

지속가능한 에코스마트도시의 필요성과 개념

이상건 | 국토연구원 선임연구위원 (sklee@krihs.re.kr)

이재용 | 국토연구원 스마트공간연구센터장 (jylee@krihs.re.kr)

김익희 | 국토연구원 책임연구위원 (kimikhoi@krihs.re.kr)

이정찬 | 국토연구원 책임연구위원 (jlee@krihs.re.kr)

에코스마트도시의 필요성

우리나라를 포함해 전 세계 국가들은 두 개의 글로벌 메가트렌드에 직면해 있다.

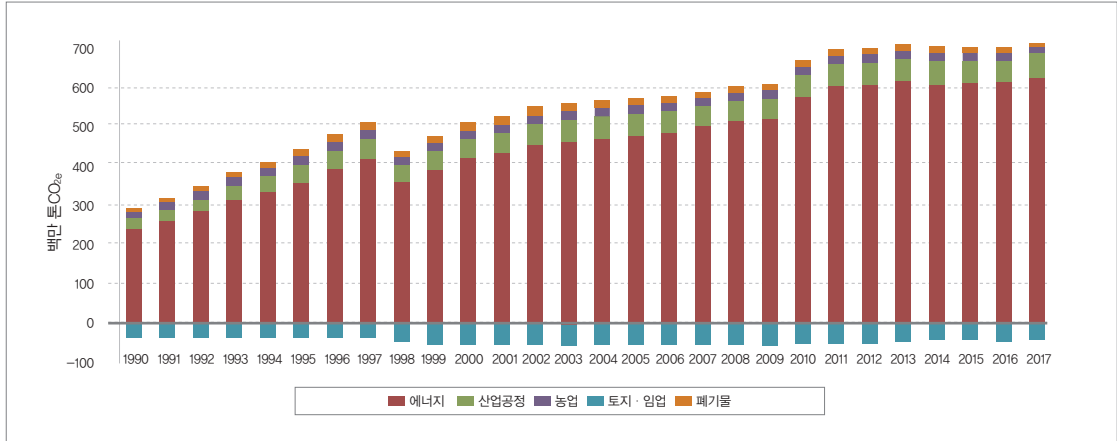
첫 번째는 신기후체제 이행에 따른 친환경·에너지 전환이다. 2015년 12월 12일, 프랑스 파리에서 197개국이 모여 개최한 UN기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) 제21차 당사국총회(Conference of the Parties: COP)에서는 2020년에 만료될 교토의정서(Kyoto Protocol) 체제를 이어나갈 신기후체제(Post 2020)로 '파리협정(Paris Agreement)'을 채택하였다. 그동안 교토의정서 체제에서는 주로 선진국으로 구성된 40여 개 국가가 온실가스 감축 의무국가(Annex I countries)로 지정이 되었었다. 반면에 파리협정 신기후체제에서는 자발적 감축목표(Nationally Determined Contribution: NDC) 설정을 통해 선진국, 개발도상국 구분 없이 196개¹⁾ 국가 전부가 감축의무를 지니는 보편적 체제로 전환하였다. 이에 따라 우리나라도 감축 의무국가로서 2030년까지 BAU 대비 온실가스 37%(3억 1580만 톤CO_{2e})를 감축해야 한다.

하지만 우리나라 온실가스 배출량은 여전히 증가 추세에 있다(<그림 1> 참조). 2016년에 온실가스 감축 로드맵을 세워 37% 감축에 대한 감축경로를 수립하고 2018년에 로드맵 수정을 통해 국내 감축분을 더 강화하였다(<그림 2> 참조). 하지만 현재 배출 추세를 비추어볼 때 국가 차원에서 매우 과감하고 전향적인 특단의 친환경·에너지 전환 조치 없이는 목표(2030년 5억 3600만 톤CO_{2e}) 달성이 현실상 불가능해 보인다. 이에 우리나라 국토공간 특성상 도시화율이 90% 이상이고 도시에 경제·사회·산업이 밀집되어 있다는 점을 비추볼 때 우선적으로 도시에 집중하여 친환경·에너지 전환에 초점을 맞춘 에코시티 정책을 추진하는 일은 매우 중요하다.

두 번째는 바로 4차 산업혁명이다. 4차 산업혁명에 대한 뚜렷한 정의는 없으나 대체로

1) 미국 트럼프 행정부가 2019년에 파리협정을 공식 탈퇴함에 따라 협약국가는 197개에서 196개로 줄었음.

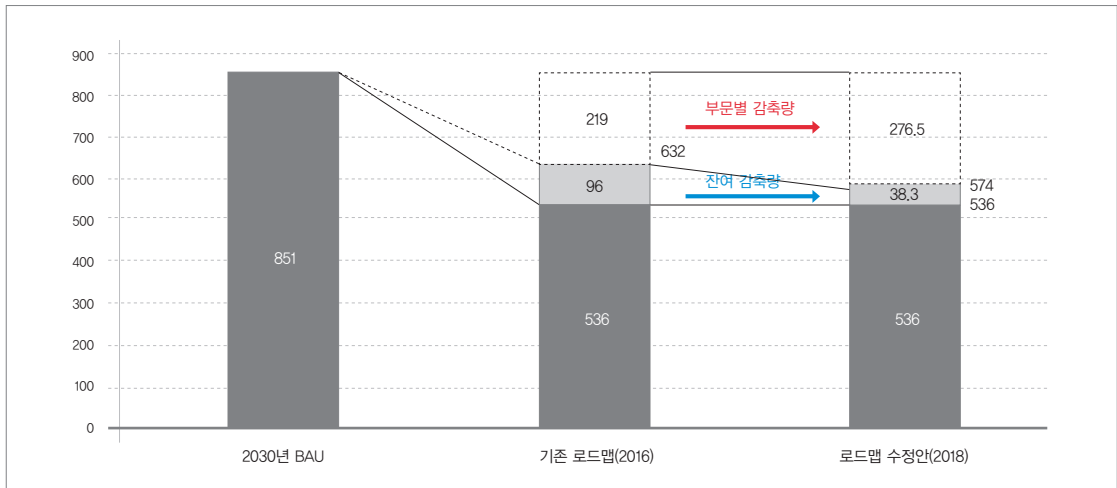
〈그림 1〉 우리나라 온실가스 배출량 추이(1990~2017년)



자료: 관계부처 합동 2018.

〈그림 2〉 로드맵에 따른 우리나라 온실가스 감축목표

(단위: 백만 톤CO_{2e})



자료: 관계부처 합동 2018.

산업 전반에 ICT기술이 융합되면서 ICBM(인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일)을 통한 초연결성과 지능화에 기반하여 경제·사회·산업 전반에 걸쳐 레거시 경제를 붕괴시키고 생산성과 삶의 질을 비약적으로 향상하는 파괴적 혁신을 의미한다. 4차 산업혁명의 핵심 동력인 초연결성과 지능화는 데이터에 기반을 두기 때문에 데이터 혁명이라고도 불릴 만큼 4차 산업혁명에 데이터는 극히 중요하다. 바로 이 데이터가 가장 많이 발생되고 소비 되는 곳이 도시이기 때문에 4차 산업혁명 시대의 혁신 창출 공간으로 주목받기 시작했다. 특히 도시 차원에서의 데이터 플랫폼 구축으로 도시 경쟁력과 삶의 질을 높이는 스마트도시가 4차 산업혁명을 구현하는 핵심축으로 인식되어 우리나라를 포함해 선진국, 개발도상국 모두 스마트도시 추진에 국가 역량을 투입하고 있다.

에코스마트도시의 개념

실제로 ‘신기후체제’와 ‘4차 산업혁명’이라는 큰 파도가 동시에 몰려오고 있지만 전통적으로 상호 배타적 측면이 있는 ‘환경’과 ‘경제’ 분야의 충돌로 국가정책 추진에서 ‘환경적 가치’와 ‘경제적 가치’를 현실적으로 양립하기는 어려웠다. 하지만 최근 들어, ‘그린 뉴딜’과 같이 두 가지 가치를 동시에 추구함으로써 상호 보완적이고 시너지를 일으키는 전략적 정책이 글로벌 대도시(뉴욕, LA 등)를 중심으로 부상하고 있다. 그 내용을 살펴보면 신기후체제 대응을 위한 에코시티 추진 정책과 4차 산업혁명 시대의 경쟁력 확보를 위한 스마트도시 추진 정책이 융합된 형태라 할 수 있다. 즉 스마트도시의 기술 혁신성을 기후위기 대응에 적용해 온실가스 감축과 관련된 녹색 일자리를 적극적으로 창출하려는 것이다.

그린 뉴딜 사례를 살펴보면 에코스마트도시에 대한 언급이 하나도 없다. 하지만 그 내용을 보면 이 글에서 서술하고자 하는 에코스마트도시의 본질과 상당 부분 일치한다고 볼 수 있다. 에코시티와 스마트도시를 결합한 에코스마트도시의 개념은 <표 1>과 같이 정리할 수 있다. 향후 적어도 30년 이상 지속될 중장기 메가트렌드인 신기후체제와 4차 산업혁명 시대를 동시에 적극적으로 대응하기 위해서는 에코시티와 스마트도시가 결합된 ‘에코스마트도시’ 추진이 필수적이라 할 수 있으며, 장차 전 세계에 그 수요와 필요성이 증대될 것임은 자명하다. 이미 세계적으로 선두 지위에서 있는 우리나라 스마트도시 정책과 기술 역량을 바탕으로 그동안 상대적으로 덜 집중되었지만 향후 급격한 성장이 예측되는 에코 측면(기후위기, 에너지, 생태 등)을 강화해 에코스마트도시 정책을 선도적으로 추진하고 해외에 적극 홍보한다면 우리나라 국가 경쟁력 및 도시 해외수출 역량이 크게 향상될 것이다.

<표 1> 에코스마트도시 개념 도출

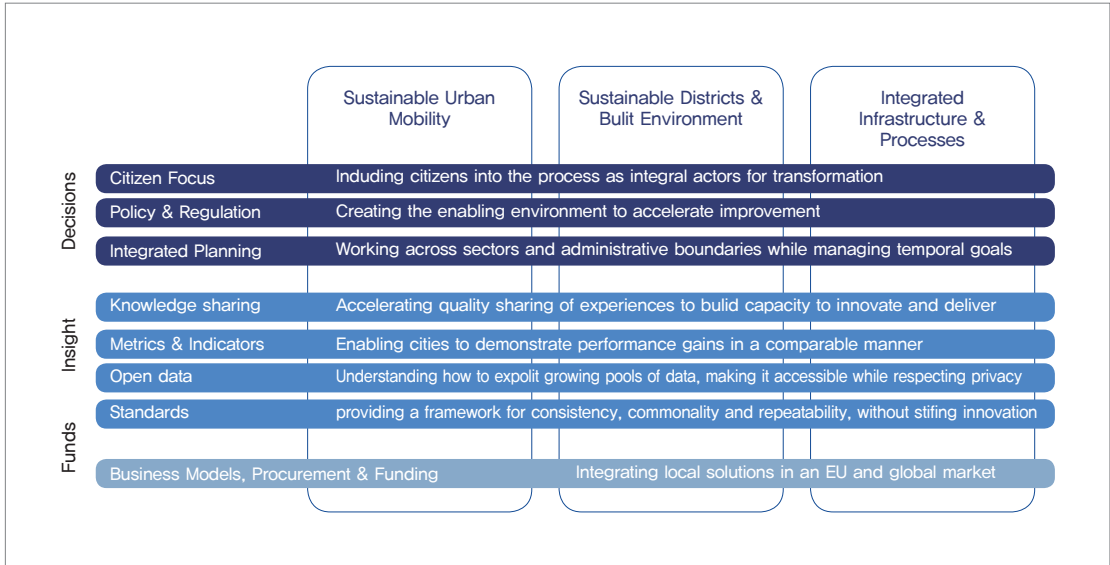
구분	개념	핵심가치	글로벌 메가트렌드
에코시티	도시공간 구조, 신재생에너지 활용 등 온실가스 배출 및 환경오염을 최소화하는 지속가능한 도시	친환경성·생태성 환경적 지속가능성	신기후체제 (탈탄소경제)
스마트도시	ICT를 활용하여 도시의 경쟁력과 삶의 질을 향상하는 지속가능한 도시	혁신성·성장성 경제적 지속가능성	4차 산업혁명 (데이터 경제)
에코스마트도시	신기후체제 및 4차 산업혁명 시대에 가장 효율적이고 경쟁력 있는 지속가능한 도시	친환경성·혁신성 지속가능성	신기후체제+4차 산업혁명 (+그린 뉴딜)

유럽의 에코스마트 도시 프레임

에코스마트도시와 가장 밀접한 성격을 지니고 있는 해외의 대표적 정책은 EU의 스마트도시 정책에서 찾아볼 수 있다. EU의 스마트도시 정책은 기후변화 대응을 위한 가장 효과적 수단이라는 인식에서 출발하였다(이재용, 이미영, 이정찬 외 2018). 2010년 유럽연합 집행위원회(European Commission: EC)는 기후변화 대응을 위해 ‘에너지 2020’ 전략을 발표했는데, 세부 정책과제들 중 가장 효과적이고 정책적인 수단으로 스마트도시 혁

신 파트너십(Smart Cities Innovation Partnership)을 제안한다. 이는 2012년 7월, 유럽 스마트도시 및 커뮤니티 혁신 파트너십(European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities: EIP-SCC)의 출범으로 이어진다.

〈그림 3〉 유럽 스마트도시 및 커뮤니티 혁신 파트너십(EIP-SCC) 전략 프레임워크



자료: European Commission 2013, 18.

EIP-SCC에서는 기후변화에 대응하기 위한 스마트도시 추진 전략을 발표했는데 지속 가능한 도시 이동성, 지속가능한 지역개발, 에너지·교통·ICT 인프라 및 프로세스의 통합을 전략 목표로 제시하였다(European Commission 2013). 한편 이를 구현하기 위한 수단으로 ① 시민참여 강화, 혁신을 가속하기 위한 정책·규제 개선, 단절된 분야(sector) 및 행정 부처 간의 통합에 의한 올바른 의사결정 프로세스 수립(Decision), ② 지식 및 경험 공유, 성과진단 지표, 개방형 데이터 구축, 전이·확산을 위한 표준화 등을 통한 스마트시티 이해 증진(Insight), ③ 비즈니스 모델 확립, 공공조달 및 펀딩 등을 통한 재원 확보 방안(Funds)을 제시하고 있다(〈그림 3〉 참조)(European Commission 2013; 이재용, 이미영, 이정찬 외 2018에서 재인용).

EIP-SCC는 화려한 첨단기술의 미래 전시장처럼 인식되었던 스마트도시의 방향을 성과목표를 실제로 달성하고 시민들의 호응을 얻을 수 있고, 동시에 도시공간에서 지속가능하게 운영이 될 수 있는 실제로 작동 가능한 스마트도시로 전환될 수 있게 해주었다. 특히 이를 구현하기 위한 수단으로 기술적 우수성을 강조하기보다 시민참여를 강화하고 정책과 규제를 개선하는 동시에 단절된 분야들 간 협력적 거버넌스 체계를 강조하여 새로운 혁신 사업들이 기존 분야 간 갈등과 규제를 최소화하여 빠르게 도시공간에서 발굴

되고 적용될 수 있도록 하였다. 또한 기존 분야들 간에 수평적 통합을 하여 새로운 혁신이 등장하는 4차 산업혁명 시대의 특성을 반영하고 수평적이고 협력적인 거버넌스 체계를 강조해 더 빠른 혁신 발굴이 가능할 수 있도록 하였다. 이는 지식과 경험을 공유하고 개방형 데이터를 구축하며 스마트도시에 대한 이해를 증진해나가면 융·복합을 통한 새로운 기술과 서비스에 대한 인식 및 습득을 강화시켜 사용자들이 거부감 없이 빠르게 수용할 수 있도록 지원하는 수단이 될 것이다.

아울러 성과지표를 통하여 새로운 기술과 서비스의 분명한 성과들을 보여줌으로써 기존의 기술 및 서비스가 새로운 혁신 기술과 서비스로 전환되는 것에 대한 거부감 역시 줄일 수 있는 방식을 채택하고 있다. 또한 지속가능하게 사업들이 추진되려면 결국은 재원을 어떻게 확보할 것인가에 대한 문제와 연결되기 때문에 비즈니스 모델 및 펀딩 등 새로운 재원 확보 방안들 역시 중요한 수단으로 자리 잡고 있다. EIP-SCC에서 살펴볼 수 있는 시사점은 첨단기술의 발전을 지속적으로 고도화하기 위한 노력보다 기존의 기술 및 서비스가 새로운 혁신 기술, 서비스로 거부감 없이 빠르게 전환될 수 있도록 지원하기 위한 수단들이 더 중요하게 자리 잡고 있음을 확인할 수 있다.

결론적으로 보자면 새롭고 효과적인 첨단기술 및 서비스 부문을 발굴하고 발전시키는 것도 중요하지만 기존의 기술과 서비스 부문에서 더욱더 혁신적이고 효과적인 기술과 서비스 부문을 융복합하여, 디지털로의 전환을 갈등이나 거부감 없이 도시공간에 어떻게 자연스럽게 안착시켜나가는지가 더 중요하다고 생각한다.

에코스마트도시 프레임워크

에코스마트도시는 신기후체제와 4차 산업혁명이라는 두 개의 메가트렌드를 접목하기 위한 시도이다. 이는 기존의 산업 질서들을 급격하게 변화시켜나가야 하는 동시에 시민들의 동의와 행동 변화를 유도할 수 있는 혁신을 발굴하는 일이 필수적이다.

따라서 이 글에서는 EIP-SCC의 스마트도시 프레임워크에서 핵심 요소들을 확장하여 분야 및 수단을 기반으로 에코스마트도시의 프레임워크를 정립하고자 한다.

우선 기후변화 체제에 분명하게 대응할 수 있도록 에코스마트도시의 목표 달성을 위한 분야를 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 도시 이동성은 ITS, 대중교통 개선, 라스트 마일 구현으로 시민들에게 환경친화적이면서 쾌적한 이동성 보장을 목표로 한다. 불필요하고 에너지 소모적인 이동을 최소화함으로써 기후변화 대응과 시민의 편의성을 동시에 확보할 수 있도록 하여야 한다.

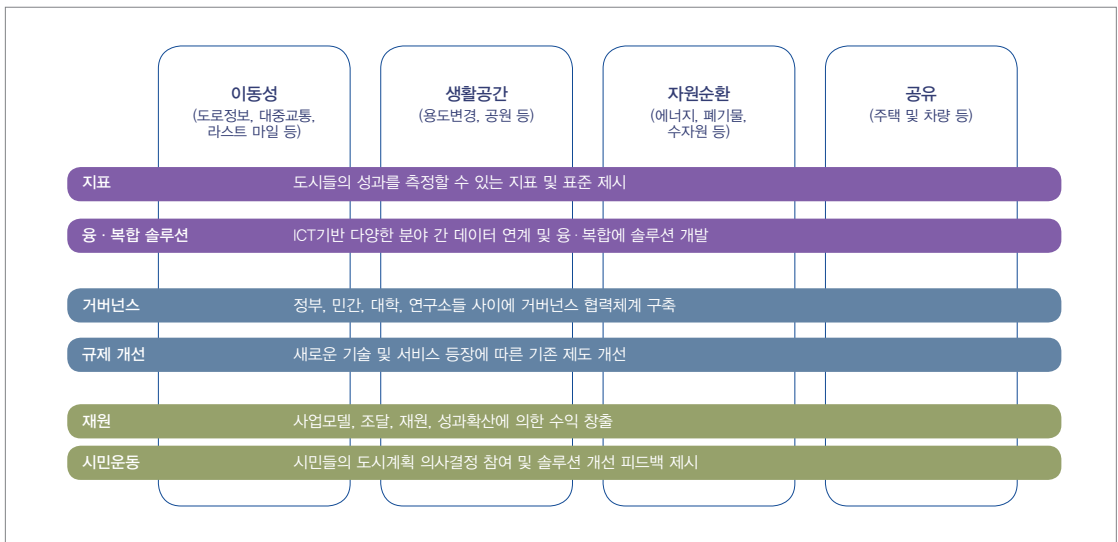
둘째, 유연한 생활공간은 용도에 제약이 없는 토지 및 건물의 활용과 시간대별로 달라지는 공간의 활용, 공원 및 오픈스페이스 구축을 통한 커뮤니티 공간 제공 등을 포함한다. 이를 통하여 시민들의 공간 활용성을 최대한 높이는 동시에 에너지 소모는 더 적지만 시민들의 쾌적성과 만족성은 높이는 방식들을 찾아나가야 한다.

셋째, 자원순환은 신재생에너지 활용 및 시민들의 에너지 소비 절감과 관련된 기술과

정책들, 폐기물 재활용 및 감소를 위한 자원의 효율적 이용, 수자원의 효율적 활용 등을 의미한다. 도시 내 존재하는 자원들의 순환을 최적화할 수 있도록 하여 자원 소비 자체는 줄여나가지만 이로 인한 생활 속 불편들은 최소화할 수 있도록 하여야 한다.

마지막으로 공유를 통하여 주택 및 차량 등 기존에 존재하는 도시 내 자원들의 활용도를 극대화함으로써 잉여생산되는 자원들을 최소화해나가는 방식으로 추진될 필요가 있다. 도시 이동성, 유연한 생활공간, 자원순환 및 공유를 통하여 실질적으로 기후변화에 대응할 수 있는 서비스와 정책들을 지속적으로 확보하는 동시에 시민들이 새로운 서비스와 정책들을 거부하지 않도록 불편함을 느끼지 않도록 해야 한다.

〈그림 4〉 에코스마트도시 프레임워크



한편 에코스마트도시 구현을 위한 수단과 관련하여 지표, 융·복합 솔루션, 거버넌스, 규제 개선, 자원, 시민운동을 제시하였다.

첫째, 성과지표는 새롭게 등장하는 기술과 서비스의 정량적 성과들을 모니터링함으로써 성공적으로 발굴된 기술과 서비스가 빠르게 전파될 수 있는 역할을 수행한다. 기존에 존재하지 않는 기술과 서비스 방식에 대한 공감대 형성을 위해서는 초기 발굴단계에서부터 명확한 정량적 성과목표를 제시하고 추진과정 속에서 지속적으로 모니터링을 해야 한다. 이는 새로운 분야로 빠르게 전환하기 위한 필수 요소이다.

둘째, 융·복합 솔루션은 첨단 정보통신기술적 요소이며 스마트도시는 사물과 사람으로부터 수집되는 다양한 데이터를 기반으로 기존 산업들을 융·복합하는 과정에서 보다 효율적이고 혁신적인 새로운 기술과 서비스가 발굴될 것이다. 이렇게 새로운 변화를 이끌어가기 위한 토대 구축에는 첨단 정보통신기술이 핵심적으로 작용한다.

셋째, 수평적 거버넌스는 융·복합된 기술 및 서비스 분야의 발굴에 필수적일 수밖에 없으며 서로 다른 분야의 공공, 민간, 시민 등이 복합적으로 참여할수록 혁신적인 융·복합 기술 및 서비스 발굴의 기회가 넓어진다. 또한 운영주체 역시 수평적으로 다양하게 참여해야만 구축된 혁신 기술과 서비스가 기대한 만큼의 성과를 보여줄 수 있다.

넷째, 새로운 기술 및 서비스가 등장하면 기존 제도와 충돌이 불가피하다. 특히 국내법은 성격상 할 수 있는 것들을 나열식으로 허용해주는 포지티브 성격의 제도체계를 가지고 있기 때문에 이전에 존재하지 않았던 혁신 기술과 서비스가 제도권 내로 진입하기에 어려움이 존재한다. 따라서 혁신 기술과 서비스가 실제 도시공간에서 그 성과를 보여줄 수 있는 기간만큼 기술 및 서비스를 도입하는 임시허용 등과 같은 규제샌드박스제도를 적극적으로 활용하여 성과와 부작용에 대한 면밀한 모니터링을 기반으로 혁신 기술과 서비스가 빠르게 발굴될 수 있도록 제도적 여건을 만들 필요가 있다.

다섯째, 스마트도시의 사업들을 지속적으로 진행하기 위해서는 충분한 재원이 뒷받침되어야 한다. 이를 위해서 공공조달, 민간 투자자, 크라우드 소싱 등 다양한 자원 확보 방안들을 찾아나가야 한다. 신규 자원 없이 신규 기술과 서비스를 도입하는 것은 불가능하다. 특히, 에코스마트도시와 관련한 분야들의 내용은 운영을 동반하고 있기 때문에 기존의 도시 기반시설 사업과 다르게 구축비뿐 아니라 지속적으로 운영할 수 있도록 재원이 만들어질 수 있는 비즈니스 모델을 발굴해야 한다. 공공적 성격을 지닌 서비스라면 기존의 공공 서비스와 비교할 때 반드시 재정을 절감하면서 동일한 또는 그 이상의 서비스 효과들을 가질 수 있어야 한다. 민간 서비스의 경우는 서비스 수요자에게 과금할 수 있을 정도로 매력적일 필요가 있다. 혁신 기술과 서비스 발굴에서 재원은 우선적으로 고려되어야 할 사항이다.

마지막으로 시민운동은 시민들의 적극적 참여를 의미한다. 에코스마트도시가 성공적으로 정착하기 위해서는 결국 시민들의 확고한 지지가 전제되어야 한다. 혁신기술과 서비스 발굴, 운영과정 속에서 시민들이 그 취지를 이해하고 참여할 수 있도록 해야 하며 시민들이 제시하는 의견들을 반영하는 과정은 필수적으로 마련해야 한다. 에코스마트도시 기술 및 서비스는 시민들이 합리적으로 행동할 수 있도록 지원하는 방식이 다수이다. 아무리 좋은 첨단 정보통신기술 기반 서비스들을 제공하더라도 시민이 사용하지 않는다면 서비스들이 효과를 보는 일은 불가능하다. 따라서 시민의 의견을 반영하고 시민의 공감을 형성하는 것은 에코스마트도시에서 매우 중요하다. 최근 새로운 이슈 역시 시민들이 새로운 기술 및 서비스에 익숙해질 수 있도록 어떻게 지원할 것인지 이에 대한 활발한 논의가 진행 중이다. 혁신기술 및 서비스의 내용에 공감한다 할지라도 제한된 접근성 또는 기술적 어려움으로 인하여 기술과 서비스를 활용하지 못하는 계층들도 다수 존재하고 있기 때문에 이들을 기술과 서비스를 활용할 수 있는 스마트 시티즌으로 바꾸어나갈 수

있도록 교육 지원이 필요하다. 동시에 개발자 또한 모든 계층이 접근할 수 있도록 쉬운 활용 방안들에 대해 고민해야 할 것이다.

맺음말

해가 다르게 이상기후로 인한 지구촌의 산불, 폭염, 태풍 등의 피해가 가속화되고 있는 현시점에서, 에코스마트도시는 4차 산업혁명 기술들을 활용해 이러한 기후변화에 효과적으로 대응하기 위한 새로운 모델이다. 4차 산업혁명의 기술들은 기존의 기술들과 다르게 더 많은 주체들이 참여해야 하는 융·복합적 성격을 지니고 있고 기술의 사용에서도 더 많은 시민들이 활용하고 참여할수록 그 효과가 크게 증가되는 성격을 지니고 있다. 따라서 에코스마트도시의 특성들을 잘 파악하고 이에 대한 정책 방향들을 설정한다면 파급력 높은 에코스마트도시의 성공적 조성이 가능할 것이라 생각한다. 🍀

참고문헌

- 관계부처 합동. 2018. 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안. http://energytransitionkorea.org/sites/default/files/2018-11/18_072030-%E1%84%8B%E1%85%A9%E1%86%AB%E1%84%89%E1%85%B5%E1%86%AF%E1%84%80%E1%85%A1%E1%84%89%E1%85%B3-%E1%84%80%E1%85%A1%E1%86%B7%E1%84%8E%E1%85%AE%E1%86%A8%E1%84%85%E1%85%A9%E1%84%83%E1%85%B3%E1%84%86%E1%85%A2%E1%86%B8-%E1%84%89%E1%85%AE%E1%84%8C%E1%85%A5%E1%86%BC%E1%84%8B%E1%85%A1%E1%86%AB%E1%84%80%E1%85%AA%E1%86%AB%E1%84%80%E1%85%A8%E1%84%87%E1%85%AE%E1%84%8E%E1%85%A5-%E1%84%92%E1%85%A1%E1%86%B8%E1%84%83%E1%85%A9%E1%86%BC%20%281%29.pdf (2020년 3월 31일 검색).
- 이재용, 김성수, 왕광익, 이범현, 박종순, 이성원, 유희연. 2016. 한국형 스마트도시 해외진출 전략수립 및 네트워크 구축. 세종: 국토연구원.
- 이재용, 이미영, 이정찬, 김익희, 이성원, 제갈영. 2018. 스마트도시 유형에 따른 전략적 대응방안 연구. 세종: 국토연구원.
- 정보통신산업진흥원. 2013. EU의 스마트시티 구축전략 분석, 해외 ICT R&D 정책동향 2013년 7호. 인천: 정보통신산업진흥원.
- European Commission. 2013. *European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities Strategic Implementation Plan*. Brussel: European Commission.
- _____. 2016. *Analysing the Potential for Wide Scale Roll Out of Integrated Smart Cities and Communities Solutions Final Report*. Brussel: European Commission.