



주요 대도시의 스마트 전략과 시사점

한상기 대표 / 교수 stevehan@techfrontier.kr
소셜컴퓨팅 연구소 및 세종대학교 ES 센터



스마트 도시를 성공적으로 추진한 대표적인 도시의 공통적인 특징은 지속적인 프로그램의 운영과 성과에 대한 평가, 시민과의 소통을 통한 프로젝트 기획, 그리고 도시에 첨단 기술을 적용하는데 전반적인 도시의 경쟁력 증가라는 목표가 있다는 점이다. 쾌적한 환경과 온실가스 배출 감소뿐만 아니라, 데이터의 개방을 통한 새로운 창의력 증대, 자원의 재활용과 최적화, 구체적인 지표를 통한 성과 분석 등을 매우 효과적으로 추진하고 있다는 점이 우리에게 훌륭한 참고 사례가 된다.

1. 개요

전 세계 도시는 미래의 경쟁력과 창조성, 삶의 질과 혁신을 위한 노력으로 스마트 도시를 구현하고자 노력하고 있다. 앞으로 도시 인구가 전체 인구에서 차지하는 비중이 더욱 높아질 전망이다기 때문에 국가 정책 측면에서도 도시의 경쟁력은 국가 경쟁력에 매우 중요한 비중을 차지한다. 2014년 유엔 인구국의 '세계 도시화 전망 보고서(World Urbanization Report)'에 따르면 2014년 기준으로 세계 인구의 54%는 도시에 살고 있다. 1950년에는 30%였던 도시 인구는 더욱 늘어나서 2050년에는 66%가 될 전망이며, 한국의 도시인구는 87.6%를 차지할 것으로 전망하고 있다. MIT의 미디어 랩(Media Lab)에 따르면 앞으로 도시는 전체 인구성장의 90%, 부의 창출의 80%, 전체 에너지 소비의 60%를 차지할 것으로 전망하고 있다. 이러한 변화를 긍정적으로 받아들이기 위해서는 모든 나라가 늘어난 도시인구를 지탱해 나갈 주택, 기반시설, 교통, 에너지, 고용 문제를 해결해야 한다.

이런 문제는 기반 시설의 양적 확충과 전통적인 발전 체계에만 의지할 수 없으며, 도시의 경쟁력을 키우는 IT 기술을 적극적으로 활용하여 도시 전체의 효율과 생산성, 그리고 창조성을 키우는 노력이 병행되어야 한다. 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 기술이 오늘날 대표적인 사례이다. 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 시민의 스마트 기기가 연계되며, 도시 정보 시스템을 통해서 최적의 도시 환경을 만들어 낼 수 있다. 이에 따라 세계의 대도시는 기본적으로 자원 보존, 삶의 질 향상, 사회적 혁신 증대와 같은 큰 목표를 설정하고 '건물과 공공시설의 화석 연료 절감과 재생 에너지 사용의 극대화', '교통 체계 개선을 통한 효율성과 에너지 절감', '그린 산업 관련 일자리 창출', '가로등·쓰레기통·공원분수·주차시설 등에 사물 인터넷 기술 접목' 등 매우 다양한 세부 프로젝트를 수행하고 있다. 또한 다양한 컨퍼런스와 엑스포를 통해서 서로의 경험을 공유하고 협력 방안을 논의하고 있다.

스마트시티즈위원회(Smart Cities Council)¹가 2014년에 선정한 가장 앞서 가는 스마트 시티로는 바르셀로나, 코펜하겐, 헬싱키, 싱가포르, 밴쿠버, 비엔나가 뽑혔다. 이 위원회의 자문위원인 보이드 코헨(Boyd Cohen)이 제시한 평가의 큰 범주는 스마트 정부(government), 스마트 인간(people), 스마트 이동성(mobility), 스마트 환경(environment), 스마트 경제(economy)로 구성되며, 세부 판단 지표로는 스마트 홈 숫자, 브

로드밴드, 모바일 앱 상호작용, 탄소 배출량, 오픈 정부 데이터, 스타트업 숫자, 재생 에너지 사용, 전기차 충전 포인트 숫자 등이 포함되어 있다.

이에 따라 본 글에서는 세부적 목표 설정과 추진, 시정부-의회-시민 간의 소통과 협력, 지속적인 성과 제시와 평가, 관련 자료의 풍부함 등을 고려하여 우리가 참고로 할 대표적인 사례로 바르셀로나, 비엔나, 밴쿠버의 스마트 도시 전략을 소개하고자 한다.

2. 주요 스마트 도시 추진 사례

주요 도시에서 스마트 전략은 오래된 지역의 도시를 재개발하거나 완전히 새로운 개념의 도시를 디자인하거나, 기존 도시의 경쟁력을 새로운 차원에서 검토할 때 그 기회를 활용하여 추진되기 시작하였다. 예를 들어, 바르셀로나는 낙후된 도시 지역을 활성화하는 재개발에서 출발해 여러 가지 프로젝트를 도시 전체로 확대하는 전략을 실현하였다. 비엔나는 새로운 미래 도시를 구축하는 프로젝트를 중심으로 스마트 도시 전략을 추진하고 있다. 이와 반대로 밴쿠버는 도시의 새로운 미래 가치를 과거 임업과 수산업에서 여행, 교육, 뉴미디어로 발전시키면서 그린 에너지 중심의 삶의 질과 환경을 통해 도시의 미래 경쟁력을 도모하고자 했다.

이처럼 각각의 추진 배경은 다르지만 스마트 도시를 성공적으로 추진한 대표적인 도시의 공통적인 특징은 지속적인 프로그램의 운영과 성과에 대한 평가가 있었고, 시민과의 소통을 통해 프로젝트를 기획했으며, 단순히 도시에 첨단 기술을 적용하는 것이 아니라 이를 통해 전반적인 도시의 경쟁력을 증가시키고자 했다는 점이다. 이 도시들은 스마트 도시 사업을 통해 쾌적한 환경을 만들고 온실 가스 배출 감소시켰을 뿐만 아니라, 데이터의 개방을 통한 새로운 창의력 증대, 자원의 재활용과 최적화, 구체적인 지표를 통한 성과 분석 등을 매우 효과적으로 추진하고 있어 우리에게 훌륭한 참고 사례가 된다.

가. 스페인 바르셀로나

바르셀로나 시정부는 도시 계획, 생태학, 정보 기술을 통합해 기술의 혜택이 모든 이웃에게 도달하는 것을 보장하고 시민의 삶의 질을 개선하는 프

로그램을 지속적으로 추진 중이다. 그 시작은 2013년 초부터로, 바르셀로나 시정부는 노후된 바르셀로나 도시 중심지 본(Born) 지구를 재개발 하면서 곳곳에 사물 인터넷(IoT) 기술을 기반으로 한 ‘스마트 도시’ 솔루션을 깔고 시범 운영을 했다. 그 경험을 바탕으로 이제는 도시 곳곳이 스마트한 환경으로 변화하고 있다. 처음 시작한 노후된 본 지역의 재개발 때문이었지만 이를 기회로 스마트 도시의 가능성을 모색한 것이다.

바르셀로나의 접근 방식은 하이퍼 커넥티드(hyper-connected), 초고속, 배출가스 제로를 목표로 메트로폴리스 내에서 생산적이고 인간 중심의 커뮤니티를 구축하는 장기 비전을 달성하고자 추진하는 것이며, 시의 새로운 이니셔티브를 통해 향후 10년 동안 30억 유로를 절감하게 될 것으로 예측하고 있다².

바르셀로나 스마트 시티 프로젝트에는 시스코 등 세계 유수의 기업과 스페인 기업들이 다수 참여하고 있으며, 부에노스 아이레스, 더블린, 서울, 요코하마 시 등 세계 주요 도시와 파트너십을 수립했다. 12cat, IREC³, BDigital⁴, CTTC⁵, 모바일 월드 랩(Mobile World Lab) 등과 협력하고 있다. 바르셀로나 지역 회사들은 커뮤니케이션 네트워크, 빅데이터 분석, 에너지 기술, 모빌리티 솔루션 등에서 기술을 제공하고 바르셀로나 프로젝트의 파트너로 참여하고 있다.

바르셀로나는 스마트 도시 적용 영역을 크게, 공공과 사회 서비스, 환경, 모빌리티, 회사와 비즈니스, 연구와 혁신, 커뮤니케이션, 도시 하부구조, 여행, 시민 협력, 국제 프로젝트 등의 영역으로 구분해서 소개하고 있다. 이 중 대표적인 전략 프로젝트 몇 개를 살펴보기로 한다.

1 스마트시티즈위원회(Smart Cities Council) : 대표적인 스마트 도시 자문 그룹이며 5천명 이상의 회원을 가진 조직으로 디지털 기술과 인텔리전트 디자인으로 세계에 스마트하고 지속가능한 도시를 만들고자 목표하고 있음

2 바르셀로나 스마트 시티의 상세한 추진 현황 웹사이트 <http://smartcity.bcn.cat/> 참조

3 International Renewable Energy Congress

4 Barcelona Digital Centro Tecnológico - BDigital

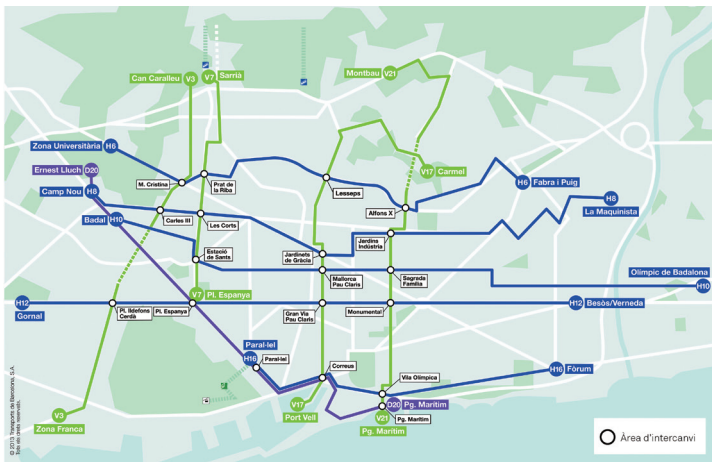
5 Centre Tecnològic Telecomunicacions Catalunya

■ 새로운 버스 네트워크

2012년 마스터 플랜을 통해 직교차 하는 버스 노선을 만들어 대중교통 효율성을 높였다. 2012년 5개 노선을 운영하기 시작하여 2013년 5개의 노선을 추가했다. 현재는 4개 노선을 중심으로 시행되고 있고 앞으로 3개의 노선이 추가로 시행될 예정이다.

새로운 버스네트워크는 단순한 노선 변경뿐만 아니라 교통 신호의 최적화, 환승의 용이성 확대, 버스 내에서나 버스 정류장에서의 정보 제공, 속도 최적화를 위한 스마트 관리, 배차 시간과 서비스 제공의 효율성 향상, 시민의 수요를 반영하는 자원의 최적화 등을 포함하는 프로젝트이다.

그림1 새로운 버스 네트워크 지도



자료 : 바르셀로나스마트시티 홈페이지

■ 스마트 조명과 스마트 워터

이미 2012년 원격 제어가 가능한 도로 수준의 조명을 포함한 마스터 플랜을 세웠으며, 이 계획은 도로에 1,155개의 가로등을 LED 기술로 변환하는 것을 포함한다. 가로등은 무선 인터넷 공유기 역할을 하는 동시에 소음 수준, 공기 오염도를 통해 인구 밀집도까지 파악한다. 2015년까지는 160개 도로에 3,360개의 가로등을 설치할 예정이다. 바르셀로나 조명 전력의 50%는 원격 제어가 되고 있다. 이뿐만 아니라 도시의 녹색 공간을 위해 원격 관계 제어를 설치했으며 지금까지 77개의 분수를 원격으로 제어한다. 이를 통해 공원의 40%는 자동화된 물 공급이 이루어지고 있다.

그림2 바르셀로나 본 지구의 스마트 가로등



자료 : 조션비즈

■ 빌딩의 스마트화와 에너지 절감

두 개의 네트워크로 21km 내의 64개 빌딩에 온수를 공급하고 있다. 이 중 27개 빌딩에 에너지 모니터링을 하고 있으며 앞으로 28개가 추가될 예정이다. 이 밖에도 공공건물은 전기 에너지를 자급하도록 한다.

■ 배출 제로 모빌리티

전기 자동차 사용 확대는 물론 충전 스테이션과 자동차 렌탈 확대 사업을 추진하고 있다. 현재 500대의 하이브리드 택시, 294대의 전기 모터바이크, 400 여대의 개인용 전기 자동차 등이 사용 중이다.

그림3 바르셀로나의 스마트 쓰레기통



자료 : 블룸버그 통신

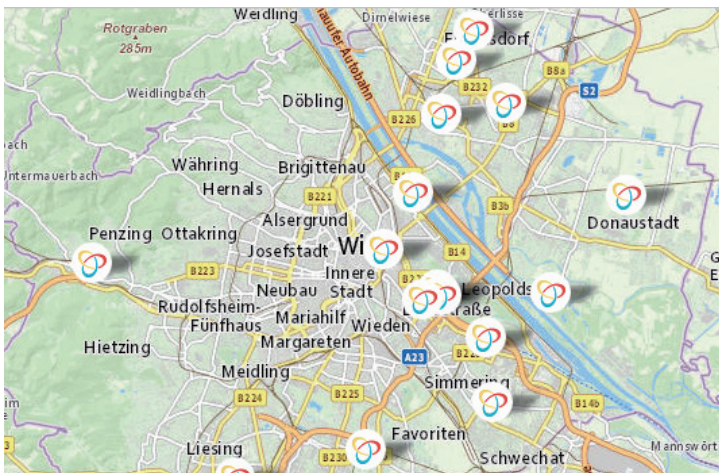
■ 오픈 정부

정부의 활동을 시민에게 더욱더 투명하게 하고자 44개의 시민 집중 키 오스크와 374개의 오픈 데이터 포털을 개설했다. 또한 '2014년 모바일 월드 콩그레스'에서 발표한 사례에 따르면 센서가 장착된 스마트 쓰레기통을 길에 설치해 실시간으로 쓰레기 수준 정보를 확인하고 있다.

나. 오스트리아 비엔나

비엔나의 '스마트 시티 비엔나 프레임워크'는 2050년까지 최고 수준의 삶의 질을 시민에게 제공할겠다는 장기 전략 계획이다. 2011년 미카엘 호

그림4 비엔나의 스마트 시티 프로젝트가 추진되는 지역



자료 : Smart City Wien Framework Strategy

이플 시장이 제안하여 추진하였고, 2013년 7월에는 오스트리아 연방 정부의 도리스 부레스 장관과 MOU를 맺었다. 이후 정치적 자문 과정을 거쳐서 2014년 6월 25일에 시의회 승인을 받았다. 실행 영역은 크게 자원, 삶의 질, 혁신 세 가지 영역으로 정의된다.

비엔나 스마트 도시 프로젝트의 가장 큰 특징은 지멘스와 공동으로 아스페른(Aspern) 지역에 '살아있는 실험실'을 만들면서 향후 5년 간 새로운 도시 개발을 추진한다는 점이다. 4천만 유로를 투입해서 2013년 10월부터 시작한 아스페른 스마트 시티 연구도 이 프로젝트의 일부이다. 아스페른 스마트 시티는 2030년까지 2만 명이 거주하는 미래 도시를 구축하는 것을 목표로 하고 있으며 전력 공급, 빌딩 시스템, 지능형 전력 그리드에 정보 통신 기술이 상호 연계할 예정이다. 아스페른 스마트 시티의 계획 영역은 아파트와 사무실, 비즈니스, 과학, 연구, 교육 기관 등을 포함하여 약 593에이커 규모이고 이 중 50%는 플라자, 공원, 게임 필드 등 공공 지역으로 구성할 예정이다.

비엔나시가 추진하는 전체 프로젝트 중에서 주요 프로젝트의 주제는 교육과 연구, 건강과 사회서비스, 빌딩 활동과 리빙, 교통과 도시 계획, 환경과 기후 보호, 사람과 사회, 정치와 행정 그리고 정보통신 기술이다. 이를 통해 2050년까지 이루고자 하는 각 세부 목표 수치는 다음과 같다.

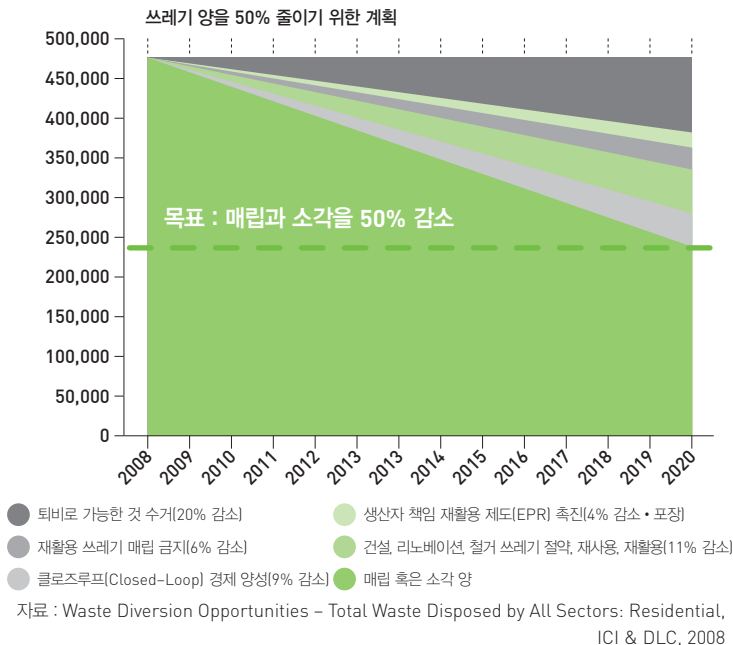
2050년까지 비엔나시의 주요 목표

- 이산화탄소 배출 : 2050년까지 1990년 수준에서 80%를 줄인다.
- 에너지 : 전체 에너지 소비의 50%는 재생용 자원으로 해결한다.
- 모빌리티 : 모터를 이용하는 개인 교통량을 현재 28%에서 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 트리아앵글을 유럽에서 가장 미래 지향적이고 초국경의 혁신 지역으로 만든다. 수출 물량에서 기술 집약 제품의 비중을 지금의 60%에서 2050년까지 80%로 늘린다. 2050년에는 유럽 5대 규모의 연구와 혁신 허브가 된다.
- 보건 사회 : 비엔나의 모든 시민은 배경, 신체적/심리적 조건, 성 취향, 성별과 관계없이 좋은 이웃 환경, 안전한 생활 조건을 즐길 수 있다.
- 환경 : 녹지 공간의 비율은 50% 이상으로 유지한다.

다. 캐나다 밴쿠버

밴쿠버의 스마트 시티 전략은 세계에서 가장 뛰어난 녹색 도시로 만들고자 하는 계획이며, 크게 탄소배출, 쓰레기, 에코시스템의 3대 핵심 영역을 제시하고 있다. 크게 10개의 목표 영역이 있으며 각각 2020년을 기준으로 타깃을 제시하고 있다. 모든 목표별 타깃은 연도별로 수치가 제시되고 이를 구현하기 위한 실행 계획이 수립되어 이를 매년 점검하고 있다. 예를 들어 매립이나 소각하는 쓰레기양을 줄이기 위한 계획은 **그림5**과 같다.

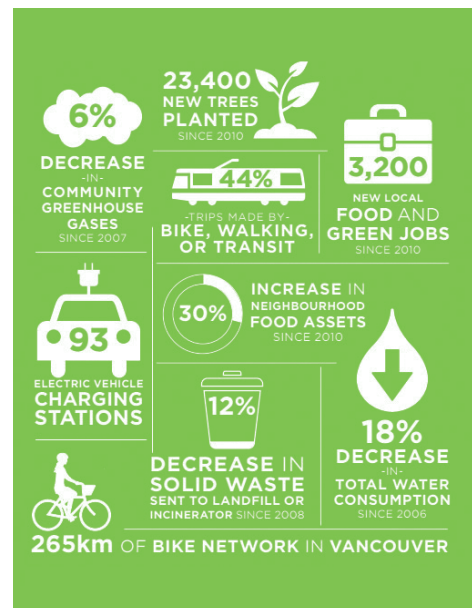
그림5 매립 또는 소각되는 쓰레기 양을 줄이기 위한 계획



밴쿠버 시정부는 모든 과제의 진행과 결과를 지속적으로 발표하고 있으며 정기적으로 시 의회에 보고하고 있다. 또한 계획을 수립하기 위해서 35,000명의 시민이 온라인이나 워크숍, 이벤트를 통해서 의견을 제시하게 했으며, 밴쿠버에 거주하는 9,500명이 의견, 식견, 피드백을 주었다. 계획 수립에 60명의 시 공무원, 120개 기관, 수천 명의 시민이 공헌하면서 시민 협력의 대표적 사례가 되었다.

2013년 4월에는 오픈 데이터 프로그램을 확장하고 디지털 비즈니스 인큐베이션을 제공하고자 예산 3천만 달러를 시의회에 요청했다. 밴쿠버 시의 디지털 전략을 내세우는 이 계획에도 디지털 플랫폼을 통한 도시 서비스, 오픈 데이터 프로그램, 디지털 활동의 진흥, 디지털 접근 확대, 디지털 인큐베이터 프로그램, 디지털 서비스 거버넌스의 구현 등 9개의 계획이 포함되어 있다. 밴쿠버시가 2014년에 이룬 성과의 하이라이트는 **그림6**과 같은 인포그래픽으로 제공하고 있다.

그림6 밴쿠버 2014년 성과 하이라이트



자료 : City of Vancouver, 2012

3. 시사점

스마트 도시 전문 시장 조사 기관인 네비건트 리서치(Navigant Research)에 따르면 전 세계에서 추진되는 170개의 프로젝트의 80%는 에너지, 교통, 정부 서비스에 관련한 것이고, 50%는 교통이나 이동, 45%는 에너지 관련 프로젝트이다. IDC 자료 역시 70%가 에너지, 교통, 안전 등 3대 스마트 도시 요소에 집중하고 있다고 한다.

전 세계 대표적인 대도시의 스마트 도시 전략 역시 크게 다르지 않다. 그린하우스 가스 배출의 축소, 전반적인 삶의 질 향상, 사물 인터넷 기술의 적극 활용, 생산성과 창의성 증대가 공통적인 주요 목표로 제시하고 있다. 모범적인 도시들이 갖는 가장 큰 시사점은 대부분 큰 범주의 전략적 목표를 갖고 끊임없이 이러한 전략과 성과를 시민에게 제시하고 평가를 받는다는 점이다. 모든 목표는 수치를 통해서 정량적으로 제시하고 이를 실현하는 방안에 대해서도 매우 현실적이며 관련 기술과 제품 선택에 전문 기업과의 협력이 이루어지고 있다. 또한 그 과정의 투명성과 성과 보고서의 세밀함은 우리가 참고할 중요한 정책 실현 방식이라고 생각한다.

밴쿠버의 사례에서 보듯이 과제 초기부터 시민의 참여를 유도하고, 정책 수립의 아이디어 역시 전문가와 시민이 참여하는 다양한 채널을 통해 수립해 가는 과정은 서울시에서도 참고할 매우 의미 있는 방식이다. 동시에 시스코나 IBM 같은 외국 우수 기업의 참여뿐만 아니라 국내 기업과의 협업을 중요시하고 있으며 다른 도시와의 협력과 소통 역시 매우 중요한 정책 실행 방식으로 판단할 수 있다.

앞으로 서울시에서도 더욱 포괄적이고 미래 지향적인 스마트 도시 전략을 특정 시점을 기

준으로 기획해야 하며, 시점마다 도달하고자 하는 목표를 정량적으로 설정해야 한다. 또한 목표를 달성하기 위한 기술 개발과 첨단 기술의 적용을 판단하기 위한 기술 자문위를 운영할 필요가 있다. 자문위는 주요 기업의 실질적 기술 총괄과 기업 경험이 있는 전문가로 구성해야 더욱더 실질적인 구현 방안이 이루어질 수 있다.

이와 더불어 시민과의 소통은 소셜 미디어 활용을 통해 이루어져야 한다. 다양한 채널로 시민의 의견과 아이디어를 받아들이고, 수행 과정과 절차에 대해 지속적으로 의견을 수렴 할 필요가 있다. 설정한 목표를 얼마나 구현하는가와 참여 주체와의 기술 협력과 활용에 대해서도 투명하게 공개함으로써, 시민과 지속적인 대화의 창구를 운영할 필요가 있다.

마지막으로 시정부는 공공 기관의 그린하우스 가스 배출량 측정, 경영 주차 시설 활용의 극대화, 공공시설을 통한 정보 서비스 제공, 사물인터넷 기술과 설비를 결합한 공적 공간이나 시설 구축 등을 통해 시민의 활동 내용이나 현재 환경 수준을 측정하고 시민의 활발한 참여를 통해 이를 시범 프로젝트를 선정하여 추진 내용과 성과 분석 결과를 공개함으로써 지속적으로 이를 개선하는 정책을 추진할 필요가 있다. 

참고 문헌

- 바르셀로나 스마트 시티 홈페이지에서 소개하는 스마트 시티 영역 자료 (<http://smartcity.bcn.cat/en/smart-city-areas.html>)
- 박정현 [리포] 주차 위성서비스, 와이파이가 가로등... '스마트 도시' 바르셀로나, 조선비즈, 2013년 11월 1일
- 블룸버그 통신, 바르셀로나의 스마트 쓰레기통은 모바일 미래로 가는 길, 2014년 2월 13일. (<http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-02-23/barcelona-s-smart-trash-cans-pave-way-for-mobile-future>)
- 밴쿠버 시 정부, 그리니스트 시티 2020 액션 플랜 2013-2014 구현 업데이트, 2014.
- Boyd Cohen, The Smartest Cities In the World, Fast Company, Nov. 20, 2014.
- City of Vienna, 2014, Smart City Wien Framework Strategy.
- City of Vancouver, 2012, Greenest City 2020 Action Plan.
- IDC, 'Worldwide Smart City 2013 Top 10 Predictions,' 2013년 2월 (<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=GI239209>)
- MIT 미디어랩 시티 사이언스 홈페이지 (<http://cities.media.mit.edu/about/cities>)
- Navigant Research, Navigant Research Leaderboard Report: Smart City Suppliers Assessment of Strategy and Execution for 16 Smart City Suppliers, 2014
- UN Population Division, 2014, World Urbanization Report Revision Highlights.