문제가 도시 노후화 문제와 맞물려 범죄율 증가, 교통 체증 등과 같은 다양한 사회 문제가 야기되고 있는 상황이다. 런던은 이러한 문제를 기술을 통해 효율적으로 해결하고자 2013년 12월 '스마트 런던 플랜(Smart London Plan)'을 발표하였다. 이 플랜은 협력 및 참여, 기술혁신, 정보공개 및 투명성, 효율적인 자원관리를 통해 런던 시민의 삶의 질을 향상시키는 데에 그 목적이 있으며, 기존의 'Top-down' 방식의 혁신 방법론에서 탈피하여 공공기관·시민·기업이 모두 참여하는 개방형 플랜이라는 점에서 큰 의의가 있다.

스마트 런던 플랜의 7대 분야는 '시민 중심의 계획(Londoners at the core)', '공공데이터 개방(With Access to open data)', '런던의 연구, 기술, 창조적 자원 활용(Leveraging London's research, technology, and creative talent)', '네트워크를 활용한 통합(Brought together through networks)', '적응과 성장을 위한 기반 마련(To enable London to adapt and grow)', '시민들의 필요를 반영하는 시정(And city hall to better serve Londoners)', '모두를 위한 스마트 런던 경험 제공(Offering a smarter London experience for all)'으로, 다양한 이해관계자들의 협력을 이끌어내기 위한 로드맵을 제시한다.

스마트 런던 플랜의 주요 정책 방향

정책 방향	주요 내용
시민 중심의 계획	- 런던시민을 포함한 기업인 등의 이해당사자들이 '스마트 런던'의 계획 수립에 직접 참여할 수 있는 체계를 마련 - 건강, 교육훈련 등 사회의 다양한 필요를 혁신적인 접근을 통해 해결할 수 있는 체계 수립
공공데이터 개방	- 공공, 민간 영역이 함께 사용할 수 있는 정보 표준 마련 - 런던의 지방정부들이 지역 정보를 개방할 수 있도록 추진
연구, 기술, 창조성 연계	- 런던의 혁신 사례 홍보를 통해 외국투자 유치 및 해외 수출 촉진 - 중소기업의 인터넷 접근속도 향상 및 외국 기술자들을 위한 비자 제도 마련
네트워크를 활용한 통합	- 다른 유럽 도시들과 협력을 통해 경험을 공유하고 새로운 혁신 사례 홍보

정책 방향	주요 내용
적응과 성장을 위한 기반 마련	- 스마트 그리드 기술을 통한 수자원 및 에너지 관리 효율화 - 폐기물 재활용을 위한 신기술 도입
시민들의 필요를 반영하는 시정	- 시청 각 부서들이 더 많은 정보와 통계를 공개할 수 있도록 추진 - 런던의 지방정부들이 행정 혁신을 추구할 수 있도록 협력 추진
모두를 위한 스마트 런던 경험 제공	- '스마트 런던'의 계획 수립 및 운용에 시민 참여 확대 - 무료 와이파이 확대

Source: 스마트 런던 플랜(Smart London Plan)

삼정 KPMG
© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

대표적으로 런던시는 2013년 민간의 디지털 혁신 전문가들이 대거 참여하는 스마트 런던 이사회를 구성, 운영하고 있다. 또한 도시 혁신과 기업 성장을 지원해 더 나은 도시를 만드는 것을 목표로 한 기업인 퓨쳐 시티 캐터펄트(Future Cities Catapult)를 세웠으며, 이 회사는 도시 전문가, 데이터 과학자, 디자이너, 개발자, 프로젝트 매니저 등으로 구성되어 있다.

캐터펄트의 대표적인 프로젝트로 런던시 지하에 무엇이 있는지 파악해 지하지도를 만드는 아이스버그(Iceberg) 프로젝트를 꼽을 수 있다. 이 프로젝트는 각종 공사나 작업 시 문제를 일으킬 수 있는 하수도, 지하철, 통신선로 등 복잡한 인프라를 명확히 파악해 효율을 높이고 사고를 막는 것을 목표로 하고 있다.

"런던은 아이스버그(Iceberg) 프로젝트를 통해 각종 공사나 작업 시 문제를 일으킬 수 있는 하수도, 지하철, 통신선로 등 복잡한 인프라를 파악해 효율을 높이고 사고를 막는 것을 목표로 하고 있음"

아이스버그 프로젝트의 첫번째 단계로 지하시설물·지반·지하구조물 정보를 아우르는 지하공간 통합관리를 통해 지하매설물의 위험지수를 연동할 수 있도록 통합지도를 구축을 하였다. 그 후 통합지도와 사물인터넷(IoT)을 연동하여 다양한 지하 정보를 실시간으로 모니터링할 수 있게 되었다.

결과적으로 지하 매설물들의 위치를 파악하고 도시지역의 넓은 지역에 분포돼 있는 다양한 시설물인 상하수도·지하도시철도 주변 구조물·지하수 등을 실시간 감시해 이상징후를 사전에 감지하고 예측가능한 안전지수로 표시할 수 있는 플랫폼 개발해 도시 지하에서 발생할 수 있는 사고와 문제들에 대응해 나가고 있다.

Future Cities Catapult는 도시혁신과 기업성장을 위한 여러 리빙랩을 운영하는 기업, 즉 SPV(Specially Purposed Vehicle)이며, 데이터를 기반으로 새로운 발견을 성취하기 위해 데이터 과학자를 포함하고, 도시민의 문화적 컨텐츠 축적과 건전한 행동에 대한 유인책을 설계하는 디자이너도 구성원 일원으로 두었다는 점은 한국의 스마트 시티의 변화관리에 시사하는 바가 크다.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

시사점

우리는 과거 u-시티 프로젝트 추진하면서 다양한 실패경험을 쌓았다. 실패는 성공의 어머니라는 기본 전제는 마련한 것이다. 하지만 실패의 경험 속에서 반성과 교훈을 얻지 못한다면, 그간 우리가 했던 도전들은 무의미한 과정으로 남게 될 것이다. 본 보고서에서 이야기하는 Data-Driven 스마트 시티와 과거 u-시티와의 가장 큰 차이점은 데이터에 있다. 과거 u-시티가 기반 시설과 인프라 중심이었다면, 스마트 시티는 데이터 중심의 증거기반적 접근을 통해 데이터를 체계적으로 구축하고 관리해야 한다는 것이다. 그렇다면 데이터를 중심의 도시를 운영하는 Data-Driven 스마트 시티를 성공적으로 만들기 위해서는 무엇을 준비해야 할까?

미래를 예측하기 가장 좋은 방법은 직접 만들어 가는 것

공공 주도 사업 및 과제의 틀 내에서만 추진하는 데는 지속성에 한계가 존재한다. 지속가능한 스마트 시티를 위해서는 민간 주도형, 시민 주도형 비즈니스 모델을 창출해, 개발을 통해 얻은 수익을 다시 스마트 시티 운영관리 비용으로 활용하는 선순환 체계의 구축이 필요하다.

앞서 살펴본 바와 같이 싱가포르에서의 다쏘시스템, 바르셀로나에서 시스코 등 자본과 기술력, 글로벌 네트워크를 보유한 대기업들은 국제표준과 글로벌 시장에서 우위를 확보하기 위해 이미 글로벌 얼라이언스를 구축하는 데 집중하고 있다.

한국의 스마트 시티가 글로벌 선진 스마트 시티와 어깨를 나란히 하고, 더 나아가 한국의 사례를 글로벌 시장으로 자랑스럽게 수출하고자 한다면, 글로벌 표준 수립을 목표로 도시민의 경험과 창의적 비즈니스 모델의 가치를 달성할 데이터 분석이 필요합니다. 더불어 피드백과 지속가능한 자발적 참여를 유인하는 경제학 모델링이 필수적으로 구축해야 할 것입니다.

리빙랩을 통해 Data-Driven 스마트 시티 확산을 도모

도시와 도시, 지자체와 지자체 간 글로벌 협력 모델을 만들어 실증 사업 교류, 지역기업간 협업 등을 통해서 성공사례를 만들고 제 3의 도시 및 지자체로 사업을 확대하는 방안도 고려해볼 필요가 있다.

이러한 사업 확대는 다양한 도시별 리빙랩의 실증 연구 활성화를 통해 도시 특성에 기반한 차별화된 리빙랩 플랫폼 구축 등을 통해 구현할 수 있으며, 이는 공기업이 시장을 개척한 후 민간기업이 참여하는 과거 민관협력방식과는 차별화된 시장 지출 모델이다.

먼저 성공적으로 리빙랩이 운영되기 위해서는 직관적이고 이해하기 쉬운 플랫폼 위에서 도시민의 자발적 참여를 '촉진'하도록 이뤄져야 한다. 각 도시별 해결할 당면과제는 수도 없이 다양할지라도 그 인프라는 '재사용 가능하고 증폭력 강한 디지털 플랫폼'이라는 간단하고 이해하기 쉬운 제도이어야 한다.

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

데이터 중심의 도시 운영, Data-Driven 스마트 시티를 주목하라

재사용가능 플랫폼 기반 데이터와 실물거래 매쉬업에 필수적인 보안 고려

Data-Driven 스마트 시티는 기술과 데이터가 서로 거미줄처럼 연결되어 있기 때문에 어떤 경로로 어떤 정보가 새어나갈지, 어떤 바이러스가 스며들어 도시의 기능을 마비시킬지도 모른다는 위협이 항상 존재한다. 지속가능한 성장과 도시민 삶의 질 향상을 위해 만들어진 Data-Driven 스마트 시티가 반대로 도시민의 삶을 위협할 수도 있다는 의미이다.

이와 같은 Data-Driven 스마트 시티의 보안 안정성을 확보하기 위해 IoT와 비전을 사용하는 도메인에서는 융합보안이 화두이며, 간편결제를 필두로 하는 핀테크 도메인에서는 블록체인 기술을 언급하지 않을 수 없다. 융합보안이란 제조와 서비스 현장에서 물리적, 사이버 보안에 대한 통합적인 고려가 반영된 프로세스 전반에 대한 변화를 의미하며, 핀테크 도메인의 블록체인 기술은 중앙서버가 아닌 P2P네트워크에 분산시켜 참여 구성원들이 공동으로 기록하고 관리하는 플랫폼이다.

Data-Driven 스마트 시티에서는 IoT와 비전을 기반한 융합보안 및 핀테크 신기술 중 블록체인, 생체인증, Web 3.0 등 기술을 적극 활용하여 궁극적인 목적을 달성함에 있어서 취약점이 나타나지 않도록 하는 것이 중요하다.

Business Contacts

스마트 시티 전문 서비스팀

Center of Excellence(Digital Innovation)

박문구
전무
T: 02-2112-0573
E: mungupark@kr.kpmg.com

이동근
상무
T: 02-2112-7587
E: tongkeunlee@kr.kpmg.com

김태영
이사
T: 02-2112-3430
E: taiyoungkim@kr.kpmg.com

Deal Advisory

임수
상무
T: 02-2112-0264
E: soolim@kr.kpmg.com

박상원
이사
T: 02-2112-7711
E: sangwonpark@kr.kpmg.com

Audit

임근구
전무
T: 02-2112-0814
E: gleem@kr.kpmg.com

공영칠
전무
T: 02-2112-0806
E: ykong@kr.kpmg.com

김하균
전무
T: 02-2112-0271
E: hakyoonkim@kr.kpmg.com

조승희
상무
T: 02-2112-0846
E: seungheecho@kr.kpmg.com

박민규
상무
T: 02-2112-0854
E: minkyupark@kr.kpmg.com

박상옥
상무
T: 02-2112-0853
E: sangokpark@kr.kpmg.com

강창수
상무
T: 02-2112-0195
E: ckang@kr.kpmg.com

kr.kpmg.com

© 2019 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavour to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.