



# 동아시아사 친환경 스마트시티 비교

## 일본 카시와노하와 송도국제도시의 환경적 지속가능성 전략

---

32210152 고병하 · 32210576 김민수 - 자료조사

32211390 남수린 · 32214300 조서영 - PPT 제작

32227373 박태환 · 32223844 임지원 - 발표 담당

# 목차

---

## 01 / 서론

- 배경 및 목적
- 스마트시티 정책의 추진 방향
- 스마트시티의 목표
- 비교 대상 선정 이유

## 02 / 카시와노하

- 카시와노하 스마트시티 조성 콘셉트
- 카시와노하 스마트시티 조성 과정
- 주요 전략
- 향후 플랜과 지속가능성

## 03 / 송도국제도시

- 송도국제도시 개요
- 카시와노하 vs 송도국제도시

## 04 / 결론

- 한국형 스마트시티 전략 요약
- 한국형 스마트시티의 한계와 해결책
- 정책적 시사점 및 개선방향

# 01. 서론

 배경

도시가 온실가스 배출의 대부분을 차지하면서 ICT, 데이터를 활용해 에너지 효율 및 환경 관리까지 통합하는 스마트시티가  
“지속 가능한 도시 개발”的 솔루션으로 제시되고 있는 상황

 목적

카시와노하와 송도국제도시의 환경적 지속가능성 전략, 개발 방식(재생 vs 신도시), 거버넌스의 차이점을 비교하고  
이를 통해 일본 카시와노하 사례에서 정책적으로 배울점을 도출하고자 함

 “스마트시티가 아닌 에코 스마트시티를 지향하자”

## ✓ U-city에서 출발하여 환경·사회·경제를 아우르는 지속 가능한 스마트시티 개념으로 확장되고 있음

- U-city 구축(~13년) : 제2기 신도시 및 행복도시·혁신도시 등 택지개발 사업에 고속정보통신망·시스템(ICT) 구축사업 결합
- 시스템 연계(14~17년) : 기구축된 스마트 인프라 활용을 극대화하기 위해 공공을 중심으로 정보 및 시스템 연계 사업 추진
- 스마트도시 본격화(18년~) : 기존 <유비쿼터스도시법>을 <스마트도시법>으로 개정하고, 시민 중심의 상향식 스마트도시 실증 사업 추진



## ✓ 스마트시티의 목표

---

공간 데이터 기반  
서비스를 통해  
다양한 도시문제 해결

모든 시민을  
배려하는 포용적  
스마트시티 조성

혁신 생태계  
구축을 통한  
글로벌 협력 강화

## 1. 부동산 개발과 환경 공존의 대표 사례

카시와노하는 단순한 주거 단지가 아닌 도시개발·에너지·생태계·커뮤니티가 통합된 복합 개발 프로젝트  
→ 부동산 개발이 환경 파괴를 유발한다는 기존의 인식을 넘어, 환경과의 조화를 목표로 한 지속 가능한 개발 모델을 보여줌

## 2. 스마트시티로서의 환경 기술 적용

스마트그리드, 재생에너지, 자원순환 시스템 등 첨단 기술을 통해 에너지 효율과 탄소 저감 효과를 달성  
→ 환경정책과 도시계획이 부동산 인프라 속에 실제로 구현된 기술 기반의 친환경 도시모델로 평가

## 3. 민관학 협력 모델의 도시개발

카시와노하는 미쓰이부동산(民間企業), 지바대학(학계), 가시와시(지자체)가  
함께 참여한 트리플 헬릭스(Triple Helix) 구조로 개발  
→ 부동산 개발의 공공성과 지속 가능성을 확보하기 위한 협력적 거버넌스가 어떻게 작동하는지 살펴볼 수 있는 좋은 연구 대상

01

한국과 일본은 고도의 도시화,  
고령화, 재해 리스크가  
공통 과제라는 점에서 친환경  
스마트시티 전략 비교가  
정책적으로 의미

02

일본 카시와노하는 민·관·학  
협력과 에너지·생태를 통합한  
에코스마트시티의 대표적인  
사례로 언급되는 도시

03

송도국제도시는 U-city 기반에서  
출발하여 핵심 신도시이자  
한국형 스마트시티 모델로의  
평가와 비판이 동시에 존재하는 사례



카시와노하는 민관학 협력 중심의 단계적·지역밀착형 도시개발 모델인 반면,  
송도국제도시는 국가 주도 및 외자 유치 중심의 대규모 계획도시로서 경제성과 국제 경쟁력 강화에 중점을 둠

두 도시 모두 지속 가능한 도시개발 및 스마트시티 구현이 목표이지만  
스마트시티 기술의 적용 수준, 환경 지속 가능성에 대한 접근 방식, 부동산 가치 형성 구조에서  
서로 다른 전략을 보여주며 이를 비교함으로써 환경 친화적 도시개발의 다양한 방향성을 도출할 수 있음

## 02. 카시와노하

## ✓ 카시와노하는 스마트시티에 자연과 공생한다는 에코시티의 개념이 더해진 '에코스마트시티'



환경·에너지 문제에  
대한 스마트도시

지속적 도시경영과  
일본 경제재생을 맡는  
신산업 창조도시

초고령화 사회에 대한  
건강 장수도시

- 제 2차 세계대전 종전 후 부동산 재벌인 미쓰이부동산주식회사가 토지 일부를 매입하면서 골프장으로 조성
- 이후 1985년, 도쿄 북서부에 새로운 철도망 건설이 계획되고 1991년에 츠쿠바익스프레스(TX) 노선이 확정되면서, 미쓰이부동산은 골프장을 밀고 신도시 개발을 시작
- 지역개발과 맞물려 1999년에 바로 옆 국유지에 도쿄대학교 카시와캠퍼스가 조성되고, 뒤이어 치바대학교 카시와노하 캠퍼스가 설치
- 미쓰이부동산은 대단지 주택개발을 목표로 했으나, 도쿄대학교의 제안과 협력으로 미래형 글로벌 캠퍼스타운 개발로 방향 수정
- 그로부터 수년 뒤, 일본 정부는 국가 신성장 전략으로서, 환경과 초고령화 문제에 대응하는 세계적 선도도시 조성을 위해 '환경 미래도시' 제도와 '종합특구' 제도를 만들고 지자체로부터 신청을 받음
- 카시와시는 미쓰이부동산과 도쿄대, 치바대, 카시와 어반디자인센터, 스마트도시 기획, TX양트레프레너 파트너즈 등 여섯 개 조직과 파트너십을 구성하여 에코시티와 스마트도시라는 투트랙 전략으로 사업신청
- 2011년 12월에 두 사업 모두 채택되어 카시와노하 지역 일대가 대상 특구로 지정

## 1. 카시와노하 스마트도시의 핵심 스마트 기술은 에너지 관리 관제 시스템인 ‘카시와노하 AEMS’

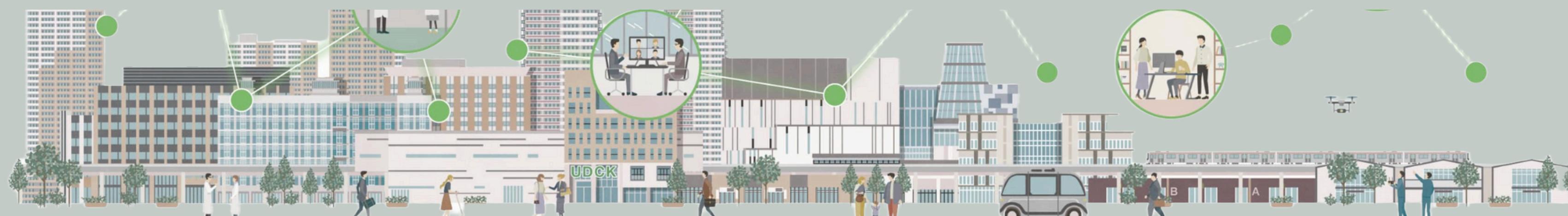


도시 전체 에너지 사용량을 효율적으로 운용·감시하는 AEMS시스템

- AEMS 시스템은 지역 내 전력과 수도, 가스 등 에너지를 관리하고, 소비 상황을 시스템화하여 스마트센터라는 통합관제실에서 파악할 수 있게 시각화
- 이를 통해 카시와노하 스마트도시의 주거, 업무, 상업 시설 내 전력선과 태양광발전기 및 축전지 등의 전력시설이나 수도와 도시가스 시설을 효율적으로 일괄 관리할 수 있음
- 실시간 모니터링은 물론, 현재까지의 사용통계 데이터를 활용한 시뮬레이션도 가능하기 때문에 장래의 에너지 수요와 소비경향을 예측하고 이에 즉각적인 대응 가능

## 1. 카시와노하 스마트도시의 핵심 스마트 기술은 에너지 관리 관제 시스템인 ‘카시와노하 AEMS’

- AEMS의 가장 큰 특징은, 일본 최초로 지역구획을 넘나드는 전력 융통체계를 실현했다는 점  
    낮시간대에는 전력수요가 많은 쇼핑몰이 상대적으로 수요가 적은 아파트로부터 전력을 융통해오고, 주민들이 구가하는 밤시간대에는 쇼핑몰의 잉여전력을 아파트로 보내는 방식으로 매우 효율적인 운영을 실현
- 재난 등 외부 전력공급이 중단되는 비상시에는 상시 비축하고 있는 등유와 도시가스를 활용하여 하이브리드 비상 발전기로 전력을 공급 가능
- AEMS는 전력, 수도, 가스 사용에서 비롯된 탄소배출량도 계산하는데, 매년 배출량 목표를 정해 현황을 실시간으로 모니터링 할 수 있고, 이로써 실제로 목표 대비 최대 50%를 저감할 수 있었음

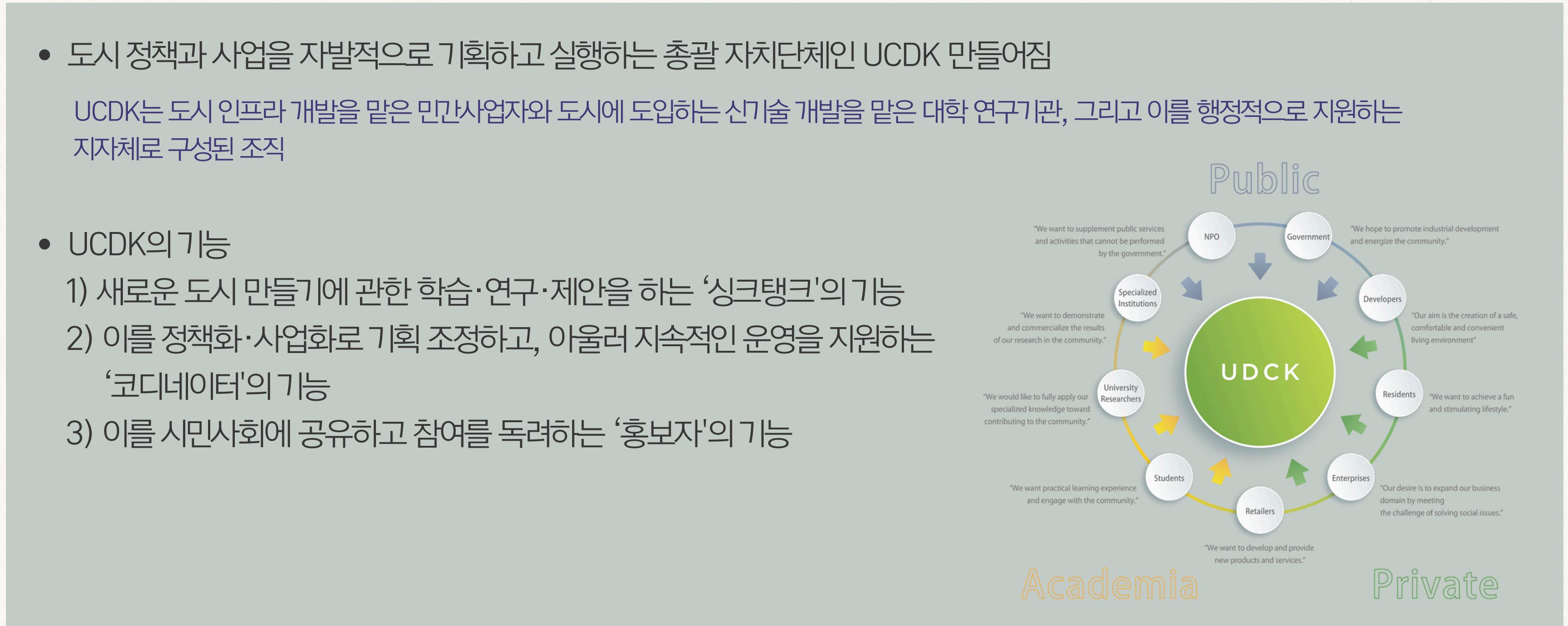


## 2. 전통적인 에코시티의 정체성인 녹지조성의 측면

- 원시습지를 보존하여 공원화한 '콘부쿠로이케' 습지공원에는 이를 관리하고 보존하는 지역 자원봉사단체 존재
  - 공원 내 생태에 관해 도쿄대 카시와캠퍼스 내 연구실과 협력하여 환경·생태·생물학적 연구를 진행하고 주변 부지개발에 있어 미쓰이부동산과 조율하는 등의 방식으로 지역사회의 자연 지킴이이자 에코스마트도시의 홍보대사로서의 역할을 수행
  - 그 밖에도 인공 호수인 아쿠아테라스, 치바현립 카시와노하 공원 등 풍부한 녹지 요소를 갖춤
- 단순히 친환경 녹지의 역할에 그치지 않고, 시민의 여가공간 제공과 삶의 질 향상에 기여하는 부수적 효과를 지님

### 3. 카시와노하 스마트도시의 경영 시스템

- 도시 정책과 사업을 자발적으로 기획하고 실행하는 총괄 자치단체인 UCDK 만들어짐  
UCDK는 도시 인프라 개발을 맡은 민간사업자와 도시에 도입하는 신기술 개발을 맡은 대학 연구기관, 그리고 이를 행정적으로 지원하는 지자체로 구성된 조직
- UCDK의 기능
  - 1) 새로운 도시 만들기에 관한 학습·연구·제안을 하는 '싱크탱크'의 기능
  - 2) 이를 정책화·사업화로 기획 조정하고, 아울러 지속적인 운영을 지원하는 '코디네이터'의 기능
  - 3) 이를 시민사회에 공유하고 참여를 독려하는 '홍보자'의 기능



## 4. 카시와노하 스마트도시의 신산업 창출 생태계

- UCDK의 경영을 바탕으로 '신산업 창조도시'로서 도시의 지속가능성을 뒷받침하기 위해, 규제특례에 힘입어 도쿄대와 치바대의 연구 테스트베드로서의 역할을 수행

카시와노하 캠퍼스역과 도쿄대 카시와캠퍼스 사이에 자율주행 셔틀버스를 도입하여 실증실험 연구를 진행하는 동시에 고도의 도시 시스템 자동화 추진

→ 기술적 측면에서 단편적으로 접근하는 것이 아닌, 규제해제 등 법규상 지원이 뒷받침되었기에 가능

- 이와 함께 스타트업 기업을 유치하는 데도 노력

카시와노하 스마트도시의 창업 벤처 캠퍼스 시설인 'KOIL'에는 창업자를 위한 프로토타입 제작 스튜디오와 함께 공유 오피스가 마련되어 있음



카시와노하내의 도쿄대 캠퍼스



카시와노하 도쿄대 캠퍼스 내 자동 운행 버스



자동 운행 버스 시스템

## ✓ 에코스마트시티는 건설비와 유지비가 일반적인 도시모델에 비해 상대적으로 많이 들어, 투자대비 회수가 어려움

- UDCK와 미쓰이부동산은 신산업 창출이라는 방법론을 통해 지역 가치를 상승시킨다는 장기 전략에 따라 개발사업 진행
- 향후 연구 및 창업 기반이 풍부하고 자급자족하는 국제적 에코스마트시티를 완성하여 지역가치를 상승시키겠다는 플랜 마련

- 카시와노하 스마트시티가 보유한 친환경 에너지 관리역량 발휘, 신산업 창조 인프라 구축을 통한 대기업 유치  
→ 거주인구와 노동인구의 대규모 유입으로 이어지면서 지역 상권과 부동산이 활성화, 젊은 인구의 증가로 지역 가치를 상승시키고 인구는 더욱 증가하는 선순환이 이뤄지면서 지가 및 분양비 상승이 나타날 것으로 봄 => 수익 창출  
2030년경에 현재 인구의 두 배인 2만 6천 명이 되는 것을 목표로 잡고 있는 미쓰이부동산은 이를 위해 고층 맨션과 대형 상업시설을 꾸준히 건설

- 미쓰이부동산은 인근에 위치한 국립암연구센터와 함께 자사 소유 부지에 생명과학 연구동을 건설 중에 있으며 완공 후에는 생명과학 및 제약 기업을 유치할 계획  
→ 풍부한 연구기반을 바탕으로 지속가능한 에코스마트시티를 구축하겠다는 기준 목표를 달성하면서, 동시에 건강 장수도시라는 세 번째 과제를 해결할 수 있는 방안

# 03. 송도국제도시

## 개발 배경

✓ 인천경제자유구역(IFEZ) 내 핵심 지구로, 2003년부터 매립지를 기반으로 한 신도시·국제업무도시로 개발

- 초기에는 U-city 개념을 중심으로 네트워크·센서·통합관제 등을 도시 전반에 적용하는 신도시 전략 채택
- 이후 스마트시티 법·정책 변화와 함께 도시 인프라 전반에 ICT를 결합한 한국형 스마트시티로 발전



## 송도국제도시 조성 콘셉트

- 대한민국 최초의 U-City 기반 스마트신도시
- ICT·국제비즈니스·친환경 인프라가 결합된 글로벌 복합도시 모델
- 외국인 투자 유치, 첨단산업·교육·연구 중심의 신성장 허브 구축
- “도시 전체가 하나의 플랫폼”이라는 개념으로 설계 단계부터 ICT 내장



U-City 기반 스마트  
인프라 도시

국제비즈니스  
· 교육·R&D 중심  
글로벌 도시

친환경·저탄소 기반의  
지속가능 도시

## 송도국제도시 조성 과정

- 2000년대 초: 수도권 과밀 해소와 신성장 기반 확보를 목표로 송도 매립 신도시 조성이 추진됨
- 2003년: 송도가 인천경제자유구역(IFEZ)으로 지정되며 국제업무·교육·주거 기능 중심 개발이 본격화됨
- 2005년 이후: Gale International·POSCO와의 합작 개발 체계가 가동되면서 도시 전역에 U-City 기반 ICT 인프라 구축이 진행됨
- 2010년대 이후: 국제학교·연세대 국제캠퍼스·인천글로벌캠퍼스·MICE 시설 등이 조성되고, 삼성바이오로직스·셀트리온 등 바이오 기업이 집적되면서 송도가 교육·연구·산업 기능을 갖춘 글로벌 바이오 클러스터로 발전함
- 2017년 이후: 스마트시티 고도화 정책이 추진되며 데이터·AI 기반 도시 운영 체계가 본격적으로 강화됨

## 송도국제도시의 주요 전략

1

### 스마트도시 핵심 기술 (U-City → AI 스마트시티)

- 도시통합운영센터(TCC) 중심의 교통·치안·재난 실시간 관리
- AI 기반 스마트 교통·스마트 방범 시스템
- 전 지역 자동폐기물 집하(AVAC) 적용
- 디지털 트윈 활용 도시 시뮬레이션 및 재난 대응
- 공공 와이파이·스마트정류장 등 시민 체감형 서비스 제공

2

### 친환경·에너지 전략

- 중앙공원·워터프런트 중심의 녹지·친수도시
- LEED·G-SEED 인증 중심의 친환경 건축
- 집단에너지·환경센서 기반 저탄소 도시 운영
- 보행 중심 설계 및 스마트 대중교통 확대

3

### 도시 경영·거버넌스 구조

- 인천광역시·IFEZ가 이끄는 공공 주도형 거버넌스
- 초기 외자(개일社) 참여 → 이후 기업 유치 중심 구조
- 대학·기업과 협력하되, 카시와노하의 UCDK와 달리 국가·지자체 중심 + 산업 유치형 모델

## 사례 비교

### ✓ 개발 목적

#### 카시와노하

- 고령화 사회 대응(의료·헬스케어 중심)
- 재해 대응형 에너지 시스템(지진·정전 대비)
- 산학연 협력 통한 신산업 창출

#### 송도국제도시

- 글로벌 비즈니스 허브 (경제자유구역 지정)
- 친환경 스마트시티 모델
- 국제 기업, 교육·의료 기관 유치

## 사례 비교

### ✓ 에너지 & 환경 시스템

#### 카시와노하

- 스마트그리드 + 대형 축전지 → 재해 시 전력 자급
- 태양광, 지열 등 재생에너지 활용
- 저탄소 도시 모델 지향

#### 송도국제도시

- 폐기물 자동 수거 시스템(진공 파이프)
- 해수 담수화 설비, 중앙집중식 에너지 관리
- LEED 인증 건물 대거 보유

## 사례 비교

### ✓ 도시 디자인

#### 카시와노하

- 녹지 공간과 공유 커뮤니티 공간 중점
- 주민 건강·복지를 위한 생활밀착형 설계
- 걷기·자전거 친화형 교통체

#### 송도국제도시

- 마스터플랜 기반의 고층 빌딩·업무단지 중심
- 국제회의장, 국제학교, 병원 등 글로벌 인프라 집중
- 친환경 공원(센트럴파크) 조성

## 사례 비교

### ✓ 사회적 초점

카시와노하

송도국제도시

- 고령화·의료·지역 커뮤니티 강화
- “지속 가능한 생활”에 초점

- 국제 비즈니스·투자 유치
- “글로벌 경제 경쟁력”에 초점

## 사례 비교

### ✓ 성공요인

#### 카시와노하

- 스마트 그리드 기반의 안정적 에너지 관리 시스템
- 재해 대응형 설계 (지진·정전 대비)
- 고령화 사회 맞춤형 헬스케어 인프라
- 대학·기업·정부의 산학연 협력 모델
- 주민 참여형 도시 설계

#### 송도국제도시

- 국제 비즈니스 허브로서 성공적인 글로벌 브랜드 이미지 구축
- LEED 인증 다수 보유, 친환경 인프라(폐기물 진공 수거 등)
- 국제기구·외국 기업 유치
- 센트럴파크, 해양 친환경 설계로 높은 주거 환경 가치
- 세계적인 도시 계획과 대규모 투자

## 사례 비교

### ✓ 한계 및 도전 과제

카시와노하

- 초기 투자 비용이 매우 높음
- 고령화 대응 중심으로 경제적 확장성 제한적
- 일부 시설·서비스 이용률 저조
- 스마트시티 기술 확장 속도와 비용 문제

송도국제도시

- 계획 대비 인구 유입 저조, 일부 상업·주거 공간 공실 발생
- 국제 기업 유치에 불확실성 존재 (글로벌 경제 변동 영향)
- 대규모 개발로 인한 환경·사회적 비용 발생 가능
- 거버넌스 문제(지방정부·개발사 협력 한계)

# 04. 결론

## ✓ 한국형 스마트시티 전략 요약

**비전: 탄소중립·탄력적(재해대응) 도시 인프라를 바탕으로 산산업과 삶의 질이 공존하는 복합스마트시티**

### 핵심축(3대)

에너지 자립 및  
지역배출권 거래

생활밀착형  
헬스·복지·커뮤니티

혁신산업 허브  
(디지털·바이오·그린테크)



## ✓ 핵심 정책·제도 설계

- 데이터·플랫폼 거버넌스
- 에너지·교통·헬스 데이터의 표준화·개방 (프라이버시·보안 규정 포함)
- 지역 단위 탄소 거래·에너지 거래 플랫폼 운영 규칙 마련

- 그린 빌딩 규정 & 인센티브
- 신축·리모델링 시 최소 에너지성능 기준 상향 (지역 가이드라인)
- 재정 인센티브  
: 세제 감면, 저리융자, 보조금, 배출권 보너스

- 에너지 인프라: 스마트그리드 + 분산에너지
- 태양광·지열·소형배터리(지역축전지) 조합, 마이크로그리드 설계
- 재난 시 독립운영 모드(병원·피난소 우선전력 확보)

- 지역 단위 배출권 거래제 도입(시범)
- 시범지역: 송도, 세종, 판교(테크노밸리) 중 1~2곳 선정
- 도시별 연간 총배출량 설정  
→ 건물(주거/상업/공공)·교통·산업에 배분
- 스마트 미터·IOT로 실시간 모니터링, 지역 내 거래 플랫폼 운영

## ✓ 경제성 확보(투자·운영 모델)

### 사업 추진 구조

- 공공-민간 파트너십(PPP)
- 인프라(태양광, 축전지, 스마트미터)는 민간투자 유도, 운영은 SPV(Special Purpose Vehicle)로 관리

### 산업 생태계 조성

- 그린·테크 클러스터 조성
- R&D 법인 세제혜택, 스타트업 인큐베이터, 산학연 연구 거점 제공 → 기술 상용화·수출 기반 마련

### 자산 가치 연동

- 친환경 부동산 가치화
- 녹색 인증·배출권 수익을 매매·임대 가격에 반영하도록 정보 투명화 → 투자 매력도 상승

### 금융 상품 및 인센티브

- 탄소 금융·리워드 모델
- 지역 배출권을 담보로 한 금융 상품, 시민 ‘탄소포인트’ 제도 도입(서비스·세금 감면 연동)



## ✓ 사회·복지적 설계(주민 수용성)

- 1 생활밀착 헬스케어**
- 2 IoT 기반 건강 모니터링  
커뮤니티 케어 허브(고령자 대상) 설치**  
ex) 지역사회 통합 돌봄
- 3 교통·공간 설계  
(보행·자전거 중심, 공유 모빌리티·저공해 전기버스 우선 도입)**
- 4 주민 참여 메커니즘**
- 5 정책 실시단계부터 시민 위원회 운영  
배출권 수익 일부 지역 사회 투자(공원·돌봄시설)**

## ✓ 글로벌 스마트시티 인덱스

### 이동성

시민의 이동성 증진을 위한 대중교통 인프라  
구축 및 교통체증 감소 노력 평가

구조) 교통체증, 대중교통(공공) 만족도  
기술) 차량공유앱 통해 교통체증 감소, 주차장앱 통해 시간 단축,  
공유자전거 이용하여 교통체증 감소, 대중교통 이용을 위한 앱 사용,  
모바일을 통해 실시간 교통체증 확인

### 직업과 교육의 기회

근로·교육 서비스 접근성  
양질의 기회 제공 환경 평가

구조) 근로서비스 접근도, 양질교육 접근 가능성, 지역시설을 통해 평생  
학습교육 가능성, 일자리창출, 소수자에 대한 관용  
기술) 온라인 통해 구직서비스·사업기회 제공, 학교 통해 IT교육 제공,  
온라인 서비스 기반 창업 용이, 인터넷 속도

1

2

3

4

5

### 건강보건

시민의 건강·보건 증진을 위한  
인프라 서비스 제공 평가

구조) 빈곤지역의 수요에 적합한 기본위생제공, 재활용서비스 만족도, 공공  
안전, 대기오염, 의료서비스 만족도, 거주지 월세비용 월급여 30% 이하  
기술) 온라인 통해 도시 현안 문제·솔루션 확인용이, 웹/앱 정보처리, 공공  
무료와이파이 제공, CCTV 설치(보안), 웹/앱 통해 공기오염도 모니터링,  
의료서비스 예약 등 접근성

### 활동

시민의 문화생활 제공을 위한  
인프라 서비스 지원 평가

구조) 녹지공간 만족도, 박물관·공연 등 문화 활동 만족도  
기술) 박물관·공연 등 관람을 위한 온라인 구매용이

### 거버넌스

시민의 도시정부 의사결정 참여가  
가능한 거버넌스 구축 평가

구조) 지방정부 의사결정 정보 접근성, 공무원 부패, 지역정부 의사결정  
시시민참여도, 지역정부 프로젝트 추진 시 시민피드백 제공  
기술) 온라인 통해 지방정부 재정 확인, 시민참여 등 보팅 가능여부,  
온라인 플랫폼 통해 삶의 질 개선 방안 제시 가능성, 신분증 등 ID 발급  
시간 단축

## ✓ 핵심 성과지표(KPI)

### 1 연간 지역 온실가스 감축률(%)

→ 기후변화 대응 및 환경 효율성 측정

### 2 재생에너지 비중(지역 전력 사용 중 %)

→ 에너지 자립도 및 친환경 인프라 확충 기여도 측정

### 3 주민 만족도(주거·교통·복지)

→ 시민 체감 서비스 개선 및 삶의 질 향상 기여도 측정

### 4 경제지표: 그린테크 일자리 창출 수, 외부투자액(원)

→ 미래 신산업 성장 및 지역 경제 활성화 기여도 측정

→ 민간 투자 유치 및 사업 모델의 시장성/확장성 측정

### 5 배출권 거래시장 유동성(거래량·가격 안정성)

→ 혁신적 탄소 금융 플랫폼 구축  
지속 가능한 경제 생태계 기여도 측정



1. 측정이 가능해야 함
2. 해당 분야의 성과를 최대한 명시적으로 보여줄 수 있어야 함
3. KPI 달성을 주체가 동의해야 함
  - 선정된 KPI에 대한 동의
  - KPI 달성을 위한 동의
4. 3p 모델의 이해관계자 성과를 반영할 수 있어야 함
  - 이해관계자 : 연구단, 연구자, 국토부, 도시(대구, 시흥)
5. 해외 비교가 가능해야 함(교차 실증 등 고려)

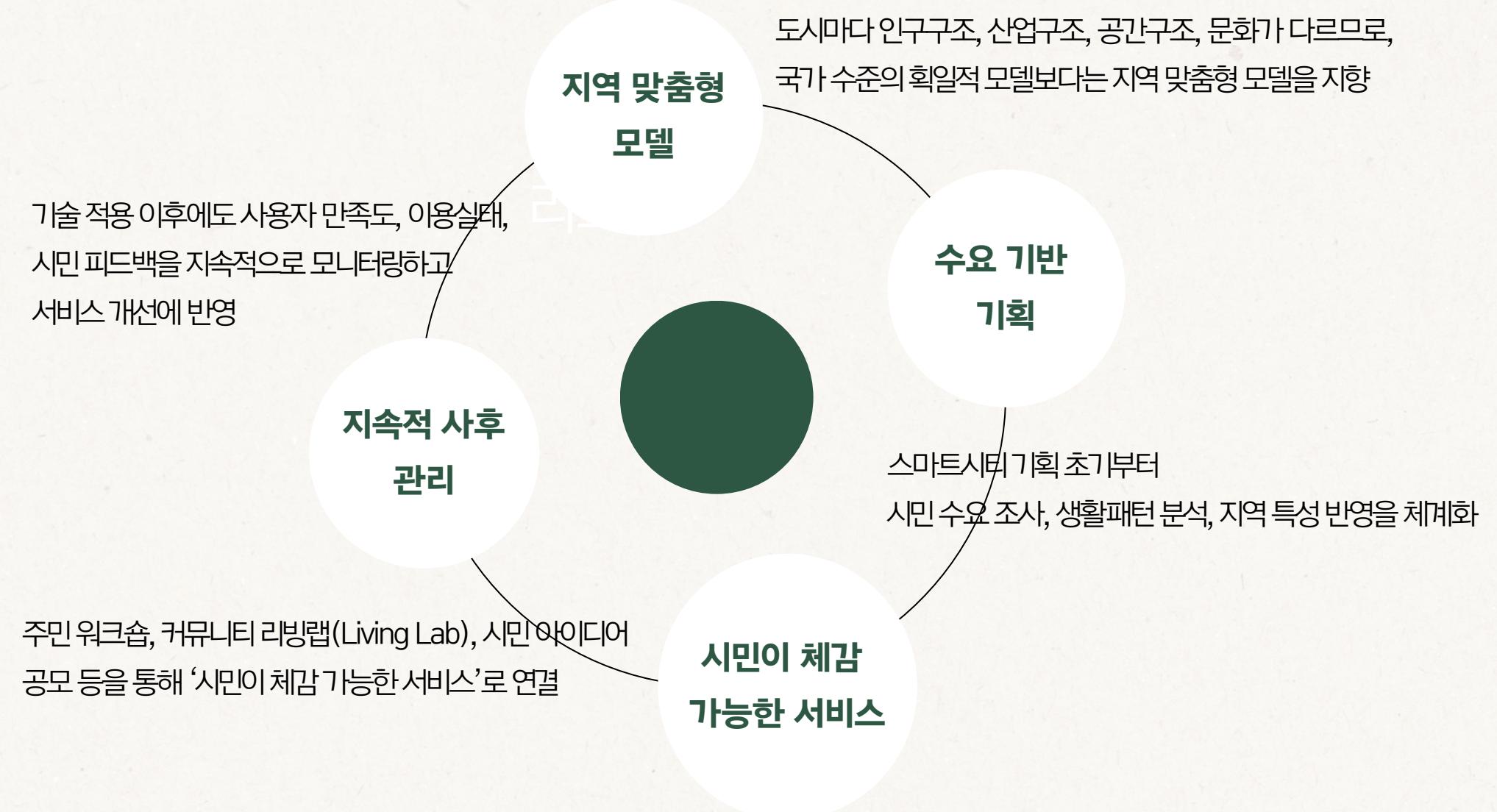
## ✓ 한계와 해결책

### 기술 중심적 접근의 한계

- 한국의 스마트시티 사업은 주로 IoT, 5G, AI 등 최신 ICT 기술의 도입에 초점을 맞추고 있지만, 이러한 기술 중심적 접근은 시민의 실제 요구와 지역 특성을 충분히 반영하지 못하는 경우가 많음
- 반면 유럽과 같은 국가에서는 기술적 혁신뿐만 아니라 사회경제적 측면에서의 균형 잡힌 접근을 강조하며 지속가능성을 목표로 삼고 있음



### 시민 중심 설계 및 참여 확대



## ✓ 한계와 해결책

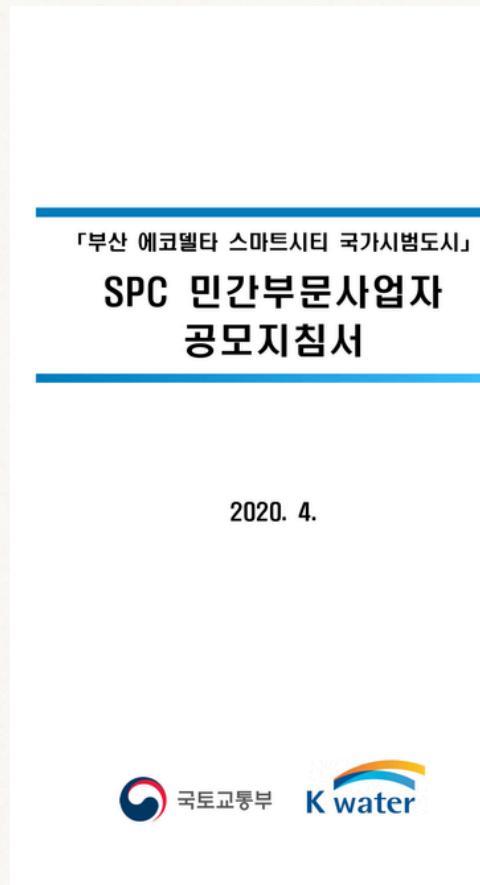
### 민간 부문 참여의 부족

- 한국의 스마스시티 정책은 정부 주도로 이루어지기 때문에 민간기업의 자발적 참여와 혁신적 사업 모델 개발을 유도하는 데 한계가 있음  
→ 이는 기술 개발과 서비스 혁신의 속도를 늦추는 요인으로 작용하게 됨
- 이에 반해 미국과 같은 일부 국가에서는 민간기업이 주도적으로 투자하고 혁신적인 솔루션을 제공하는 사례가 많음



### 민간 인센티브 구조 설계

- 민간참여 프로젝트에 대해 투자세액공제, 보조금 지원 등을 설정
- 스마트시티 사업 내 민간 주도 사업모델(서비스·플랫폼·운영모델 등)의 아이디어 공모 사업운영  
ex) 스마트 챌린지 사업
- 민간이 출자·운영하는 SPC 구조를 설정하여 수익 분배 및 위험분담이 가능하도록 제도 마련  
ex) 부산 에코델타시티 사업에서 'SPC 민간 부문 공개모집'을 통해 민간사업자를 참여



## ✓ 한계와 해결책

### 규제 환경의 제약



- 스마트시티 관련 법과 규제의 유연성 부족은 기술 혁신과 새로운 서비스 도입에 있어 걸림돌로 작용하고 있음
- 해외에서는 규제 샌드박스를 도입하여 혁신적인 기술과 서비스를 빠르게 실험하고 상용화할 수 있는 환경을 조성하고 있는 반면, 한국은 이러한 유연성의 부족으로 인해 기술 도입 속도가 늦어지는 경향이 있음

### 한국 규제 샌드박스로 파생되는 문제점

#### 대상 분야의 제한성과 편중

규제혁신은 ICT와 모빌리티 등 일부 산업군에 치중되어 추진되었으며, 전통 산업 및 서비스업 분야에서는 활용 사례가 매우 제한적이었음  
결과적으로 규제샌드박스가 특정 분야에만 국한되면서 산업 전반에 확산될 만한 파급력 있는 변화로 이어지지 못했음

#### 스마트시티 기술의 복합 규제 구조

스마트시티 관련 기술은 도시, 교통, 에너지, ICT, 데이터보안 등 여러 규제 영역이 교차하는 특성을 지님  
이러한 복합적인 규제 구조때문에 단일 제도나 부처의 대응만으로는 신기술의 실증 및 상용화가 원활히 이루어지기 어려움

### 규제 환경의 제약에 대한 해결책

#### 데이터 표준화 및 보안 기준 마련

부처별로 상이한 데이터 및 보안 기준을 국가 차원에서 하나의 통일된 기준으로 정비  
→ 표준화된 데이터·보안 체계를 통해 국가·지자체·민간 간 데이터 연계와 활용이 효율적으로 이루어짐

개인정보, 도시 데이터, AI 데이터 등에 대한 공통 기준 및 책임 주체 명확화  
→ 책임 주체가 명확해져 개인정보 보호에 대한 신뢰성 증진

#### 통합형 규제 샌드박스 운영 확대

도시, 교통, 에너지 등 복합 서비스에 대한 규제를 하나의 규제로 통합  
→ 스마트시티와 관련된 기술의 신속한 도입과 관리에 대한 지원 가능



## ✓ 한계와 해결책

### 지역별 불균형



- 스마트시티 개발이 주로 수도권 및 대도시에 집중되어 있고, 지방 도시나 중소도시는 상대적으로 소외되고 있음  
→ 이는 지역 간 디지털 격차를 심화시키는데 주요한 영향을 미치기도 함
- 해외에서는 대도시뿐만 아니라 중소규모 도시에서도 지역 특성에 맞는 스마트시티 솔루션을 적용하여 균형 잡힌 도시 혁신을 추진하고 있음

**“스마트 인프라의 전국적 확산을 촉진,  
지역 간 디지털 격차 완화에 기여”**

#### 지역 특성을 반영한 ‘맞춤형 스마트시티 모델’ 구축

획일적인 대도시 중심 기술 적용에서 벗어나 지역 규모·산업·인구구조에 적합한 스마트시티 설계  
ex) 농촌 도시 → 스마트 농업·원격 의료, 산업 도시 → 스마트 물류·제조, 관광 도시 → AR

#### 국가 차원의 균형 발전 지원 체계 마련

지방 및 중소도시를 대상으로 스마트시티 재원 및 기술 컨설팅 지원  
사업 시행 기간을 단축하고, 기술 역량이 부족한 지자체의 시행착오를 최소화하여 안정적인 스마트시티 구축을 실현

#### 개방형 데이터 및 공유형 기술 플랫폼 도입

지자체 간 공공 데이터, 교통·환경 모니터링 플랫폼 등을 전국적으로 공유하면 지방도시도 동일한 기술을 저비용으로 도입 가능

데이터 협력 생태계가 형성됨으로써 지역 간 균형 발전 촉진

## ✓ 대응 전략 공공 보조·보증

- 정부 지자체가 초기 인프라 구축비를 보조하거나 일부를 직접 부담  
-> 민간기업의 초기 리스크를 줄이는 방식
- 스마트 인프라(와이파이, 센서, 교통관리 시스템 등)에 대해서 장기 저리 융자, 세제 혜택, 지분보증을 제공
- 민간 기업이 스마트 시티에 참여할 때 프로젝트 실패 위험을 정부가 부분 보증해 투자 장벽을 낮춤

### 적용 예시

- 국토부의 스마트 시티 철린지 사업 - 국비 최대 70% 지원
- 일본 카시와노하 - 미츠이 후도산 등 민간 주도지만 초기 인프라는 정부 지자체가 일부 지원하고 규제를 한시적으로 완화함

### 기대효과

- 민간 자본 유입 증가 → 스마트 시티 기술 도입 가속
- 도시 간 기술 격차 해소
- 장기적·경제적 수익 구조 안정화

### 자금출처 등에 관한 사항

#### 1. 국가 예산

스마트 시티 핵심 인프라를 구축하기 위한 대부분의 재원은 중앙 정부 예산에서 나옴

- 국토교통부 스마트 시티 국고보조금
- 산업부, 과기부의 디지털 전환 AI
- IoT 관련 특별회계
- 국가 전략 R&D 기금

#### 2. 지방자치단체 예산

- 도시기반시설 확충 예산
- 정보통신 예산
- 교통환경안전 분야 예산 중 일부를 스마트 기술로 전환하여 사용
- 국비와 매칭 방식(예: 국비 7, 지방지 3)
- 지역 정책 목표에 따라 투자 비용이 달라질 수 있음

## ✓ 대응 전략

### 공공 보조·보증

#### 자금출처 등에 관한 사항

##### 3. 민간 투자

- 건설사, 운영사, 통신사 IT기업의 직접 투자
- 스마트파킹, 모빌리티, 에너지 플랫폼 기업의 투자
- 부동산 개발사 초기 개발비 부담

#### 회수방식

민간은 운영수익 또는 데이터 서비스 기반 비즈니스 모델로 회수

- 스마트 주차 시스템
- 주차 요금
- 무인 결제 수수료
- 예약 서비스 요금
- 스마트 가로등 에너지 절감 시스템

→ 절감된 전기요금의 일정 비율을 민간이 가져가는 방식

- 플랫폼 기반 수익(Subscription/Platform Model)
  - 민간 기업이 도시에서 플랫폼을 운영하고, 도시·기업·주민이 플랫폼을 이용할 수 있도록 하는 구조 예시)
    - 스마트시티 통합 플랫폼
      - 도시가 사용하는 소프트웨어를 민간이 운영하고, 지자체는 월 사용료 + 유지보수비를 지불하는 SaaS(Software as a Service) 방식
    - 주차·모빌리티 통합 앱
      - 앱 내 결제 수수료, 정산 수수료, 프리미엄 기능(예약, 구독형 서비스)
    - 인프라 자산 사업권(Concession Model)
      - 민간이 도로, 에너지, 통신, 관제센터 등을 장기간(10~20년) 운영하여 투자비를 회수하는 방식
        - 스마트 교통 신호체계 설치(민간이 유지관리)
        - 도시가 민간 기업에 운영권을 판매하거나 임대
        - 민간은 이용료·운영료로 회수
  - 이 방식은 고속도로·지하철 등에서 흔하지만 스마트시티 플랫폼에도 적용됨

## ✓ 대응 전략 공공 보조·보증

### 자금출처 등에 관한 사항

#### 4. 특별 기금 펀드 조성

→ 국가 + 지자체 + 민간 = 스마트시티 펀드

- 스마트시티 혁신 성장 펀드
- 디지털 인프라 펀드
- 지역개발기금
- 한국판뉴딜 펀드

### 특징

- 대규모 자금 흐름 안정화
- 부동산 에너지 모빌리티 등 분야별로 펀드가 따로 구성됨
- 사업이 중단되지 않도록 하는 안전 장치 역할

→ 민관 합작 투자펀드 통한 회수(PPP+Fund)

민간이 기금을 조성해 투자하고, 도시가 수익을 담보하거나 일정 수익을 보장함

- “스마트시티 펀드”에 민간이 투자
- 도시에서 발생하는 주차·에너지·플랫폼 수익을 펀드가 가져감
- 일정 수준의 최소수익률(MRG: Minimum Revenue Guarantee)을 정부가 보장하기도 함

## ✓ 대응 전략

### 엄격한 데이터 규제·암호화(기술, 데이터 보완 대응)

- 주민의 위치정보·행동 패턴 데이터를 수집할 때 익명화(Anonymization), 가명화(Pseudonymization) 적용
- 데이터 전송·저장 과정에서 블록체인 기반 암호화, 보안 인증 체계, 분산 저장 시스템 도입
- 공공·민간 데이터 이용 시 철저한 접근 권한 관리(Zero Trust), 감사 로그기록, 자동 침입 탐지 시스템 운영
- 데이터 활용 기준·책임성 규정(누가 어떤 데이터에 접근할 수 있는지)을 명확히 설정

#### 적용 예시

- 한국 스마트시티 표준 플랫폼에서는 개인정보 3중 암호화 적용
- EU GDPR 수준의 데이터 처리 원칙을 한국형 스마트시티에 적용하려는 움직임

#### 근거

- 개인정보보호법(개인정보 3중 암호화 근거)
  - 스마트시티에서 적용되는 암호화·가명처리·접근통제는 해당 법에서 의무화됨

#### 근거 조항

##### 제29조(안전조치의무)

→ 개인정보 처리자는 암호화, 접근통제, 접속기록 보관 등을 반드시 해야 한다.

##### 개인정보 안전성 확보조치 기준(행안부 고시)

→ 주민·센서·카메라 데이터는 저장 시 암호화, 전송 시 암호화, 비식별화(가명처리)를 해야 함 → 이것이 “3중 암호화”의 실제 법적 근거

- 스마트도시법 제25조(스마트도시 데이터 관리)
  - 스마트도시 데이터는 보안성·익명성 확보 의무가 있음
- 국가정보보안 기본지침 스마트시티 공공 클라우드는 ISMS-P 인증을 받아야 함
  - 금융·의료 수준의 보안 장치 적용됨

## ✓ 대응 전략

### 주민공유 수익 모델의 근거(주민 반발 대응)

- 에너지 절감형 스마트 그리드 도입 시 절감된 비용을 주민에게 배분
- 공공 데이터 활용 스타트업의 수익 일부를 지역 주민 펀드에 투자
- 스마트 공유 모빌리티 수익을 지역 사회 기반사업(공원·복지)에 재투자
- 주민이 스마트시티 의사결정 과정에 참여하는 시민 참여 플랫폼 운영

#### 적용 예시

- 일본 가시와노하의 “Community Energy Management System(CEMS)”

→ 전력 절감 이익을 주민·상가와 공유

- 서울 스마트모빌리티 시범지구

→ 이용 수익 일부를 다시 지역 교통환경 개선에 투자

#### 기대효과

- “주민 소외” 문제 해소 기술 도입 과정에서 지역 저항 감소 주민 참여

→ 지속 가능한 스마트시티 운영 구조 형성

#### 근거

스마트시티는 주민 반발이 크다는 이유에서 법적으로 “주민과 이익을 공유하라”는 제도가 존재함

##### 1. 스마트시티 리빙랩 정책(국토부)

→ 주민이 직접 서비스 기획·운영에 참여하고, 서비스 수익 일부를 주민 공동체에 환원하는 모델을 적용함(세종·부산 실증 도시 공식 문서)

##### 2. 지역 상생 기금(Local Benefit Fund)

→ 국내 지자체(세종·부산·서울 스마트도시 사업)에서 기업이 서비스 운영으로 얻는 수익을 주민 커뮤니티·지역 상권·공익 서비스에 환원하는 제도를 시범 운영 중에 있음

##### 3. 공공기관·도시개발법에서의 공유수익 구조(도시개발법 제65조)

→ 민간이 경제적 이익을 얻는 개발사업은 일정 비율을 지역에 환원 가능함

## ✓ 대응 전략

### 유동성 지원 메커니즘의 근거(시장 가격 변동 대응)

- 스마트시티 조성에 따른 부동산 가격 급변을 완화하기 위한 정책
- 주택 공급 조절(공공임대·장기임대 확대)
- 기반시설 확충 속도에 맞춘 점진적 가격 안정 정책
- 부동산 금융 안정장치: DSR·LTV 조절
- 기업 투자 환경이 흔들리지 않도록 국가·지자체의 시장 안정 펀드, 긴급 유동성 공급 체계 마련
- 프로젝트 중단(Risk-of-Failure)을 막기 위한 공공-민간 공동 투자펀드 운용

#### 적용 예시

- 싱가포르 스마트시티: HDB(공공주택) 비율을 높여 급격한 가격 상승 억제
- 국내 세종 스마트시티 사업: 정부가 안정적 자금 흐름을 보장하기 위한 스마트시티 기금 조성 논의

#### 기대효과

- “부동산 가격 급등·급락 방지
- 장기적 투자 안정성 확보
- 주민 부담 완화 및 지속 가능한 도시 성장 기반 구축

#### 근거

스마트시티는 가격 변동 위험이 크기 때문에 정부가 이를 완화하는 제도적 근거를 마련함

1. 국가 R&D “스마트시티 기금” (국토부·산업부)  
→ 스마트시티 사업자에게 안정적인 자금 유동성 제공  
→ 지자체·기업의 초기 자금 부족을 보완
2. 민관협력(PPP) 제도 – 기획재정부 PPP 지침  
→ 최소수익보장(MRG) 제도  
→ 장기 사업(10~20년)의 수익 회수 불확실성을 완화  
→ 교통·도시·에너지 민간투자사업에서 사용
3. 공공·지자체 출자금 기준(지방재정법)  
→ 지자체가 특정 도시 서비스 사업에 직접 출자하여 민간 리스크를 완화하는 제도적 근거  
(수도권 지자체가 스마트교통·스마트환경 서비스에 다수 활용됨)

## ✓ 권장 시범사업(3가지)

### ‘탄소자립’ 공공의료복합단지

재생에너지+축전지로  
병원·복지시설 전력 자급,  
헬스케어 데이터 연계

### 스마트 에너지 주거단지

에너지 성능 높은 빌딩·  
지역 배출권 보상 모델 적용

### 그린테크 혁신캠퍼스

스타트업·R&D·제조  
(파일럿 플랜트) 결합,  
기술실증 및 수출 플랫폼

### ✓ 기대 효과

#### 환경

지역 단위 실질적 탄소  
감축 가속

#### 경제

친환경 부동산 가치 상승  
그린 일자리 창출  
해외 수출 가능성

#### 사회

재난 대응력 향상  
고령자 돌봄 체계 강화  
삶의 질 개선

## ✓ 정책적 시사점

카시와노하 스마트도시는 작은 시골 동네가 어떻게 세계적인 연구 창업도시로 발전해 가는지를 생생하게 보여주는 사례  
하드웨어 개발은 민간 대기업이, 소프트웨어는 국립대학과 국립 연구기관이, 지원체계는 지자체가 담당하는 등 역할을 철저히 분담  
기획과 추진, 운영을 하는 공조체제는 에코스마트도시 이전에 도시 계획 및 개발의 바람직한 상을 제시함

우리나라에서의 가시적 성과가 나타나고 있는 스마트시티의 경우,  
대부분 IoT센서와 오픈데이터 등 ICT 기술적 측면만 강조되는데다  
여전히 인식 부족으로 인해 비효율적으로 운영되는 경우가 많음

따라서 에코스마트시티의 개념과 방향을 정립하고, 성공적인 해외 사례를  
잘 평가·분석하여 한국형 에코스마트시티를 구축할 필요가 있음



감사합니다.

Thank You

---