
미디어도시론

오늘의 강의

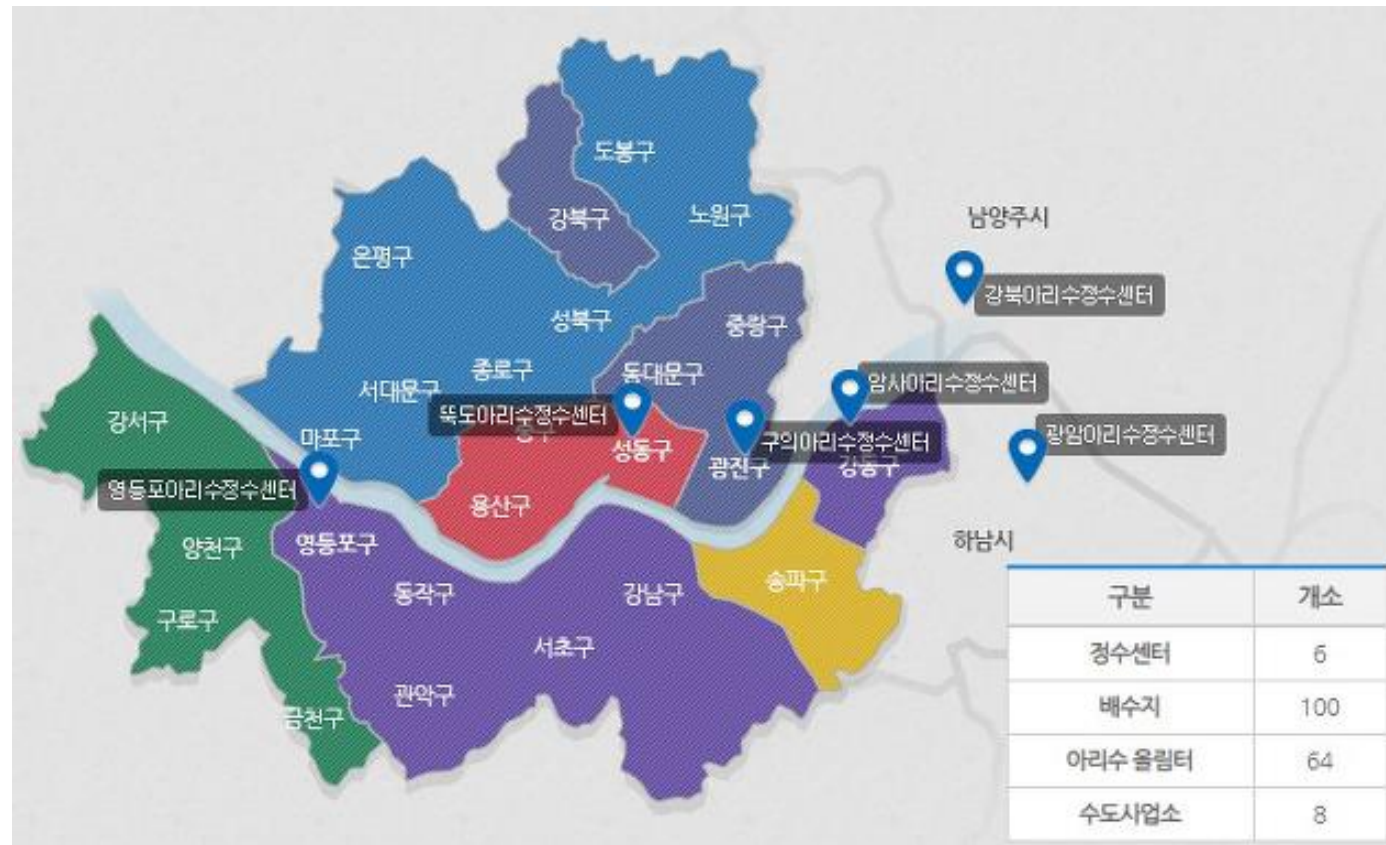
스마트시티와 환경 및 솔루션

스마트시티의 운영

스마트 도시 워터 솔루션

중앙 집중형 인프라를 구축하여 운영
대도시 외곽이나 다른 지역에 대규모
발전 시설이나 취수, 정수 시설을
만들어서 대도시에 공급하는 형태

인구 1,000만 서울시도 6개
정수센터에서 상수도를 공급하는
체계



스마트 도시 워터 솔루션

세계 도시 500개 중 약 4분의 1 가량의 도시가 물 문제로 어려움

2030년까지 물 수요가 공급을 40% 이상 초과할 것으로 예상

도쿄, 런던 등이 선진국 도시 중 대표적인 물 부족 도시

개발도상국의 대도시에서는 도시 시설이나 설비가 부족한 채로 도시가 저밀도로 무질서하게 교외로 확산되는 어반 스프롤 Urban Sprawl 현상이 발생

인도네시아, 파키스탄 등은 풍부한 강수량에도 불구하고 물 걱정: 빈약한 상수도 시설과 무분별한 우물 개발에 따른 오염, 하수 처리 시설 미비

분산 정수 시설, 블록 시스템 등 도입

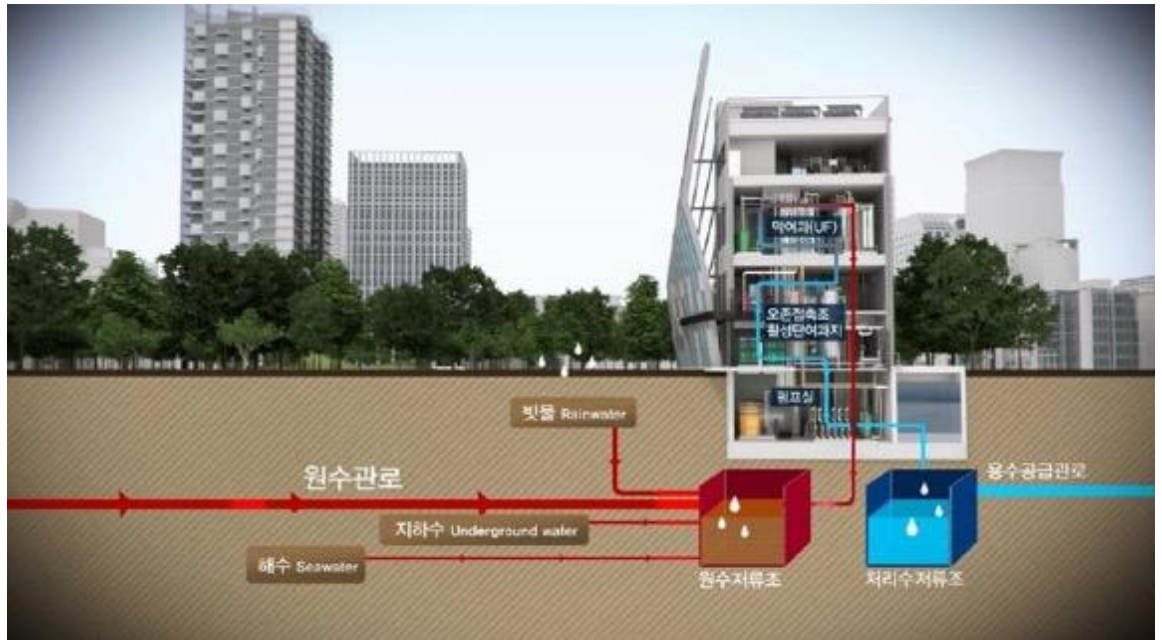
분산형 수처리

분산 정수 시설: 도시 내 소비자와 가까운 곳에 소규모 수처리 시설을 설치하여 소비자가 원하는 정수, 초순수 등의 물을 공급하는 체계

전통적인 중앙 집중형 대형 정수 시설에 적용된 평면형 방식은 넓은 땅을 필요로 하기 때문에 분산 정수 시설에 부적합

새로운 대안으로 나온 것이 빌딩형 (수직형) 정수 시설

빌딩형 정수 시설: 도심 공원이나 시설물 지하에 콤팩트한 구조로 설치 가능, 2차 오염 없이 깨끗하게 정수된 물을 소비자에게 빠른 시간 내 공급할 수 있음



블록시스 템

배,급수관망을 대,중,소, 블록으로 구분하여
구역별 수압계, 유량계, 수질측정기, 전동밸브
등의 계측기기 설치로 블록 최적 운영이
가능하도록 한 시스템

정수장에서만 관리할 수 있었던 유수 상태를
블록 단위로 공급량, 소비량, 누수량 점검 가능

블록시스템을 통해 상수관 수돗물의 압력과
사용량 감시를 통해 누수량 저감 및 유수율
제고를 기대 가능



분산 인프라 환경 구축의 나라: 일본

1995년 고베 지진, 2011년 동일본 지진 등의 경험을
바탕으로 분산 인프라 환경을 갖춘 스마트 시티 구축을 추진

도심 내 비상 용수 확보량은 최소 3일을 기준으로 1인당
3L를 확보할 수 있도록 저장소를 확보하도록 하고 주택에도
3일간 전기를 쓸 수 있는 에너지저장장치 보급

부산 인프라 환경: 한국

부산 ‘에코 델타 시티’에서 정수기가 필요 없는 도시를 만들겠다는 목표 아래

분산형 스마트 정수장뿐만 아니라 에코 필터링, 스마트 상수 관리 및 저영향개발기법 (LID, Low Impact Development) 기술 도입 계획

한국 수자원 공사는 2017년부터 캄보디아와 1일 500m³ 처리 규모의 신개념 빌딩형 정수장을 구축하기로 협약을 맺고 사업 진행



스마트 도시 공기 솔루션

미세먼지 문제

센서로 감시, 스마트 벤치로 깨끗하게

센서를 통해 미세먼지, 초미세먼지를 측정해서 정보를 공개하고 있지만,

도시 내 미세 먼지가 발생하는 원인처에 대한 직접적인 감시가 필요

대표적인 사례는 서초구의 2018년 4월 전국 최초로 도입한 실시간 공사장 미세먼지 감지 시스템 '미세먼지·소음 감시 시스템'

연면적 1천m² 이상 대형 공사장 20곳을 대상으로..

공사장 인근에 설치한 측정기가 미세먼지·소음·온도·습도 등 5가지 정보를 측정해 구청 관제 센터 모니터에 실시간으로 띄워주는 기능





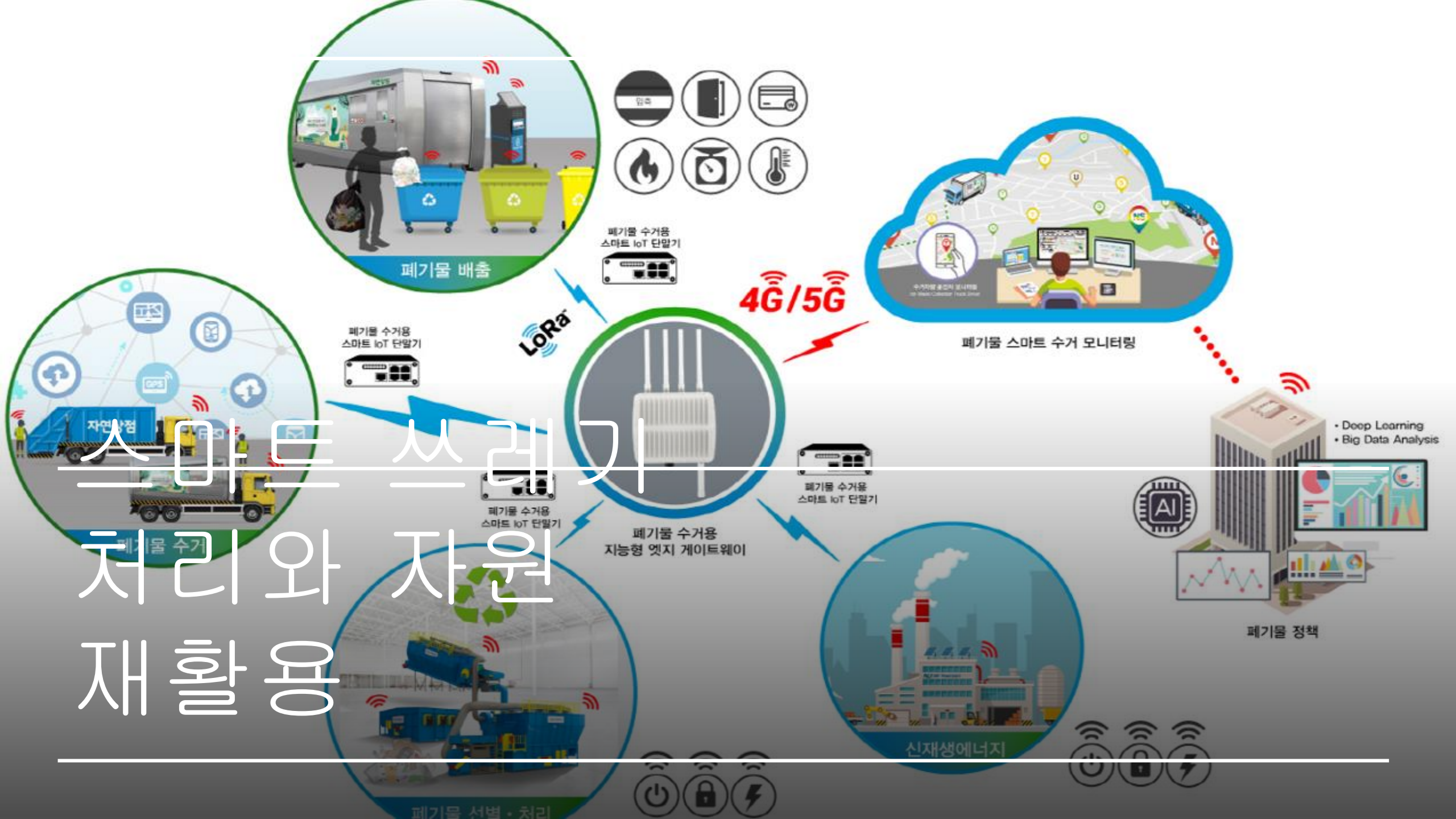
센서로 감시, 스마트 벤치로 깨끗하게

- 공용 공간에 미세먼지와 같은 외부 오염원을 차단하고 신선한 공기를 제공할 수 있는 방안 검토
- 중앙 차로 버스정류장의 이산화질소 농도는 도시 대기측정소 농도의 2.5~5.3배 수준
- ‘스마트 클린 버스 쉼터’ 개발에 착수해서 실증 시험 실시
- 2019년 경기도 고양 향동 지구 시범 도입: 에어커튼 기술

독일, 시티 트리

- 독일 그린시티솔루션 Green City Solutions의 시티 트리 City Tree
- 나무를 심는 대신에 이끼를 설치
- 이 솔루션의 이끼가 미세먼지, 이산화질소, 오존 등을 정화하는데 나무 275 그루 공기 정화 능력
- 센서도 설치되어 주변 공기 질 감시

스마트 쓰레기 처리와 자원 재활용



제로 폐기물 도시 (Zero Waste City)

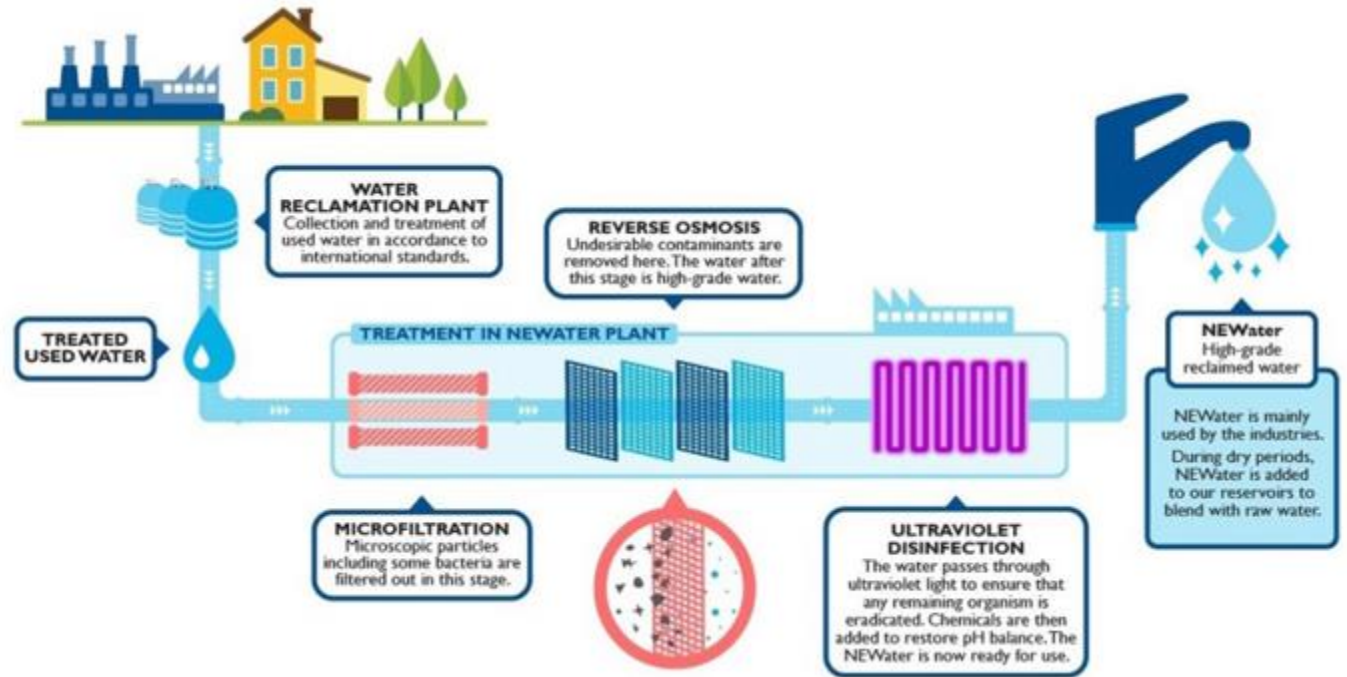
싱가폴은 취수원이 부족하여 건국 초기부터 수자원을 확보하는 것이 중요한 국가 과제 중 하나

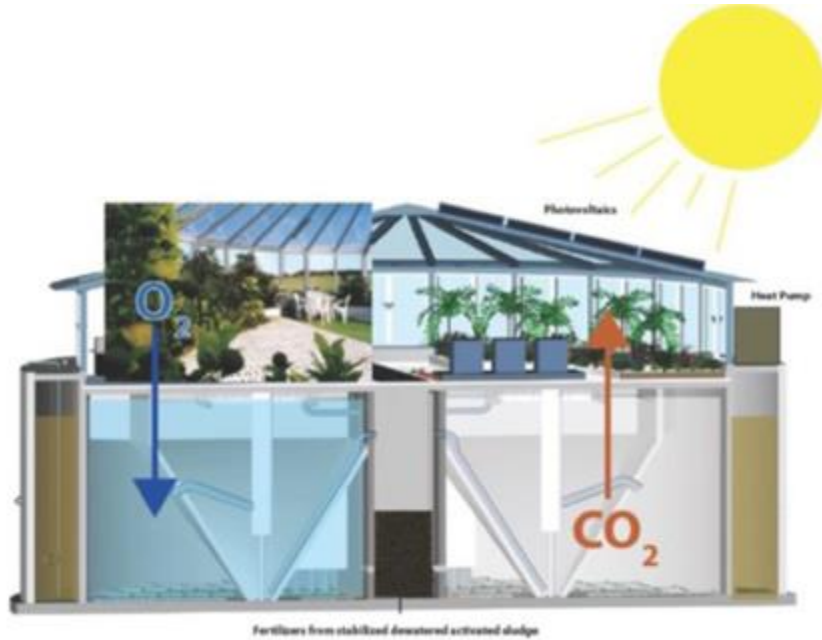
현재 빗물 집수(20%), 원수 수입(40%), 해수 담수화(10%) 그리고 하수처리수 재이용(30%)

하수처리수 재이용 기술 및 기반시설은 세계적인 수준

‘뉴워터 플랜’ 이라고 부른 정책을 통해 5곳의 뉴워터 공장에서 싱가폴 현재 물 수요의 최대 40%까지 공급

2060년까지 미래 물 수요의 55%를 충족할 것으로 기대





스마트 팜 결합 하수 처리장

- 하수 처리 과정에서의 낙차를 이용해서 발전, 하수처리장 방류수의 열을 히트 펌프를 이용하여 도시 지역 냉난방에 활용하는 방식
- 수처리 시설을 스마트 팜으로 활용하려는 아이디어 시도
- 하수 처리장 위에 스마트 팜 시설을 짓고, 하수 처리 과정에서 발생하는 이산화탄소를 식물 재배에 활용, 식물이 광합성 할 때 발생하는 산소를 하수 처리 과정에 활용하는 시도

음식물 쓰레기 재활용

2018년 BCG 보고서에 따르면 2030년에는 전 세계적으로 현재 3배인 21억톤의 음식물 폐기물 배출이 예상, 이는 1초에 66톤이 발생한다는 의미

‘환경자원 순환기술’

‘주거단지 내 발생 음식물 쓰레기의 자원 재활용 기술’

발효소멸(고속퇴비화)

목질바이오칩과 음식물쓰레기
30-40℃ 호기상태에서 혼합하여
발효소멸 처리

발생되는 부산물은
숙성하여 퇴비로 재활용



혐기소화(스마트박스)

공기가 없는 조건에서
음식물 쓰레기를
미생물이 분해하여 처리

발생되는 부산물은
온수 및 퇴비로 재활용



건조/탄화

음식물 쓰레기를
건조/탄화하여 처리

발생되는 부산물은
연료로 재활용



스마트시티의 운영

스마트 시티를 움직이는
플랫폼의 힘!



스마트 시티의 플랫폼

스마트 시티를 구성하는 핵심: 인프라,
서비스, 그리고 플랫폼



스마트시티 플랫폼의 이해



디지털 관점의 플랫폼

출시 초기에는 문자 메시지 기능으로 사용하던 모바일 메신저가 이제는 각종 상거래와 게임뿐만 아니라 금융, 결제 서비스, 운송, 택시 서비스 등을 연결

단순히 동영상을 공유하던 유튜브는 전 세계를 대상으로 사용자 간의 다양한 정보공유와 기업들의 마케팅 장

기존의 도시 서비스 분야별 플랫폼, 정보통신기술 시스템과 장비, 물리적 공간 및 가상공간을 연결하는 거점의 역할

많은 사람들의 거래와 서비스를 연결하여 다양한 가치 교환을 일어나게 하는 진화된 플랫폼

강력한 상생의 생태계

각종 장비와 서비스, 데이터를 연결하는 거점으로써 스마트 시티 플랫폼의 가치와 중요성은 갈수록 높아지는 중

스마트시 티 플랫폼의 필수 요건

스마트 시티 플랫폼을 통해
스마트시티는 인프라와 정보, 정보와
공간, 공간과 서비스를 연결하고
도시민의 삶의 질을 향상 시킬 수
있는 가치를 제공 가능

스마트시티에 속해 있는 구성요소들
간의 연결과 상호작용을 통해 지속발전
할 수 있는 도시 생태계를 만드는 핵심
기능을 담당하는 것

도시에 속한 모두가 지속적으로
참여하여 스마트시티 서비스를 만들고
발전시켜야..

스마트시티 플랫폼의 필수 요건

다양한 사용자가 원하는 정보를 쉽게 획득하고 다양한 창조 활동을 하도록 해야함

정책 입안자, 민간 기업, 일반 시민과 같은 다수의 그룹이 스마트시티 플랫폼이 제공하는 정보와 서비스 및 콘텐츠를 활발하게 활용하여 스마트시티의 서비스 양과 질의 향상을 이루게 되면 도시 생태계의 지속가능한 발전으로 확장 가능

확장 가능한 개방적 생태계 구축 추진

스마트시티 참여자들에게 사용을 강제하지 않아도 스마트 시티 플랫폼을 반드시 사용하게 만들 수 있는 킬러 어플리케이션이나 서비스 제공

세종, City as a Platform

세종 5-1 생활권 스마트시티
국가시범도시 프로젝트

7대 혁신 영역 설정

혁신기술과 실제 서비스 간의
연결의 핵심으로 스마트시티
플랫폼을 활용하고자함



세종 스마트시티 조감도

세종 스마트시티 개요

위치: 세종시 합강리 274만㎡ (83만평, 여의도 면적의 94%)	계획 인구: 8900가구 1만9000명	입주: 2023년 4월 목표	총 예산: 2조5000억원
--	--------------------------	--------------------	-------------------

자율주행, 원격진료, 스마트교육, 태양광 에너지, 드론 배송, 스마트 커뮤니티,
스마트 신호등 등 7대 혁신 기술 구현

자료=LH공사

세종 스마트시티 컨소시엄

LG그룹	컨소시엄	현대차-KT
LG전자, LG유플러스, LG CNS 등	참여기업	현대차, KT 등
통합 스마트시티 플랫폼 '시티허브'	강점	자율주행차와 5G(5세대) 이동통신

스마트시 티 플랫폼의 구현 모습

과기정통부&정보통신산업진흥원:
스마트시티와 관련된 다양한 응용서비스와
사물들을 IoT 국제표준 기반으로 쉽게
연계하여 사용자들에게 필요 서비스를
제공하고 개발자들을 지원해 줄 수 있는
플랫폼

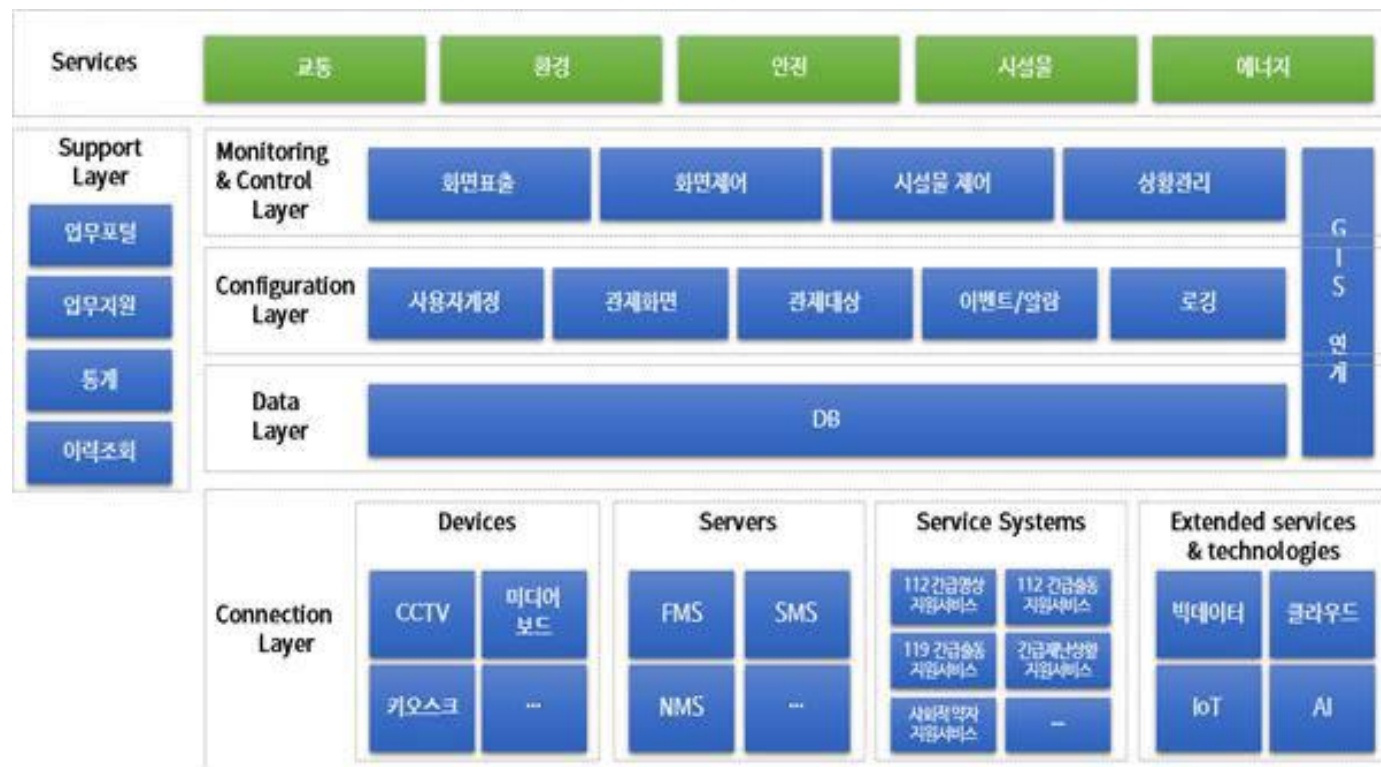
국토교통부: 지자체 도시관제센터에서 방법,
방재, 교통, 시설물 관리 정보 시스템을
연계해 활용하기 위한 기반 소프트웨어

스마트시티 플랫폼의 구현 모습

민간 솔루션 기업 참여 활성화를 위해 TTA
인증 체계를 도입하여 2019년까지 23개사
제품이 인증 받음

아직까지는 일정 규모 이상의 도시 운영에
실제로 적용된 스마트시티 플랫폼은 없으나
실증 사업은 지속적으로 진행중

지자체를 대상으로 단위규모의 서비스
플랫폼 R&D 사업도 진행중



스마트시티 플랫폼의 구현 모습

IoT플랫폼 구축사업으로 인식
빅데이터, 머신 러닝과 같은
신기술과 연계하는 방안을 고려
ISO/IEC 국제표준기관을
중심으로 스마트시티 플랫폼의
성능 지표 표준 개발을 진행



스마트시티 운영의 지능화

중국의 스마트시티 플랫폼 사례

알리바바와 항저우시가 협력해서 진행 중인
도시대뇌 [City Brain](#) 프로젝트

교통 체증 문제를 해결하기 위해 항저우 시에 설치된
모든 교통 CCTV를 스마트시티 플랫폼에 연동

취합된 CCTV 영상 데이터를 알리바바의 계열사인
알리원에서 개발한 '알리원 ET'라는 AI로 분석

시내 교통 상황을 실시간으로 연산 처리하여 시내
신호체계를 자동으로 조정

약 15% 교통 흐름 개선 효과

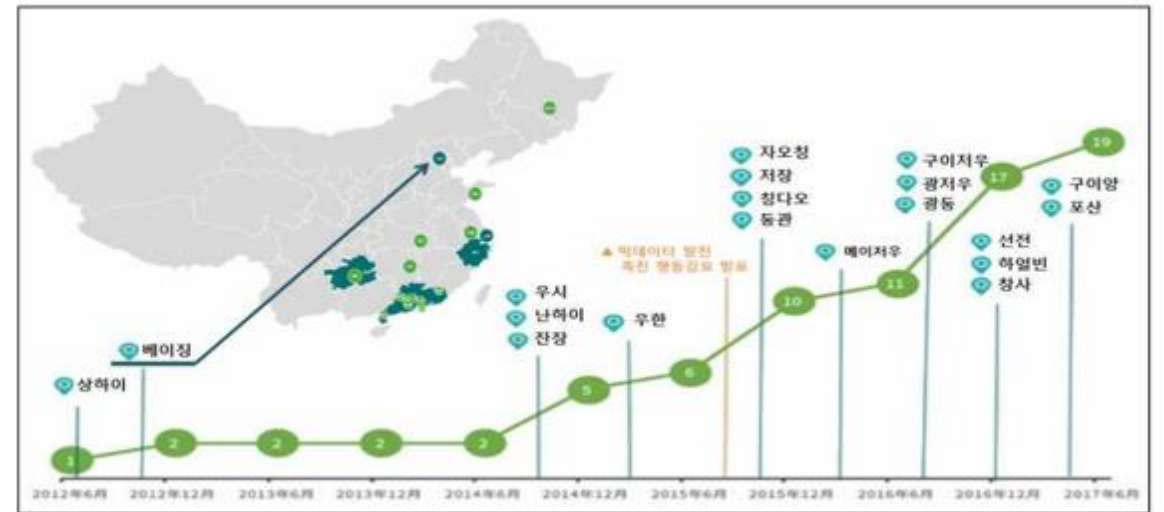


스마트시티 운영의 지능화

중국 베이징 인구과밀화로 야기된 환경오염,
교통체증, 주택난, 취업난 등의 도시문제를
대도시병으로 규정

‘베이징 시 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅 발전
행동 계획’ 적극 활용

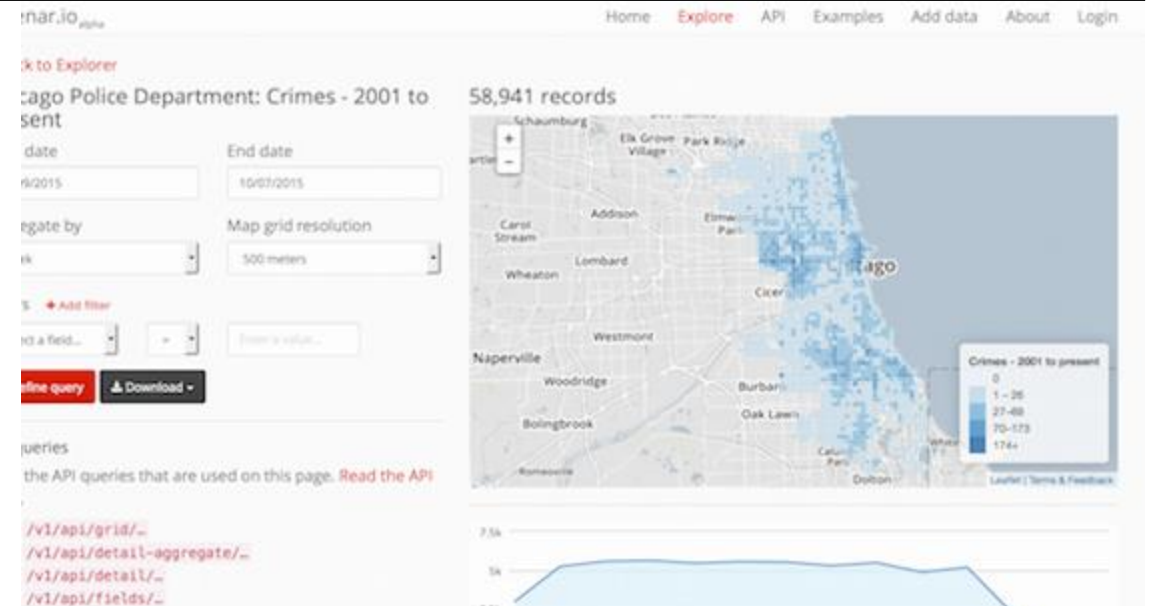
2015년 기준으로 베이징시가 보유한 데이터
량은 중국의 대표적인 IT기업인 알리바바가
보유한 데이터의 10배에 해당할 정도로 많은 양을
보유



미국 시카고 사례

시카고는 Plenar.io 라는 플랫폼을 활용하여
도시의 빅데이터를 수집, 분석하여
도시민에게 가장 적합한 서비스 제공

Array of Things 센서박스



스마트시티 운영의 지능화

유동인구 밀집도 분석



유동인구 기반 노선 최적화



유동인구 기반 배차간격 조정



스마트시티 운영의 지능화

서울의 사례, 심야시간 대중교통 체계 개선 사례
심야시간에도 도시민에게 대중교통을 제공하기
위한 방안 세우기

통신사의 유동 인구 데이터와 교통카드 이용
데이터

스마트시티 플랫폼

01

도시민에게 큰 피해를 주는 도시의
복합적인 문제들을 데이터를
활용하여 합리적이고 신속하게
해결하기 위한 효과적인 수단임에
분명

02

도시민의 입장에서 생각해 보면,
도시민 개개인과 도시의 이동하는
모든 객체를 서비스와 관리
명목으로 24시간 감시한다는 것은
개인 정보 보호가 중요시되는
사회에서 큰 문제

03

기술 발달 앞에 도시민의 사생활의
보호는 반드시 고려되어야 할 것

스마트시티 운영의 가상화

대표적인 가상화 기술은 디지털 트윈
IoT라는 개념과 컴퓨팅 파워의 증대, AI,
XR과 융합되어 제조 산업 중심으로 급격히
고도화
미래 10대 전략 기술 중 하나

디지털 트윈의 구현 단계와 주요 기술

1. 다양한 센싱 데이터; 실제 모형 또는 제품에 부착된 센서에 발생하는 각종 정보
2. 실제 모델의 물리적 움직임 반영

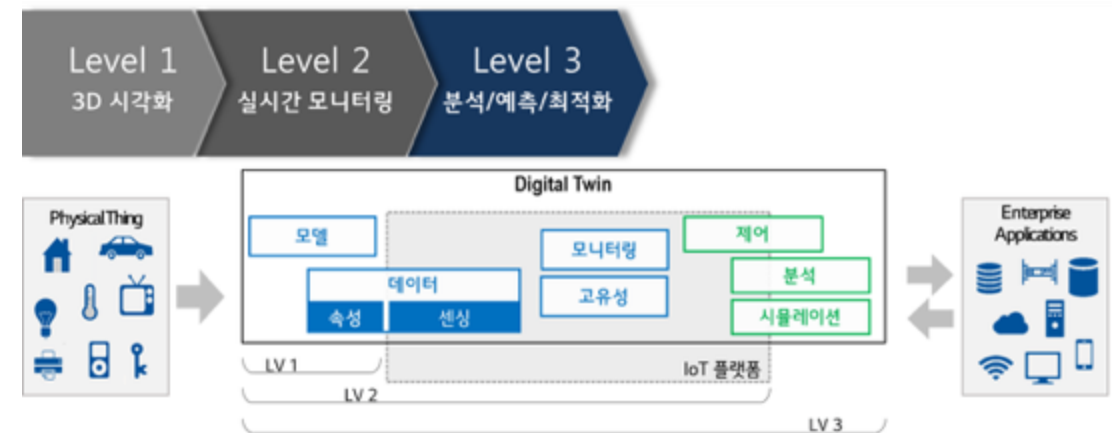


디지털 트윈 구현 범위와 정도

LV1. 3D 시각화 단계로 디지털 트윈 모델에 속성 정보를 입력하거나 속성 정보 변경을 통해 시뮬레이션

LV2. LV1의 3D 시각화 모델에 실제 사물이나 시스템을 연동하는 단계 , 3D 모델과 실제 사물을 동시에 모니터링 하는 것

LV3. LV2의 3D 모델을 시뮬레이션 기반으로 구동하여 실제 사물이나 시스템에서 발생 가능한 문제들을 분석하거나 예측하여 실제 사물이나 시스템을 최적화 제어하는 것. LV3 구현을 위해서는 3D 모델링의 구축 및 갱신 기술, AI 및 빅데이터 분석 기술, 가시화 및 운용 고도화 기술, 현실과 가상을 연계하는 연결 기술 및 보안 기술이 필요



기술	내용
3D 모델링 구축/갱신	• 3D 콘텐츠 제작, 정밀도 제고 기술, 기존 데이터 통합 기술, 자동 인식 및 인공지능 기술, 실시간 갱신 기술
분석	• 3차원 환경에 적합한 분석 기술, 알고리즘 중심 분석 기술, 빅데이터 분석 및 시뮬레이션 등의 선도적 기술
가시화/운용	• 다양한 기기에 적용이 가능한 기술, AR/VR 기술, 게임의 빠른 영상처리 기술과 같은 데이터의 압축/검색/운용 기술
연결	• 데이터와 가상객체의 연결 기술, Geo-IoT 관련 기술, 유관 분야 데이터와 연계/융합 기술
운용	• 공간 데이터에 대한 암호화 기술, 데이터 보안 및 사이버 보안 기술

디지털 트윈과 스마트시티

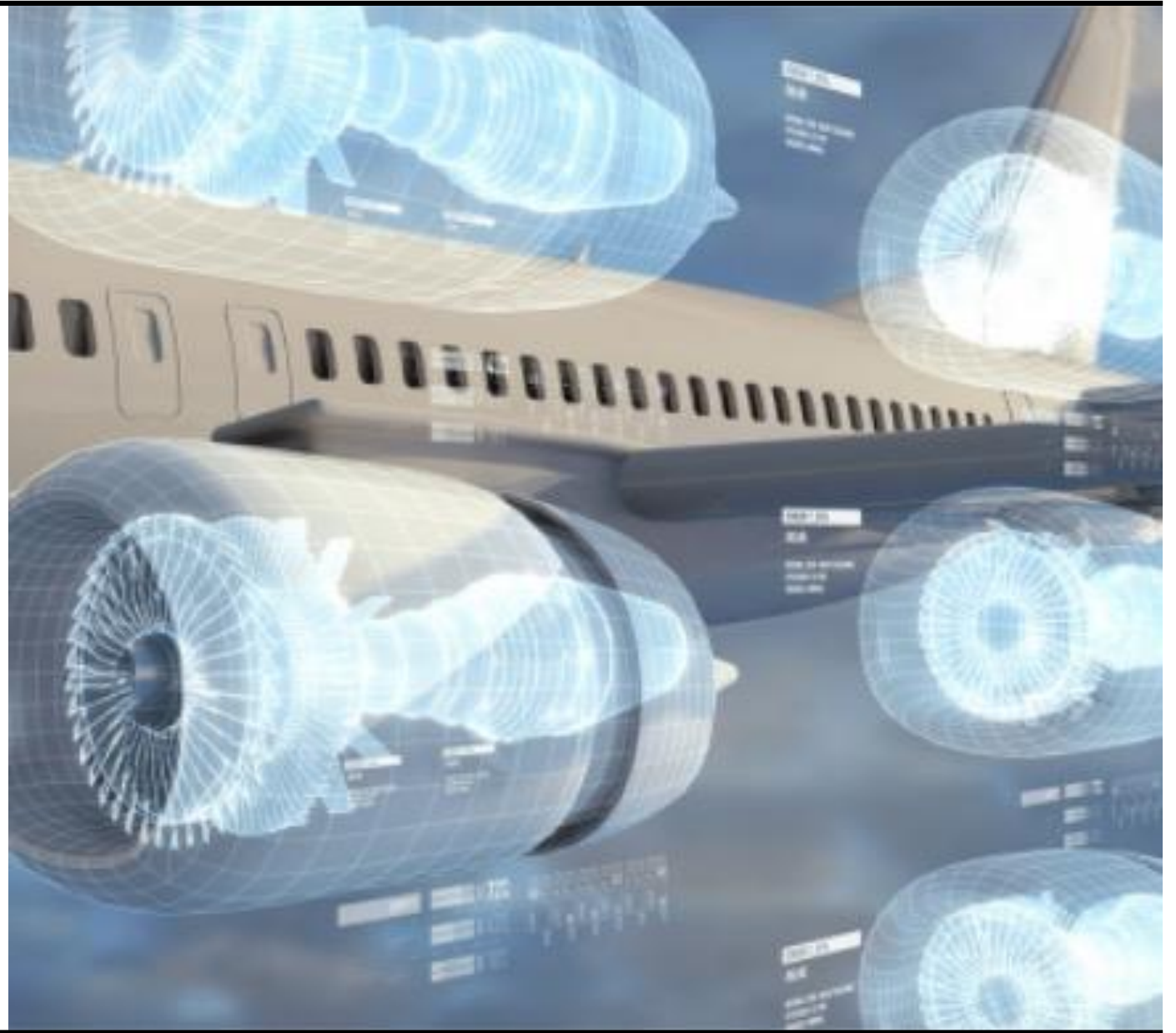
과거 항공 우주, 국방 산업에서 시작하여 제조 영역으로 점차 영역을 확대

현재는 스마트시티를 비롯하여 에너지, 교통, 물류, 유통 등 다양한 산업으로 확산 적용

제조영역에서 GE의 항공기 엔진 예지 보전 사례가 가장 대표적

항공기가 지상에 도착할 때마다 엔진의 데이터 수집, 엔진 블레이드 위험도 분석 및 피해 상태 판단

엔진의 효율성, 안전성 개선은 물론 유지 보수비용 절감에도 기여



디지털 트윈과 스마트시티

Virtual Singapore

싱가포르 전 국토를 디지털 트윈으로
구현하여 빅데이터, IoT, 머신러닝과 AI를
활용한 예측 및 분석을 동시 운영

단순히 정부 입장에서만 이를 활용하는 것이
아니라, 시민, 기업, 연구기관이 모두
참여하여 도시 계획 및 운영 등 다양한
분야에서 활용



디지털 트윈과 스마트시티

영국의 VU.CITY

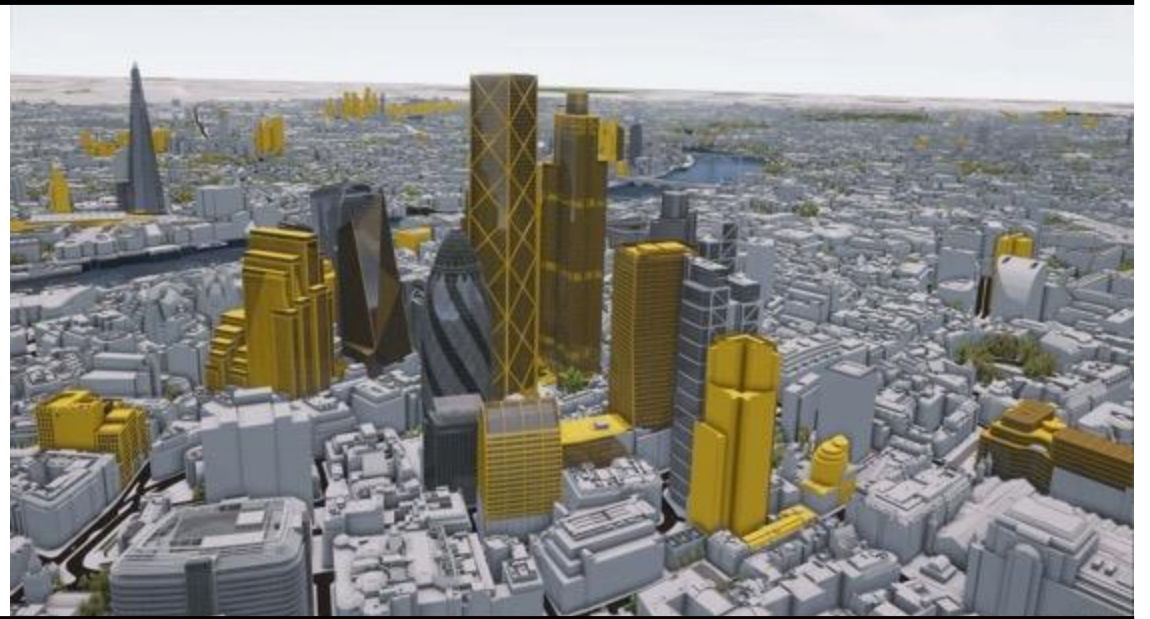
도시 개발 전문 회사와 3D 콘텐츠 제작 전문 기업이 공동으로 만든
솔루션

가상 도시 모델을 만드는 솔루션으로 런던, 맨체스터, 버밍엄, 파리를
뷰시티 홈페이지에서 경험 가능

도시 운영을 효율화하고 도시민에게는 다양한 데이터를 가상으로
시뮬레이션 하여 검증된 도시민 체감 서비스 제공 가능

보행자 관점에서 도시 경관 변화를 사전 경험

교통, 날씨, 환경 정보, 뉴스 정보 등 실시간 데이터까지 연동하면
공공과 도시민이 서로 소통하는 양방향 모델 구축 가능



스마트시티 인프라 운영의 최적화

파리의 하수도 시설

대부분의 선진국의 인프라 노후화 문제

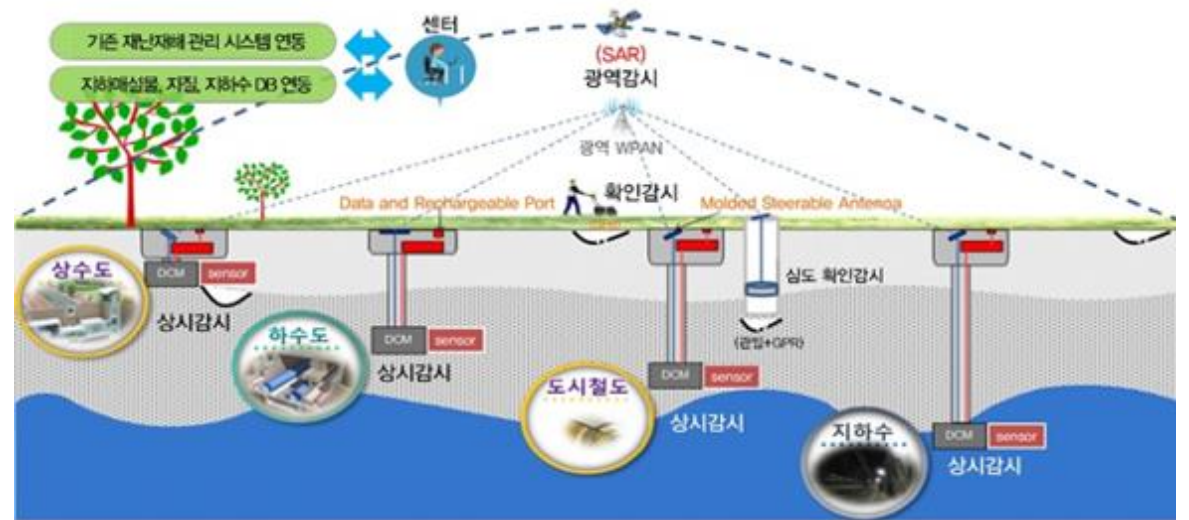
2174 — PARIS SOUTERRAIN.

Les Egouts, Service de l'Assainissement ; Collecteur du Boulevard Sébastopol. ND Phot.

스마트시티 인프라 운영의 최적화

상수도, 하수도, 가스관 등의 도시기반시설
배관망을 원격으로 제어하고 관리하는
시스템

도시기반시설 관리실이나 지하에 설치된
시설물에 관리 및 제어가 가능한 IoT 센서
부착, 설치하여 배관의 부식 상태, 누출 및
누수 여부, 침수 여부를 원격으로 24시간
모니터링



스마트시티 인프라 운영의 최적화

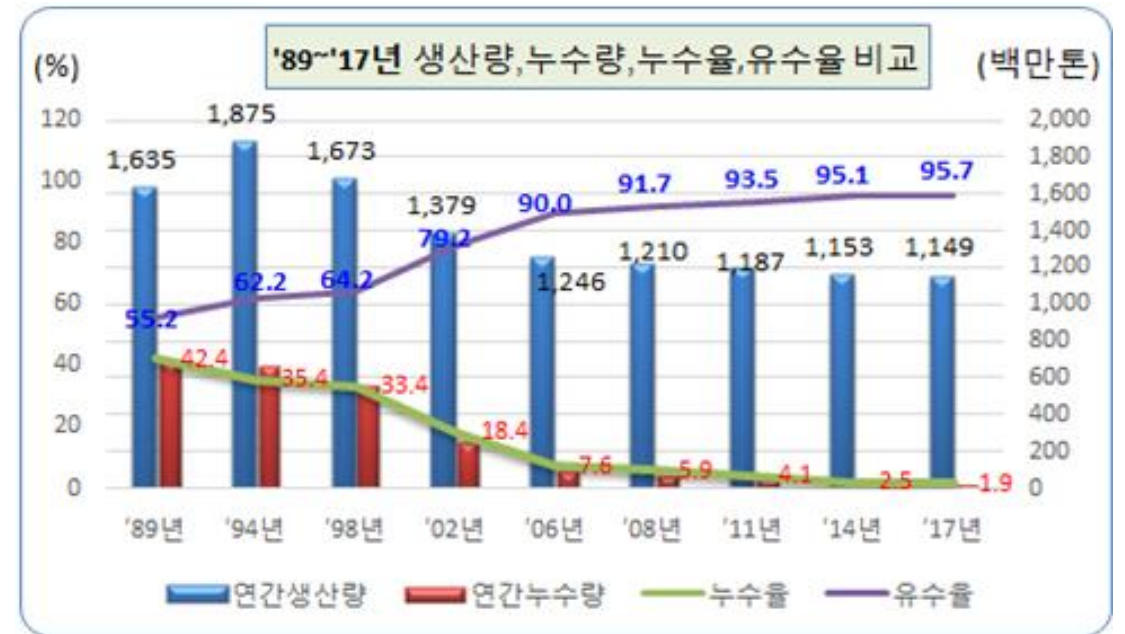
서울시의 경우 2000년 초까지만 해도 상수도의
누수율이 18.4% 정도로 높은 수치 유지

이를 낮추기 위해 노후화된 상수도 정비 사업 외에
체계적이고 과학적인 관리를 위하여 GIS와 IoT를
활용한 누수 탐지와 노후관 교체 관리 시스템 구축

서울시 지리정보시스템에는 지하에 매설된 상수도를
관리하기 위한 정확한 상수도 위치와 속성이 등록

2022년까지 유수율 96% 달성을 목표로..!

IoT센서를 활용한 다리 관리 시스템



스마트 시티 인프라

01

도시 기반 인프라는 도시의 크기만큼 그 양과 길이가 천문학적

02

단순히 IoT 센서 데이터를 모으기만 한다고 좋은 것은 아니기 때문에

03

도시 조성 초기 단계부터 도시 기반 인프라와 디지털 인프라에 대한 통합적인 인프라 기획이 이루어져야 함.

04

물리적 영역(Physical Layer)과 서비스 영역(Service Layer), 운영 영역(Operational & Virtual Layer)을 도시민 등 수요자 요구에 기반하여 데이터와 플랫폼 중심으로 통합 기획 및 설계하는 것이 중요
