

# auri brief.

건축도시공간연구소

No.214 2020.07.15

## 스마트시티 구현을 위한 공원 및 가로 공간의 설계·관리 방안

김용국 부연구위원, 송유미 연구원, 조상규 선임연구위원

### 요약

- 정보통신기술 중심으로 추진된 국내 스마트도시 정책은 네트워크 인프라 계층과 서비스 계층의 점점인 물리적 공간 환경에 새로운 역할을 부여하지 못했다는 한계가 있으며, 이는 시민들의 스마트도시 정책에 대한 낮은 인지도·체감도 문제를 발생시킨 원인 가운데 하나로 작용
- 기술 중심의 스마트도시 1.0에서 사람과 공간 중심의 스마트도시 2.0으로 도약하기 위해서는 도시설계적 관점에서의 스마트도시 정책 추진과 제도 개선 필요
- 스마트 도시설계 개념을 “디지털·환경·재료 분야의 혁신 기술을 활용하여 사회경제 및 환경적으로 지속 가능한 도시공간을 조성·관리하는 방식 또는 그 결과물로서의 도시공간”이라고 정의하고, 다섯 가지 원칙으로 ‘도시설계의 본질적 가치 추구’, ‘도시 문제 해결과 기능 향상 추구’, ‘열린 설계 지향’, ‘사람 중심의 공간 조성 지향’, ‘설계와 조성 과정의 스마트화 추구’를 설정
- 스마트 도시설계의 원칙을 도시공간인 시민들의 일상적 생활공간인 가로와 공원에 적용하여 스마트 가로(smart street), 스마트 공원(smart park) 설계·관리 가이드라인 제시

### 시사점

- 포스트 코로나 시대에 대응한 그린뉴딜 정책과 연계해 스마트 도시공간 조성 시범사업 추진을 통해 사회적 재난 발생 시 시민들의 안전한 공간 이용과 효율적인 관리·운영을 도모
- 국가시범도시, 스마트 챌린지 사업, 생활밀착형 도시재생 스마트기술 지원사업 등 정부 스마트도시 정책에 공원, 가로, 건축물 등 도시공간 기반의 사업 유형 추가
- 가로, 공원, 건축물 등으로 구성된 일정 범위의 구역을 의미하는 지구 단위의 스마트도시계획과 스마트 도시 인증 체계를 마련할 필요

| 주제어 | 스마트시티, 도시설계, 가로, 공원, 가이드라인, 그린뉴딜

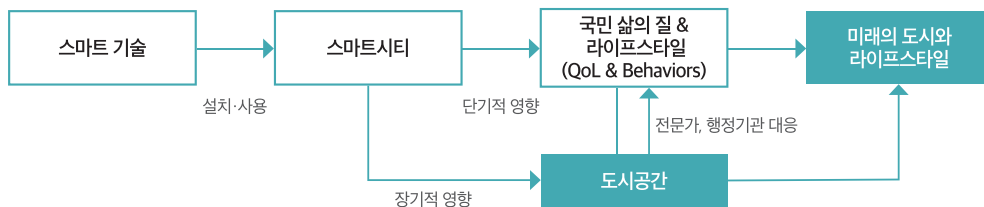
## ① 스마트 도시설계의 필요성과 기본 원칙

### ● 국내 스마트도시 정책 추진 현황과 문제점

- 우리나라는 1990년대 정보통신기술 중심의 산업 클러스터, 2000년대 유비쿼터스도시 등 정부 중심의 스마트도시 정책 추진을 통해 세계 최고 수준의 디지털 기술력과 인프라를 갖춘 국가로 성장
- 그러나 디지털 기술 확충 중심으로 추진된 스마트도시 정책은 네트워크 인프라 계층과 서비스 계층의 접점이 되는 물리적 공간 환경에 새로운 역할을 부여하지 못하여 스마트 도시 정책 효능에 대한 시민 체감도는 낮은 실정
  - 2018년, 시민 1,400명을 대상으로 한 설문조사 결과 스마트도시 또는 스마트도시서비스를 직접 이용했거나, 알고 있다고 응답한 비율이 약 30% 수준<sup>1)</sup>
- 시민들의 스마트도시 정책 체감도를 높이기 위해서는 혁신 기술과 서비스를 가로, 공원, 주택 등 시민들의 일상적 생활공간과 연계할 필요성이 높음
- 정부는 기술 중심의 스마트도시 1.0에서 사람과 공간 중심의 스마트도시 2.0으로 도약하기 위해 도시설계적 관점에서의 스마트도시 정책·제도 개선 방안을 마련해야 함

### ● 스마트 도시설계의 개념과 원칙

- 1차 산업혁명(18세기 말)의 증기기관, 2차 산업혁명(19~20세기 초)의 전기 에너지, 3차 산업혁명(20세기 후반)의 컴퓨터와 인터넷 등 기술의 발전은 도시민의 라이프스타일과 도시공간의 변화에 직접적인 영향을 미침
- 4차 산업혁명(21세기 초)의 인공지능, 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일 등의 스마트 기술은 도시공간 구조 및 형태를 전면적으로 변화시킬 것으로 예상되므로, 이러한 변화를 수용하기 위한 스마트 도시설계의 개념과 원칙을 설정할 필요



#### 스마트 기술이 도시 형태와 도시민의 삶에 미치는 영향

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 21.

1) 김용국, 송유미, 조상규. (2019). 유비쿼터스도시 거주민 인식조사를 통한 스마트도시 정책 개선 방향 연구. 한국도시설계학회지, 20(3), 89.

- 스마트 도시설계의 개념은 “디지털·환경·재료 분야의 혁신 기술을 활용하여 사회경제 및 환경적으로 지속가능한 도시공간을 조성·관리하는 방식 또는 그 결과물로서의 도시공간”이라고 조작적 정의
- 스마트 도시설계를 통해 조성·관리되는 스마트 도시공간은 스마트도시만의 차별화된 가치 창출 요소로 스마트도시를 구성하는 네트워크 인프라 계층과 서비스 계층을 연결하는 실체화된 점점 공간을 의미



#### 스마트 도시설계의 개념

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 5.

- 스마트 기술의 발전으로 도시공간의 구조와 도시민의 행태에 변화가 나타날 것을 전제로 스마트 도시설계의 다섯 가지 원칙을 설정

#### 스마트 도시설계의 원칙

원칙		내용
1	도시설계의 본질적 가치 추구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기술보다는 도시공간을, 도시공간보다는 시민의 삶과 라이프스타일을 우선적으로 고려</li> <li>· 이미제빌리티(imageability), 위요감(enclosure), 인간적 척도(human scale), 투과성(transparency), 복잡성(complexity) 등 도시설계의 본질적 가치를 이전보다 개선</li> </ul>
2	도시 문제 해결과 기능 향상 추구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· COVID-19와 같은 사회적 재난 대응, 그 밖에 주거, 안전, 환경, 에너지, 도로, 교통 등 다양한 분야의 도시 문제를 스마트 기술을 활용하여 효율적으로 해결</li> <li>· 기존의 도시설계 과정에서 기대할 수 없었던 혁신적 가치 추구</li> </ul>
3	열린 설계 지향	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 과거 도시설계 패러다임과 스마트 도시설계의 차이점은 변화의 속도와 파급효과의 세기</li> <li>· 변화를 수용할 수 있는 유연성이 무엇보다 중요한 가치</li> <li>· 일시적, 임시적, 과도기적 설계가 적극적으로 활용되어야 할 필요</li> </ul>
4	사람 중심의 공간 조성 지향	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가로를 포함한 도시공간을 보행자 중심으로, 가로의 주인을 보행자로 바라보는 관점 필요</li> <li>· 분리가 아닌 공유를 지향하는 방식으로 전환 필요</li> </ul>
5	설계와 조성 과정의 스마트화 추구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존 설계자의 능력과 직관에 근거를 두는 방식에서, 빅데이터 분석 등의 검증된 증거에 기반을 둔 설계를 강조해야 함</li> <li>· 가상현실(VR), 택티컬 어바니즘(tactical urbanism) 등의 기술을 활용하여 설계 과정에서 실제 이용자의 의견을 반영하고, 설계 과정의 스마트화를 추구</li> </ul>

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 29-32.

## ② 스마트 도시공간 설계·관리 가이드라인 수립

### ● 스마트 도시공간 설계·관리 가이드라인의 주요 내용과 수립 방법

- 스마트 도시설계의 다섯 가지 원칙을 공원(park), 가로(street)의 세부 공간 구성 요소에 대입하여 공간 구성 요소별 세부적인 설계·관리 기준과 장기적 목표를 제시
- 문헌 연구와 전문가 자문회의를 통해 스마트 공원(smart park)과 스마트 가로(smart Street) 가이드라인 수립

### ● 스마트 공원 설계·관리 가이드라인

- 스마트 공원 설계·관리 영역은 녹지 영역, 수경 시설 영역, 도로 및 광장 영역, 조경 시설물 영역, 공원 설계 방법 총 5개 영역으로 구분

스마트 공원 설계·관리 영역별 공간 구성 요소 및 설계 요소

영역	공간 구성 요소	설계·관리 요소
녹지 영역	식재	잔디 식재 / 조경 식재
	식재 기반	관수 모니터링 / 지하 관수 / 토양 센서
수경 시설 영역	급·배수 설비	
	연못	동작 감지 센서 / 우수 관리 모니터링
도로 및 광장 영역	보행 공간	포장 / 가로등·볼라드 / 스마트 교통 시스템 / 스마트 셔틀 버스
	광장	미디어 파사드 / 포장 / 디자인 조명
조경 시설물 영역	휴게 시설물	스마트 벤치 / 쓰레기통 / 재료 / 차양 구조물 / 음수대
	옥외 시설물	안내 표지 시설
	편의 시설물	화장실 / 스마트 주차장
	조경 구조물	소형 건축 구조물 / 놀이 시설 / 운동 및 체력 단련 시설
공원 설계 방법		이용자 중심 설계 / 데이터 플랫폼 구축 / 주민 참여 유도 / 단계적 조성

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 111.

### • 스마트 공원 설계·관리 영역별 가이드라인

영역	기본 방향
녹지 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식재, 토양, 관수 시설 등 식재 기반의 체계적인 모니터링을 통해 식물의 건강 상태를 정확하게 진단하고 식재 관리를 효율화할 수 있도록 설계·관리</li> <li>• 녹지 조성 시 발생할 수 있는 에너지 소비와 운영 및 유지·보수 비용을 절감하는 방향으로 설계·관리</li> </ul>
수경 시설 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경적 우수와 관수 관리, 체계적인 수경 시설 관리를 통해 항상 수경 연출이 가능하도록 설계·관리</li> <li>• 장기적인 강우량과 수질 데이터를 바탕으로 빗물 저류, 여과, 관리 등에 대한 효과적인 모니터링 실시</li> <li>• 모션 센서를 통해 긴급 상황 발생 시 관리자와 구조 요원에게 알림을 제공하여 안전사고 예방</li> <li>• 우수 관리 인프라에 실시간 제어(real-time control) 시스템을 도입하여 주변 환경의 변화에 따라 물의 유입과 유출이 자동으로 이루어질 수 있도록 설계·관리</li> </ul>
도로 및 광장 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트한 시설과 재료를 활용해 체계적으로 공원을 모니터링하고 공원 시설을 관리할 수 있도록 설계·관리</li> <li>• 사물인터넷(IoT), Wi-Fi 등의 무선 통신 기술을 포장 및 시설물에 설치하여 공원 방문객 정보 수집과 실시간 모니터링</li> <li>• 반응형 시설물(reponsive furniture)을 도입해 공원 이용자와 관리자의 적극적 상호 작용 장려</li> </ul>

영역	기본 방향
조경 시설물 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센서, CCTV 등을 조경 시설물에 설치하여 공원 방문객의 이용 패턴을 데이터화하고, 관리자가 시설물의 상태를 파악할 수 있는 도구로 활용, 빅데이터 분석을 통해 조경 시설물 배치 재조정</li> <li>· 태양광 패널 등 신재생에너지를 통해 조경 시설물 운용이 가능하도록 설계·관리</li> </ul>
공원 설계 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공원 방문객의 행태 빅데이터 분석 결과를 바탕으로 공원 시설을 도입하고 공원 설계안 도출</li> <li>· 데이터 서버 구축을 통해 공원 관리·운영 역량 향상, 공원 방문객에게 관리·운영 정보 실시간 제공</li> <li>· 무료 Wi-Fi 설치, 애플리케이션 등을 통한 커뮤니티 활성화와 소셜 엔터테인먼트 기능 구축으로 주민 참여 유도</li> </ul>

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 111-121.

## ● 스마트 가로(Smart Street) 설계·관리 가이드라인

- 스마트 가로 설계·관리 영역은 건축물 영역, 보도 영역, 전이 영역, 차도 영역, 보차 공유 영역, 가로 설계 방법 총 6개 영역으로 구분

스마트 가로 설계·관리 영역별 공간 구성 요소 및 설계 요소

영역	공간 구성 요소	설계·관리 요소
건축물 영역	입면	간판 / 입면 재료 / 입면 센서 / 차양·포치
	옥상	옥상녹화 / 태양광 발전 / 옥상설계
	저층부 및 전면 공간	저층부 용도 / 저층부 설계 / 공개공지
보도 영역	보행 공간	보도 폭 / 보도 포장 / 연석
	가로 시설물 공간	가로등 / 가로수 및 조경 / 쓰레기통 / 볼라드 / 트랜짓 허브(transit hub)
전이 영역	자전거 및 PM 공간	전용 주행 공간
	연석변(curbside area)	노상 주차 관리 / 일시적 보행 공간화
차도 영역	대중교통 공간	전용차로 / 정차 공간
	차량 공간	차로의 수와 폭 / 가변 차로 / 차도 포장
보차 공유 영역	교차로 및 횡단보도	교차로 / 횡단보도 / 교통섬 / 교통신호 체계
	보차 혼용 도로	안전 시설물 / 보차혼용도로 포장
가로 설계 방법		증거 기반 설계 / 협력적 계획 / 단계적 조성

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 87.

## · 스마트 가로 설계·관리 영역별 가이드라인

영역	기본 방향
건축물 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건축물 입면은 정보를 제공함과 동시에 경관적인 요소를 가장 잘 반영할 수 있는 공간임을 고려하여 설계</li> <li>· 옥상은 친환경 조경 공간, 신재생에너지 생산 공간, 드론 등 차세대 신교통수단의 정거장으로서 활용 잠재력을 고려하여 설계·관리</li> <li>· 디자인적 욕구의 실현과 기능적 욕구의 실현이라는 트레이드오프(trade off) 관계를 고려한 최적의 조합을 구상하여 건축물의 외부공간을 설계·관리</li> </ul>
보도 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전하고 쾌적한 보행 이동을 장려하는 동시에 건축물 저층부의 용도와 조화를 이루고 지속 이동 수단을 수용할 수 있도록 설계·관리</li> <li>· 보행자의 선택적·사회적 활동을 촉진하는 매개체로서 기능을 할 수 있도록 설계·관리</li> <li>· 가로 시설물은 반응형(responsive) 시스템을 도입해 사용자와의 즉각적인 상호 작용을 통해 장애인, 노인 등을 포함한 모든 계층의 안전하고 독립적인 이동을 지원하고, 가로 시설물의 활용도를 최대화하는 동시에 에너지의 사용을 최적화하는 방향으로 설계·관리</li> </ul>

영역	기본 방향
전이 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자전거, 개인이동수단(PM), 장애인과 노약자용 전동차, 배달용 로봇, 패트롤용 로봇 등 다변화되는 중저속 전동 이동 수단에 대한 수용성이 높은 공간으로 설계, 경사와 단차가 없고, 미끄럼 방지가 되는 공간으로 조성</li> <li>· 연석변은 노상 주차 공간으로 활용할 수 있도록 설계, 커넥티드 디바이스(connected device)를 활용해 실시간 수요와 공급을 파악하고, 관리자와 사용자에게 정보를 제공하여 주차 수요를 반영한 가변 요금제 적용</li> <li>· 연석변은 파클렛(parklet), 교통수단의 승하차 공간, 일시적 노상 주차 등 가변적인 공간으로 활용할 수 있도록 설계</li> </ul>
차도 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대중교통 공간은 간선 급행 대중교통, 마이크로 트랜짓(micro transit) 등 새로운 이동 수단의 도입에 유연하게 대처할 수 있도록 가변적인 설계 적용</li> <li>· 차량 공간의 최소화를 최우선 목표로 하고, 차량 공간 외 여분의 공간은 보행자, 자전거, 대중교통을 위한 공간으로 전환하는 것을 고려</li> </ul>
보차 공유 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보차 공유 영역은 보차 상충이 발생하는 공간으로 차량으로부터 보행자의 안전을 보장할 수 있는 설계 요구</li> <li>· 다양한 스마트 기술을 활용해 교통안전을 확보하되 물리적 분리를 지양하는 설계 적용</li> </ul>
가로 설계 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보행자 및 차량 통행 빅데이터 분석 결과 등을 바탕으로 증거 기반의 설계 대안 도출</li> <li>· 가상현실(VR) 등 스마트 기술을 활용하여 다양한 이해관계자의 의견이 반영된 설계 대안 도출</li> <li>·택티컬 어버니즘을 토대로 시험 설계를 구현하고, 효과 검증 시 영구적 설계안 작성</li> </ul>

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 87-96.

### 3 시사점

#### ● 지역·지구 단위 스마트도시계획 체계 마련

- 스마트도시서비스는 공간을 기반으로 공급·경험되기 때문에 가로, 공원, 건축물 등으로 구성된 일정 범위의 구역을 의미하는 지구 단위의 스마트도시계획 수립 필요
- 현재 스마트도시계획 체계는 국가 단위의 스마트도시종합계획, 도시 단위의 스마트도시 계획, 개별 사업 단위의 스마트도시건설사업으로 구성

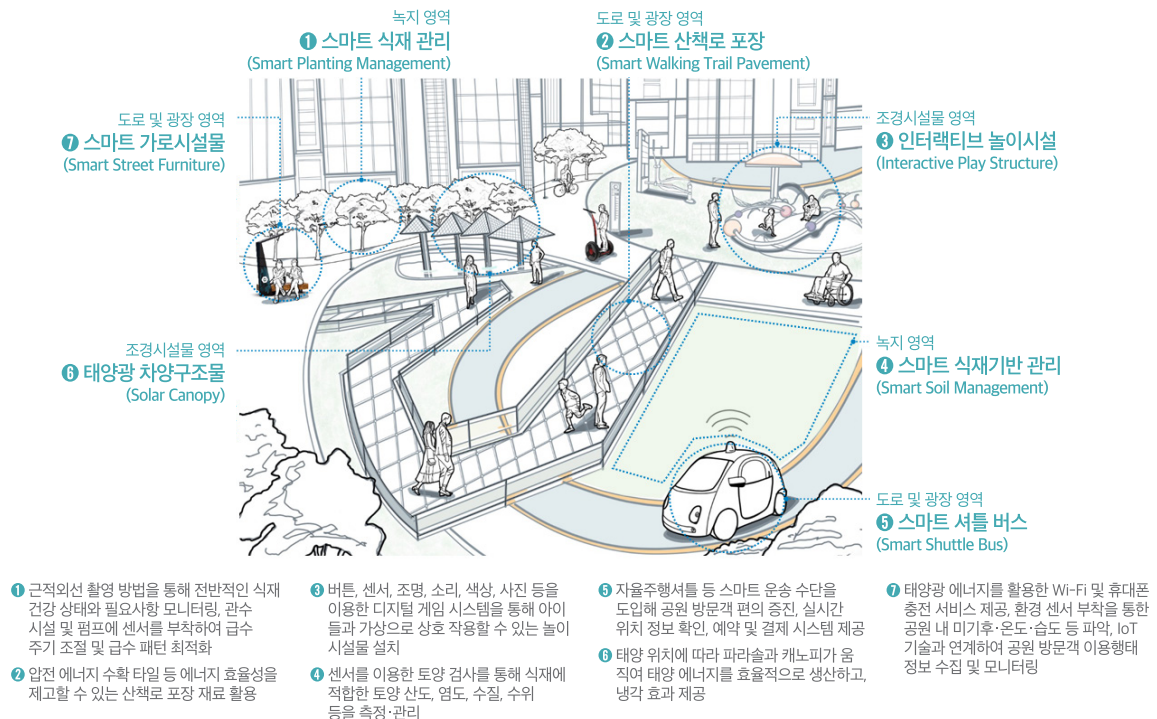
#### 도시계획과 스마트도시계획 체계

구분	도시계획 체계	스마트도시계획 체계
국가 단위	국토종합계획	스마트도시종합계획
도시 단위	도시기본계획 도시관리계획	스마트도시계획
지역·지구 단위	용도지역·지구 계획 지구단위계획 도시계획시설계획 도시개발사업계획 도시 및 주거환경 정비계획 재정비축진계획	지역·지구 단위 스마트도시계획 체계 부재
사업 단위	정비계획(정비구역)	스마트도시건설사업

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 136.

## ● 정부 정책과 연계한 스마트 도시공간 시범사업 추진

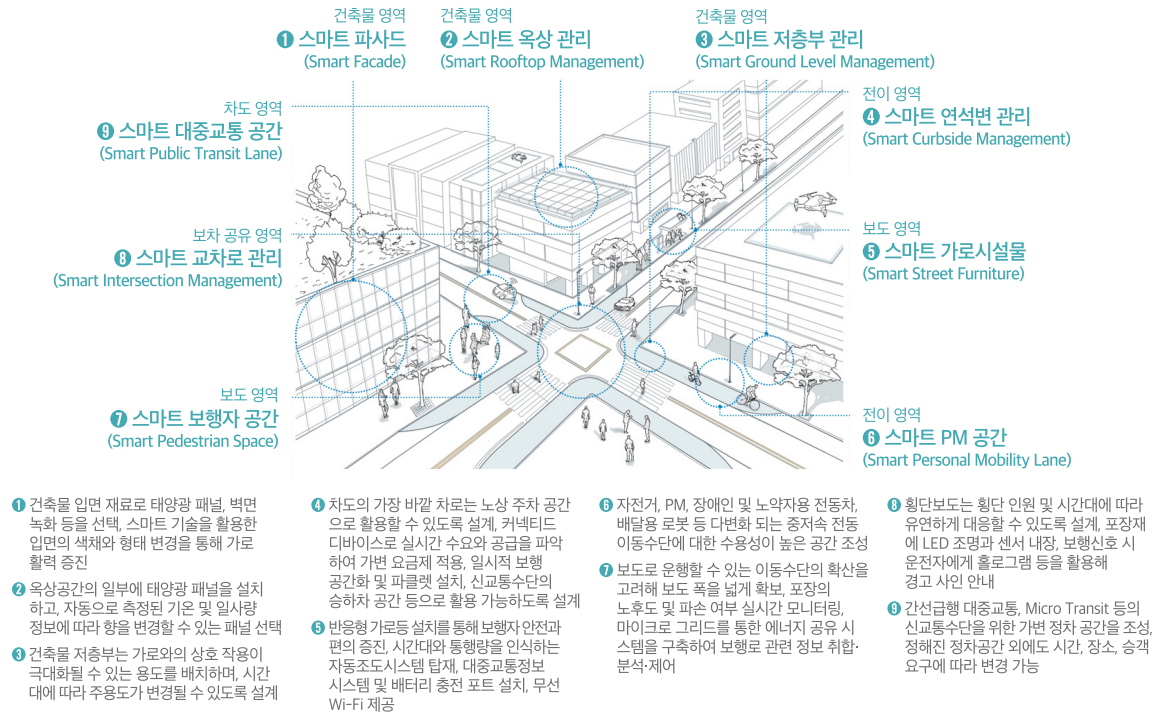
- 포스트 코로나 시대, 기후변화 적응과 일자리 창출을 위한 그린뉴딜 정책의 실행 수단으로서 시민 생활밀착형 스마트 도시공간 조성 사업 추진
  - 포스트 코로나 시대는 언택트(untact) 도시공간 이용·관리 필요성이 높아질 것으로 예상되며, 스마트 도시공간은 감염병 등의 사회적 재난 발생 시 시민들의 안전한 공간 이용과 효율적인 관리·운영을 지원할 수 있을 것으로 기대
  - 2020년 6월 기획재정부가 발표한 ‘경제위기 조기극복과 포스트 코로나 시대 대비를 위한 제3회 추가경정예산안’의 ‘그린뉴딜’ 부문 사업에 도시숲 조성 등 ‘스마트 그린도시’ 조성을 위한 선도프로젝트 100개 추진’이 포함됨
  - 스마트 그린도시는 도시를 구성하는 공원녹지, 가로, 건축물 등의 공간 구성 요소에 스마트 도시설계 기법을 적용할 때 구현될 수 있음
- 국가시범도시, 스마트 챌린지 사업, 생활밀착형 도시재생 스마트기술 지원사업 등 정부 스마트도시 정책에 공원, 가로, 건축물 등 도시공간 기반의 사업 유형 추가



### 스마트 공원 시범사업 개념도

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 134.





### 스마트 가로 시범사업 개념도

출처 : 김용국 외. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소. 133.

## ● 스마트도시 인증 범위 확대

- 지역·지구 단위의 스마트도시 계획·설계를 위해 스마트도시 인증 대상을 확대할 필요
  - 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 제32조에서는 스마트도시 인증 대상을 스마트도시, 스마트도시기반시설, 스마트도시 관련 서비스 세 가지로 구분
  - 스마트도시 인증은 시민이 체감하기에 추상적이며, 스마트도시기반시설과 스마트도시서비스 인증은 시민보다는 기업 중심
- 시민의 일상적 생활공간 범위인 지역·지구의 스마트 인증 기준과 방법론을 마련한 후, 스마트도시 인증 대상 범위에 스마트지역·지구를 추가할 필요



관련 보고서 원문  
「지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략」

김용국 부연구위원 (044-417-9821, ygkim@auri.re.kr)  
송유미 연구원 (044-417-9845, ymsong@auri.re.kr)  
조상규 선임연구위원 (044-417-9625, blaster@auri.re.kr)



건축도시공간연구소

발행처 건축도시공간연구소

발행인 박소현

www.auri.re.kr

주 소 세종특별자치시 절재로 194, 7층

전 화 044-417-9600 팩 스 044-417-9607

