

스마트도시 개념 형성 및 계획요소

- 암스테르담, 바르셀로나, 런던의 스마트도시 추진사례 중심으로 -



양성민 (주)삼우종합건축사사무소 소장, yamin@samoo.com

KICEM

I. 스마트도시 개념

1. 스마트도시의 개념 형성과정

도시는 기존 문명에 그 시대의 새로운 기술을 더하며 진화해 온 문명과 문화의 누적체로 인류 역사를 대표적으로 상징한다. 오늘날의 도시는 도시문제를 해결하고 새로운 수요에 대응하기 위해 그 시대의 첨단 지식과 기술, 제도를 현명하게 사용해 온 과정과 결과의 축적이다. 도시의 역사는 각 시대가 스마트도시를 만들어 온 역사라 할 수 있다. 이 과정에서 스마트도시를 가능하게 한 기술과 산업을 선점한 도시들이 세계의 문명과 문화를 주도해 왔다고 할 수 있다.

산업혁명과 함께 일자리를 찾아 도시로 몰려든 노동자들로 인해 도시는 급격하게 확장된다(Ley, 1983). 노동력 중심의 산업사회는 20세기의 후기 산업사회에 접어들어 기술의 발달로 자동화에 의한 대량생산으로 인해 20세기 중반에 대량실업이라는 심각한 사회문제를 야기하게 되었다(Dicken, 1986; Massey, 1988; Champion and Townsend, 1990). 또한 도시내 스모그, 매연 등으로 인해 도시의 공기와 하천이 심각한 오염을 겪게 되었다. 결국 20세기 후반에 들어 제조업이 도시 외부 또는 주변국으로 이전되고 서비스업이 도시중심에 자리 잡게 되는 탈산업사회 도시 형태를 나타내게 된다(Knox and Agnew, 1994; Hamnett, 1995).

이러한 탈산업사회의 도시는 다양한 도시경관, 도시간의 네트워크, 유연적 노동력, 컴퓨터 등장 등을 특징으로 하여 새로운 모습의 도시로 나타내게 된다. 이러한 도시의 진화과정 속에서 스마트도시는 환경·사회·경제적으로 지속가능한 발전을 위해 첨단기술을 활용하여 각 도시의 여건에 적합한 성장과 다음

세대를 위한 도시로 진화를 실현하는데 있다. 더 적은 자원으로 더 많은 것을 할 수 있어야 하고 더 적은 공간에서 더 다양한 활동이 일어날 수 있도록 해야하는 스마트도시는 상품의 수요처이자 시장자체라고 말할 수 있으며, 최근 세계적으로 기후변화와 도시화 문제의 심각성이 제기되면서 이를 동시에 해결할 수 있는 대안으로 스마트도시의 개념이 부각되고 있으며 다양한 도시에서 계획과 프로젝트가 진행되고 있는 추세이다.

2. 스마트도시 관련 법에 의한 개념

스마트도시에 대해서 『스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률』 제2조에 의하면 스마트도시는 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시라고 정의하고 있다. 아울러 스마트시티 서비스에 대해서는 스마트도시기반시설 등을 통하여 행정·교통·복지·환경·방재 등 도시의 주요 기능별 정보를 수집한 후 그 정보를 서로 연계하여 제공하는 서비스로서 대통령령으로 정하는 서비스라고 정의하고 있다. 동법 제8조에 의하면 스마트도시계획을 수립할 수 있도록 되어있으며, 스마트도시건설사업을 시행하고자 하는 경우 사업시행전에 스마트도시계획을 수립하도록 의무화하고 있다. 법에서 정의하고 있는 스마트도시 관련 개념과 관련사항은 대부분 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』에 근거하여 2017년 9월 22일부터 시행되었다. 이와 같이 스마트도시는 행정, 교육, 의료, 공공안전 등 도시의 주요 인프라 요소와 서비스에 ICT를 적용하여 상호 연결된 지능형 도시로 정의된다. 이와 유사한 접근으로 MIT의 'Smart City Group'은 스마트시티를 모든 부분에서 통합된 시스템에 디지털 신경

시스템, 지능적인 응답, 최적화를 도입할 수 있는 거대한 시스템으로 보고 있다. 'ICT를 통한 연결'보다 넓은 범위에서는 스마트도시의 사회적·경제적·환경적 측면을 모두 포함하는 개념으로서 인적 자본 및 사회적 자본의 중요성을 강조하고 있다. 스마트도시는 참여적 운영방식을 통한 자원의 현명한 관리와 함께 인적 자본과 사회적 자본, 전통적 교통인프라와 현대적 통신 인프라에 대한 투자가 지속가능한 경제성장과 삶의 질을 향상시킬 때 스마트해질 수 있다고 보고 있다. 스마트도시는 지금까지 산업 패러다임에서 진화하여 지속가능한 성장을 위한 도시화 과정이며, 이 과정에서 환경문제와 미래 대응을 동시에 할 수 있는 해결방안으로 개념을 설명할 수 있다.

II. 본론

1. 암스테르담 스마트도시

1.1 개발목표 및 주요내용

암스테르담은 스마트도시를 지속가능하고 효율적인 도시와 기후변화 중립적인 도시로 정의하고 있다. 아울러 도시의 기기 및 통신 인프라 투자를 통해 지속적인 경제성장 및 도시 거주자들의 쾌적한 삶의 장을 제공하는 것을 목표로 스마트도시 프로젝트를 추진하고 있다. 2025년까지 1990년 대비 이산화탄소 배출량의 40%, 에너지 사용량의 20%감축을 목표로 프로젝트를 추진하고 있으며 암스테르담 스마트시티(Amsterdam Smart City, 이하 ASC)는 미래 지향적인 도시를 위한 혁신 플랫폼을 제공하는 것을 목표로 하고 있다. ASC는 도시 문제에 대한 혁신적인 아이디어와 솔루션을 시험하기 위해 사업체, 거주자, 지자체 및 지식 기관들이 지속적인 도전을 할 수 있도록 유도하고 있다. 이것은 암스테르담의 건강한 생태계를 만드는 데 기여하고 있으며, 지속가능한 성장을 촉진시키며, 새로운 시장을 개발하는데 유리하게 작용한다. 암스테르담 스마트도시는 암스테르담에서 가장 큰 스마트도시 혁신 플랫폼을 시작하여 암스테르담의 상황을 개괄적으로 제시하고 있으며, 암스테르담의 어려움을 해결하기 위해 프로젝트를 가속화 할 수 있는 사람들을 연결하고 있다.

표 1. 암스테르담 스마트도시 목표 및 내용

구분	개발목표 및 주요내용
개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 중립적인 도시를 목표로 지향함 통신인프라 통한 지속적 경제성장과 시민 삶의 질 미래 지향적인 도시를 위한 혁신 플랫폼 구축
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 사업자, 거주자, 지자체 지속적 혁신아이디어 유도 혁신플랫폼을 통한 도시문제해결 프로젝트 가속화 지역 연결로 전문성 공유 및 미래적 구조 형성

*출처: <https://amsterdamsmartcity.com> 참조 및 재구성

1.2 스마트도시 계획요소

암스테르담의 경우 스마트도시 계획요소와 관련하여 다양한 민간분야의 사업 참여를 유도하고 있으며, 복잡한 행정절차를 거치지 않고 기성시가지 안에서 도시의 문제를 해결할 수 있는 실험을 통해서 도시 전체에 적용가능 여부에 대해서 결정하는 방식으로 운용하고 있다. 프로젝트는 민관 합동으로 진행되고 있으며, IT기업과 연구소 주도 하에 이해당사자들과 정보공유도 활발하게 진행되고 있다. 암스테르담의 스마트도시 계획요소로 스마트인프라·테크놀로지(Smart Infrastructure & Technology), 스마트 에너지·물·쓰레기처리(Smart Energy, Water & Waste), 스마트 이동수단(Smart Mobility), 스마트 경제(Smart Economy), 스마트 거버넌스·교육(Smart Governance & Education), 스마트 시민과 삶의 질(Smart Citizens & Living) 등 6개를 계획요소를 중점적으로 추진하고 있다.

2. 바르셀로나 스마트도시

2.1 개발목표 및 주요내용

바르셀로나의 경우 21세기 바르셀로나가 직면한 문제들을 해결하기 위한 혁신적인 프로그램을 기획하고, 22@구역으로 불리는 스마트시티 프로젝트를 진행하였다. 바르셀로나(Barcelona)의 대표적인 산업생산구역이었던 포블레누(Poblenou) 지역 인프라를 대대적으로 개발하는 프로젝트로서 도시환경조성 및 시민관련 서비스 개선을 목표로 설정하였다. 22@ 구역은 200헥타르, 혹은 115블록에 이르는 바르셀로나의 남동쪽 지역 일대를 아우르는 영역이다. 주거지역, 공공기관 및 녹음지역과 더불어 혁신적인 사업자들의 연구공간, 교육기관 및 기술이전센터 등을 포함하는 소형 도시를 목표로 개발을 추진하고 있다. 특히 첨단에너지, 통신, 지역난방 및 쓰레기 및 폐기물처리 시스템 등을 포함하고 있으며 에너지효율 및 지속가능한 개발에 중점적인 목적이 있다고 할 수 있다. 4개의 중점추

진분야는 첫 번째, 광섬유망 및 Wi-Fi망을 이용한 유비쿼터스 통신인프라, 두 번째, 센서망 플랫폼 및 데이터 오픈 액세스, 세 번째, 대학, 연구소, 첨단기술기업 및 벤처기업과 연계한 인적 자원 개발, 마지막으로 최신 시민서비스 및 도시관리도구 시범 실시 분야를 설정하고 있다.

또한 바르셀로나(Barcelona)는 LED가로등 및 스마트가로등 조절장치를 바르셀로나 도심지내의 대상지역에 설치하고 있으며, 스마트 그리드 및 스마트 미터 프로젝트들이 기업들과 협업 중이다. 교통 관련 사항에서는 버스노선을 직교적으로 개선하여 효율성 및 접근성을 강화하였다. 또한, 바르셀로나 시는 전기자동차 충전소와 렌터카 서비스를 도입하여 도심내 전기자동차를 도입하였으며 스마트 시티의 효율적 추진을 위해 오픈 데이터를 도입하고 전세계 주요 도시, 비영리단체, Cisco, IBM 등 민간기업들과 국제적으로 협력체계를 구축하였다.

표 2. 바르셀로나 스마트도시 목표 및 내용

구분	개발목표 및 주요내용
개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ·기성시기의 도시재생 정책과 연계 ·도시환경조성 및 시민 서비스 개선 ·기성시기형 스마트시티 건설
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ·ICT와 바이오 등의 첨단산업가능 유치 ·지능화된 건축물, 인프라 등 스마트시티 기반 ·산업단지 유산화, 시설 정보화 및 주거재생 ·신교통수단 도입, 공공공간의 스마트화 ·신에너지 네트워크 구축 및 첨단 쓰레기처리

*출처: '해의 Smart City 열풍과 시사점', IT & Future Strategy 제 11호, NIA 한국정보화진흥원, 2013.12. 참조 및 재구성

2.2 스마트도시 계획요소

바르셀로나 시는 도시계획, 생태지리학, 정보통신기술을 융합해 기술의 혜택이 모든 주민에게 주어지는 것을 보장하고 시민의 삶의 질을 향상시키고자 하는 프로그램을 지속적으로 추진 중이다. 바르셀로나의 접근 방식은 하이퍼 커넥티드, 초고속, 배출가스 제로인 메트로폴리스 내에서 생산적이고 인간 중심의 이웃을 구축하는 것이다. 시의 새로운 이니셔티브는 향후 10년 동안 30억 유로를 절감하게 할 것으로 보고 있으며 이를 위해 다음과 같은 7개의 스마트시티 계획요소를 추진하고 있다. 스마트조명(Smart Lighting), 스마트에너지(Smart Energy), 스마트물(Smart Water), 스마트 냉난방(Smart Heating and Cooling), 스마트교통(Smart Transportation), 스마트이동성(Smart Mobility), 스마트공공행정(Smart Administration) 등이 있으며, 이러한 계획요소들을 스마트도시를 추진하는 주요 계획내용에 포함시키고 있다.

3. 런던 스마트도시

3.1 개발목표 및 주요내용

런던(London)은 시민에게 좋은 도시환경과 일자리를 제공하고, 기업들이 요구하는 기반시설 및 도시서비스를 확충하기 위해서 스마트도시 시스템의 도입이 필수적이라 판단하여 런던시장의 정책 지원기구인 스마트 런던 위원회(Smart London Board)를 2013년 3월 설립한 뒤 스마트도시를 향한 첫 번째 장기적 계획인 '스마트런던 플랜'을 2013년 9월 발표하였다. 특히 런던 데이터 스토어는 공공데이터를 공개하고 액세스 할 수 있게 해주는 최초의 플랫폼 중 하나이며 시민참여, 혁신 및 새로운 응용프로그램 개발을 지속적으로 추진하고 있다. 지하철 지연, 집값 상승 및 범죄율 상승과 관련된 모든 도시에서 발생하는 문제들에 대한 데이터를 제시하고 있는데 University College London의 Advanced Spatial Analysis 센터에서는 런던(London)의 데이터를 City Hall의 iPad 벽에 연결하였고, 실시간으로 시각화하여 공유할 수 있도록 하였다. 또한, 런던의 여객 및 도로 운송시스템 관리를 통해 혼잡도를 저감시키고 있다. 런던올림픽 기간 동안에는 Barclays Cycle Hire Scheme 및 Wi-Fi를 통해 지능형 도로망 관리 시스템을 운영하였고, 디지털 화폐로의 전환하는 과정에서 비접촉식 방식을 통하여 즉시 비용을 지불하는 등의 효율성을 이끌어내고 있다.

첨단기술 회사들은 런던을 글로벌 쇼케이스로 설정하고 런던의 세계적 수준의 연구 기관과 협력하고 있다. 인텔과 지멘스 등 세계적인 스마트시티 솔루션 기업들은 런던의 임페리얼 칼리지 및 UCL과 새로운 개발분야와 디자인 런던에 참여하고 있다. 구글은 킹스크로스(Kings Cross)에 새로운 영국 본사를 설립하기 위해 10억 파운드를 투자 계획을 발표했다. 런던은 임페리얼 칼리지, UCL, BT, 인텔, 보다 폰, IBM 등과 협력하는 IC TLabs중심으로 런던의 스마트인프라 구축을 위해 연구를 지속적으로 추진하는 방향을 가지고 있다.

표 3. 런던 스마트도시 목표 및 내용

구분	개발목표 및 주요내용
개발목표	<ul style="list-style-type: none"> · 좋은 도시환경, 일자리, 기업을 위한 인프라서비스 · 스마트시티 시스템이 장착된 런던 구축
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> · 런던 데이터스토어를 통한 공공데이터 개방 · 런던의 도로 및 운송시스템의 통합관리체계 구축 · 지능형 도로망시스템 관리 및 운영 · 첨단기업, 대학과 연계된 스마트인프라스트럭처

*출처: Greater London Authority, 「Smart London Vision」, Greater London Authority, 2013. 참조 및 재구성

3.2 스마트도시 계획요소

런던(London) 시는 선도적인 면에서 기술과 데이터에 대한 지속적인 연구를 통해서 런던 시민들의 더 나은 서비스를 제공하고 효율성을 높이며 다음과 같은 개선방향을 설정하고 있다. 첫째, 기업에 있어서는 혁신을 촉진할 수 있도록 하고 새로운 시장을 창출하도록 유도하여 새로운 일자리를 창출되도록 지원하고 있다. 둘째, 기술 및 훈련분야에 있어서는 모든 시민들이 참여할 수 있도록 지식과 정보에 접근이 가능하도록 하고 있다. 셋째, 인프라 및 환경분야에 있어서는 추가적 압력을 흡수하여 환경영향을 줄이고자 하고 있다. 넷째, 건강과 복지분야에서는 런던 시민의 다양한 요구에 대응하기 위한 새롭고 나은 방법을 시도하고 있다. 다섯째, 교통분야에서는 여행 계획 및 관리, 혼잡 감소를 유도하고 있다. 사람, 기술 및 데이터를 통합함으로써 새로운 접근 방식을 채택하여 런던의 과제를 해결하기 위한 보다 통합된 솔루션이 가능하도록 진행하고 있다고 볼 수 있다. 스마트런던 플랜의 목표를 종합적으로 정리하면 도시 관리의 효율성 증대, 기술혁신 산업의 육성, 삶의 질 확보 등 세 가지로 요약할 수 있으며, 런던시는 위의 세가지 목표를 이루기 위해서 7개의 스마트도시 계획요소를 추진하고 있다. 스마트사람(Smart People), 스마트데이터(Smart Data), 스마트 ICT(Smart ICT), 스마트 커뮤니티(Smart Community), 스마트 인프라(Smart Infra), 스마트 공공행정(Smart Administration), 스마트리빙(Smart Living) 등으로 구성된다.

III. 결론

암스테르담, 바르셀로나, 런던 등 유럽에서 스마트도시를 추구하고 있는 대표적인 기성시가지 도시 관점에서 스마트도시를 계획하고 행정력을 통해 실행하는 사례들을 통해서 다음과 같은 흐름을 읽을 수 있다. 첫 번째 스마트도시를 추구하는 목표를 설정하는데 있어서, 지속가능한 경제성장, 삶의 질 향상, 도시환경 조성, 교통문제해결, 에너지문제해결 관련 항목들이 최우선 과제로 설정되고 있으며, 두 번째, 스마트도시를 추구하는데 있어서 개념적이고 추상적인 목표에서부터 구체적이고 실질적인 목표설정까지 다양한 스펙트럼의 목표와 개념들을 설정하고 있다는 것을 알 수 있다. 세 번째, 기성시가지 도시라는 특성으로 인해 새로운 ICT관련 기술을 기존 도시에 접목하는 것과 함께 도시재생 관점과 연계하려는 흐름을 읽을 수 있다. 다양한 이슈에 대해서 종합적, 포괄적으로 접근하려는 목표가 설정되었다고 할 수 있다.

3개 도시에서 진행되는 스마트도시 계획요소를 살펴보면 다음과 같은 특성이 있다는 것을 확인 할 수 있다.

첫째, Smart People, Smart Infra, Smart Data, Smart Administration, Smart Living, Smart Energy, Smart Mobility, Smart Transportation, Smart Economy, Smart Education, Smart Governance를 중심으로 스마트시티 계획요소와 계획내용을 설정하고 있다.

둘째, 사례 도시들의 목표 항목중 ‘지속가능한 경제’ 및 ‘삶의 질’은 시민, 에너지, 인프라, 경제, 교육, 공공관리체계와 연계되는 스마트도시 계획요소로는 Smart People, Smart Infra, Smart Energy, Smart Econmy, Smart Education, Smart Governance를 설정하고 있음을 알 수 있다. ‘도시환경 조성’, ‘교통문제해결’, ‘에너지문제해결’을 목표로 설정한 경우에서 공통적으로 스마트도시 계획요소로서 Smart Transportation, Smart Mobility, Smart Energy 관련 스마트도시 계획요소 항목을 설정하고 있음을 알 수 있다.

셋째, 기성시가지에 대해 도시재생적인 접근을 목표로 설정하고 도시의 경우 Smart Energy, Smart Transportation, Smart Water, Smart Heating and Cooling 등 도시의 전통적인 인프라를 스마트도시 개념으로 재생하는 접근을 포함하는 경향을 보인다.

물론 스마트도시를 추구하는 유럽의 대표적인 3개의 대도시를 통해 스마트도시 개념과 계획요소를 검토하는데는 한계가 있다. 그러나 기성시가지 도시가 추구하는 목표에 따라서 스마트도시의 목표설정과 스마트도시 계획요소들이 어떠한 방식으로 융합하는지에 대한 가능성을 확인할 수 있으며, 스마트도시를 계획하는데 있어서 좀 더 현실적인 접근이 가능할 수 있다는 생각이 든다.