

## 스마트시티기반의 메타버스(Metaverse)를 통한 도시문제해결 방안에 관한 연구

권창희<sup>†</sup>

한세대학교 산업보안학과

### Smart City-based Metaverse a Study on the Solution of Urban Problems

Changhee Kwon<sup>†</sup>

Prof. Department of Industrial Security, Hansei University, Hansei, Gupo

#### 요 약

이 논문은 기존의 도시가 부동산 중심의 경제 원리로 형성됐다면 스마트시티는 거주자 생활을 중심으로 한 도시계획 서비스라고 말한다. 이런 스마트시티가 되기 위해서는 각 지역의 철도와 도로 등 도시 인프라를 비롯해 유통, 의료, 교육의 혁신도 필요하다. 하지만 스마트시티가 도시운영체제를 디지털화하는 것으로 끝나는 건 아니다. 스마트시티기반에 메타버스(Metaverse)를 통한 당면한 각종 도시 문제를 해결을 위한 선행연구를 다뤄 보기로 하였다. 도시운영체제를 입히는 도시의 지역적 특성을 살리면 해당 도시에 당면한 문제를 해결하는 미래의 스마트시티는 과연 어떠한 도시일까? 이에 대한 답변을 하기 위하여 스마트시티기반의 메타버스(Metaverse)를 통한 도시문제해결을 모색하였다.

**Keywords** : 스마트시티, 메타버스(Metaverse), 도시문제해결, 4차산업, 도시재생

(Received March 9, 2021, Revised March 11, 2021, Accepted March 17, 2021)

#### 1. 서 론

컴퓨터라는 하드웨어에 윈도우라는 기반이 있어야 그 위에 프로그램을 깔 수 있는 것처럼, 도시에도 기본적인 운영체제(OS)가 있어야 다양한 관리 매뉴얼을 올릴 수 있다. 또한, 도시에 IT를 입히고 빅데이터와 인공지능을 통해 각종 문제를 해결하고 삶의 질을 개선할 수 있는 모델이 스마트시티인 것이다. 스마트시티는 “도시를 영혼이 있는 도시로, 영속하는 도시로, 지능형 도시로 최적화시키는 도시운영체제, 즉 It's Smart Citing(진행형)이다.

기존의 도시가 부동산 중심의 경제 원리로 형성됐다면 스마트시티는 거주자 생활을 중심으로 한 도시계획 서비스라고 말한다. 이런 스마트시티가 되기 위

해서는 각 지역의 철도와 도로 등 도시 인프라를 비롯해 유통, 의료, 교육의 혁신도 필요하다.

하지만 스마트시티가 도시운영체제를 디지털화하는 것으로 끝나는 건 아니다. 도시운영체제를 입히는 도시의 지역적 특성을 살리면 해당 도시에 당면한 문제를 해결하는 미래의 스마트시티는 과연 어떠한 도시일까? 이에 대한 답변을 메타버스(Metaverse)를 통한 도시문제해결을 모색해 보기로 한다.

#### 2. 스마트시티의 세계적 동향

세계 4대 문명은 모두 큰 강을 끼고 도시를 세우면서 생겨났다. 농경사회 시대는 물이 가장 큰 자원이었기에 도시가 큰 강 주위에 세워지는 게 당연했다.

<sup>†</sup>Corresponding author : kwonch@hansei.ac.kr

산업사회의 자원은 화석연료이다. 석탄 석유 같은 화석연료를 활용해 산업시설이 들어선 곳에 도시가 세워졌고, 농촌에서 몰려든 사람들은 노동자와 소시민이 됐다. 그렇다면 이 시대의 도시는 어떤 모습이어야 할까? 정보화 사회에선 정보를 소유하는 자가 부와 권력을 차지한다. 정보화시대 도시의 형태는 농경사회나 산업사회 도시의 모습과는 전혀 다르다. 최근 선진국가나 구글같은 글로벌기업들이 ‘스마트시티’가 ‘4차산업혁명의 꽃’이라고 선포하고 나서는 이 때에 전통적인 도시의 개념에서 ‘창조적 파괴’와 ‘창조적 혁명’사이에서 가장 열심히 도전 하고 있는 것이 스마트시티의 현주소이다.

### 2.1. 스마트시티의 이슈들

지금까지는 도시계획이 경제적 논리가 강한 개발을 채택함에 따라 결국 난개발 국토개발로 이어져왔다. 기존의 도시정책이 반복된 정책실패, 운영 체제의 전형적 구조적 적폐에 닿아 있다.

스마트시티정책과 도시계획, 도시개발에 대하여 해외 선진사례를 모형을, 따라하기를 하거나 선진국과 차이를 찾아내고 새로운 정책 방향과 개념 제시하는 정도에 머물러 있다. 우리나라는 스마트시티 선진국 사례들의 심층조사 및 분석한 논문과 그것에 기반한 문제 원인을 구조적으로 개념화하는 데에 힘을 쏟았어도 현장화에는 아직 미치지 못하는 것이 현실이다.

### 2.2. 스마트시티기반의 도시재생

4차산업혁명의 스마트도시란 “협력적 생산·유통·소비에 있도록 끊임없는 상상이 융솟음치는, 아이디어가 발전하여 지식공유·공간공유·시간공유가 자연스럽게 이루어지는, 똑똑한 생활의 운영체제이며 지속 가능한 진행형의 스마트한 도시”인 것이다.

그리고 무엇보다도 중요한 것은 도시의 주인공이 시민이라는 점이다. 스마트시티의 성공을 원한다면 공감대가 형성되어야 한다. 도시에 서로 공감하고 신뢰의 가치사슬이 형성되어 있지 않으면, 온전한 스마트시티기반 도시재생은 불가능하다.

세계제일의 스마트한 도시운영체제를 구축해 중앙과 지방의 구분 없이 균형발전을 이루는 대한민국이 되기 위해서는 우선적으로 호모 엠파티쿠스로 스마

트시티 공간에서 공감을 이끌어내어야 한다. 공감역량이란 나 자신의 상황과 타인, 사회, 환경의 상황이나 감정을 이해하고 서로 교감, 공유의 능력이라고 할 수 있다. 4차산업혁명이라는 초연결 시대가 도래하면서 소유경제에서 가치를 구독하고 평가하고 공유하는 사회로 이전하고 있다. 중앙정부가 통치하는 사회에서 지방정부가 세계와 직결되는 스마트시티국가 즉 도시 또는 지역을 기반을 둔 미디어, 서비스, 기술, 평가되고 유통, 공유되는 사회로 만들어가고 있다. 현재 우리나라 사회는 이미 유튜브 등 누구나 스타가 될 수 있는 오픈된 기회의 사회로 진행되고 있는 것이 사실이다, 스마트시티준으로 갖추어야 할 기초역량은 바로 ‘호모 엠파티쿠스’이다. 즉, 나와 타인이 서로 공감하는 역량이라고 할 수 있겠다. 해외 선진 사례를 통한 모방과 기술이전 등 단순 사업이 스마트시티의 사업을 만들 수 없다는 것은 모두 다 인정한다. 우리나라는 이제, 해당지역의 고유의 환경과 여건과 도시문제와 그 유형에 따른 특성화된 시민주도의 스마트시티 정책과 정책실현을 하는 데에 더욱 에너지를 쏟고, 인내를 가지고 끝까지 장기적으로 지원되는 협업시스템이 작동되어야 가능하다. 해당 시도기관과 공무원, 도시계획가, 스마트시티전문가, 도시운동가, 도시재생코디네이터, 시민, 관광객, 산학관연 거버넌스가 무엇보다도 중요하다.

## 3. 스마트시티기반 도시문제해결 방안

본 연구는 스마트시티에 메타버스라는 개념을 적용하여 도시문제를 해결하려는 것이 목적으로 두고 있다. 메타버스는 현재 뚜렷한 정의는 아직까지 확립되어 있지 않지만, 현실의 도시세계와 같은 사회적·경제적 활동이 통용되는 3차원 가상공간을 의미한다고 볼 수 있다.<sup>[5]</sup> 학자나 기관마다 적용분야나 적용용도에 따라 각각 다르게 정의를 내리고 있고, 광범위하게 적용될 전망이다. 선행연구를 보면 표 1과 같다.

### 3.1. 스마트시티기반의 메타버스도입 개념

메타버스(Metaverse)는 가상·초월(meta)과 세계·우주(universe)의 합성어로, 3차원 가상 세계를 뜻하는 만큼 인간의 소망하고 생각하는 만큼의 실현이 가능하다고 할 수 있다. 보다 구체적으로는, 정치·경제·사

표 1.

연구자명	내용	비고
서성은	단순한 3차원 가상공간이 아니라, 가상공간과 현실이 적극적으로 상호작용하는 공간이며 방식 그 자체”, “현실과 가상세계의 교차점이 3d 기술로 구현된 또 하나의 세계”라고 정의했다.	[5]
손강민	모든 사람들이 아바타를 이용하여 사회, 경제, 문화적 활동을 하게 되는 가상의 세계”라고 정의했다.	[6]
류철균	생활형 가상세계”, “실생활과 같이 사회, 경제적 기회가 주어지는 가상현실공간”이라 정의했다.	[7]
김국현	메타버스의 현실의 재구성이라는 측면에 주목했다.	[8]
	기존의 현실 공간이었던 현실계(도구로서의 가상공간)와 현실의 것을 가상세계로 흡수한 것이었던 이상계(현실의 모사공간), 그리고 현실과 다른 상상력에 의한 대안의 가상현실인 환상계 (인간의 환상과 욕망이 표출되는 공간)가 융합된 공간이다.	[9]
IEEE	지각되는 가상세계와 연결된 영구적인 3차원 가상 공간들로 구성된 진보된 인터넷이다.	[10]
ASF	가상적으로 향상된 물리적 현실과 물리적으로 영구적인 가상공간의 융합”이라고 정의했다.	[11]

회·문화의 전반적 측면에서 생활형·게임형 가상 세계로서 스마트시티적 관점에서 디지털트윈에 적극적 실천이라는 의미로 확장되어 사용될 수 있겠다

3.1.1 메타버스의 네 가지 유형

비영리 기술 연구 단체 ASF(Acceleration Studies Foundation)은 메타버스를 ‘증강과 시뮬레이션’, ‘내적인 것과 외적인 것’이라는 큰 두개의 프레임에 가 지고 4개로 분류했다.

가. 증강현실(Augmented Reality)

현재의 장소에 단말기의 카메라를 통해 촬영하면 디지털로 구축된 디지털 콘텐츠가 사용자의 단말기 에 중첩되어 보이는 것이 증강현실의 한 예라고 할 수 있다. 증강현실은 현실공간에 2D 또는 3D로 표현 하도록 가상의 대상 물체를 단말기와 연동하여 오버 레이(Overlay) 및 상호작용하는 공간을 제공하는 시 스템체계이다. 특히, 몰입 감을 유도할 수 있는 특장 점을 갖고 있다.<sup>[11]</sup>

나. 라이프로그(Lifelogging)

라이프로그(Lifelogging)는 도시의 일상생활의 행 동패턴에 시간과 공간, 사물에 연결하여 맵핑 및 저장하여 공간정보기술기반의 표출되는 기술이라고 할 수 있다.<sup>[12]</sup> 즉 도시민은 일상생활에서 일어나는 모든 순간을 디지털기반의 콘텐츠화 하여 저장서버에 보관 하였다가 다른 시민들과 공유할 수 있도록 하는 개념

이다.<sup>[13]</sup> 예를 들어 한 운동선수가 센서가 부착된 스포 츠웨어를 입고 운동 할 때, 네트워크 연결되어 서버에 서는 선수의 보행거리, 소모칼로리, 시간과 위치정보를 저장, 공유 등의 스마트시티 서비스를 제공받을 수 있 는 것이 바로 라이프로그의 한 사례라고 할 수 있다.<sup>[13]</sup>

다. 거울세계(Mirror Worlds)

지구를 한 눈으로 볼 수 있게 만든 구글 어스 (Google Earth)는 세계 전 역의 위성사진을 모두 집 게 및 집합하여 일정 주기로 사진을 업데이트하며 항 해하는 물론 도시민들에게 현실세계의 위치정보를 그대로 반영하여 받아 볼 수 있다. 정보통신 및 GIS 기술의 발전이 가속화될수록 미러월드드는 점점 현실 세계에 근접해갈 것이다. 이는 향후 이러한 형태의 가 상현실의 커다란 몰입적 요소로 작용 될 것이다. 또 한, 교육적 측면에서 미러월드의 사용자는 가상세계 를 열람함으로써 오히려 현실세계에 대한 정보를 얻 게 되는 학습효과도 얻을 수 있으므로 교육산업분야 에서 기여도가 높아질 것으로 예측된다.<sup>[16]</sup> 즉 스마트 시티기반 미러월드가 도시의 실제 상황을 사실적으 로 있는 그대로 표출하는 정도에서 머물지 않고 빅데 이터기반의 정보를 가공하여 OSMU적으로 교육분야, 환경분야, 의료분야 등으로 확장성을 보일 수 있을 것 으로 예견된다.

라. 가상세계(Virtual Worlds)

가상세계(Virtual World)는 현실과 유사하거나 혹

은 완전히 다른 대안적 세계를 디지털라이징화한 것으로 설명할 수 있다.<sup>[17]</sup> 가상 세계에서 사용자들은 아바타를 통해 현실세계의 경제적, 사회적인 활동과 유사한 활동을 할 수 있다는 점에서 스마트시티에 연결성과 호환성이 크다고 할 수 있다.<sup>[18]</sup> 왜냐하면 스마트시티를 게이미피케이션 가상세계로 무한 확장시킬 수 있기 때문이다. 최근에 청장년들에게 가장 친숙한 형태의 메타버스의 한 예로서, 리니지와 같은 온라인 롤플레이팅 게임에서부터 린든 랩에서 개발된 세컨드 라이프와 같은 생활형 가상세계에 이르기까지 3차원 컴퓨터그래픽환경에서 구현되는 커뮤니티를 스마트시티로 확장되는 개념으로 호환되고 확장될 가능성이 보인다.<sup>[15]</sup>

### 3.2. 스마트시티기반의 메타버스 활용

#### 3.2.1 스마트시티기반의 메타버스 발전방향

현재, 메타버스에 대한 관심이 증가하면서 메타버스의 발전이 기대되고 있다. 이러한 상황에는 세컨드 라이프가 인기를 끈 것이 가장 큰 역할을 해냈는데, 이를 계기로 메타버스는 스마트시티기반의 새로운 비즈니스 모델이자 3D 기반 인터넷 플랫폼으로 주목받을 것이다.<sup>[19]</sup> 또한 세컨드라이프의 성공 후, 데어닷컴, 웹킨즈 등 다수의 가상세계 서비스가 출시된 것처럼 스마트시티기반의 다양한 메타버스가 출현하고 상호 연결되는 거대한 디지털트윈 가상세계인 멀티버스(Multiverse)의 시대의 도래가 가까워졌다.<sup>[20]</sup> 특히 이러한 움직임은 스마트시티기반의 가상세계 오픈소스 소프트웨어 개발, 디지털트윈 플랫폼 공급기업의 등장으로 가속화되고 있다.<sup>[20]</sup> 스마트시티 통합관계기반의 디지털트윈에 적용적 측면에서 다른 메타버스 간 상호운용성의 증진이 기대된다.<sup>[21]</sup> 또한 가상세계와 기존 스마트시티플랫폼은 물론 도시의 다양한 매체, 키오스크, 임베디드 컴퓨팅기술에 접목된 서비스가 융합되고 있는 추세다. 구글의 Lively가 대표적 사례로, 이러한 서비스들은 통상 2.5D라 불리며 가벼운 소통 도구로서의 가상공간을 제공하고 있다.<sup>[22]</sup>

#### 3.2.2 스마트시티기반 메타버스의 과제

스마트시티에 메타버스에 적용위한 몇몇 문제점을 가지고 있다.

#### 가. 메타버스 내의 불법에 대한 공백

세컨드 라이프와 같은 가상세계에서 각종 범죄들이 발생되고 있다. 즉 도박, 사기, 매춘, 등의 범죄가 발생하고 있어 새로운 사회적 도시문제로 발생하고 있다. 특히 아동과 성인의 구분의 미약하여 법적 질서가 허물어지게 하거나 사회규범이 교란되는 상황이 도래되었다. 현실세계에서의 법질서를 가상세계에도 동일하게 적용 것에 어느 정도 수용한다고 해도 스마트시티 및 4차산업혁명에 대응 및 이를 해결하기 위한 과제를 제시한다.

첫 번째는 사이버 마약 등의 메타버스 같은 가상세계는 전통적인 물리적 장소 개념을 적용할 수 없어, 법적 문제가 발생할 경우 재판관할에 관한 문제가 발생 가능하고 현행법이 규정하고 있지 않아 상기의 유형에 속한 범죄가 발생할 경우 이를 통제할 수 없다는 것이다.<sup>[23]</sup>

#### 나. 가상화폐의 현금화

메타버스 같은 가상세계가 경제적 분야로 진출해서 점점 규모가 커지면서, 가상화폐의 현금화에 관한 논쟁이 발생하고 있다. 우리나라의 경우 “게임산업진흥법”에 의해 가상화폐를 환전하는 것은 불법으로 취급되지만, 미국에서는 린든 달러 등의 가상화폐가 미화로 환전 가능한 상태이다.<sup>[24]</sup>

두 번째는 가상화폐를 새로운 거래수단으로 인정할 것이냐에 관련된 문제다. 즉, 노동과 화폐의 가치의 교환적 측면에서 가상화폐를 정당한 노동의 대가로 인정할 수 있는가의 정당성을 확보할 수 있느냐 하는 점이다. 메타버스의 가상세계에서 지식을 생산하여 유통, 판매하기 위하여 브랜드 마케팅을 통하여 얻어지는 가상화폐와 사행성 게임을 통해 발생한 가상화폐를 같이 볼 수는 없지만, 가상세계 내에서 이를 구분할 수도 없기에 이에 대한 많은 논의가 필요하다.<sup>[25]</sup> 이러한 논란에 대한 메타버스의 인정 여부와 관련해 핀테크기술 활성화라는 긍정적 효과에 대한 빛과와 게임중독 및 불법 거래, 탈세에 대한 그림자가 발생하는 우려가 교차되고 있는 상황이다.

#### 다. 가상세계 중독

현실에서의 일상을 황폐화시키고 정체성 장애를 발생시킬 수 있다는 점에서 가상세계의 몰입은 도시

의 현실의 문제와 그 해결책으로 개발된 디지털트윈과 같은 지향점을 갖고 메타버스를 도시의 기존 온라인 게임과 달리 일상 생활에서 벌어지는 도시문제를 해결하는 것으로 인식되어 스마트시티기반의 리빙랩을 더욱 심화 및 고도화될 필요가 있다.<sup>[26]</sup>

#### 4. 결 론

스마트시티는 먼 미래의 이야기가 아니다. 지금 여기서 우리의 생활을 혁명적으로 뒤바꿀 기술로 실재한다. 우리나라가 컴퓨터운영체제에서는 미국에 뒤졌지만, 도시운영체제에서는 세계선두가 되어야 한다.

이제는 우리나라도 시민 학식과 경험, 의식수준이 상당히 높아져 지금까지 도시계획, 도시개발을 통하여 얼마만큼 대한민국의 공간의 민주화가 이루어졌는가?라는 질문들이 점점 많아질 것이다. 대한민국의 ‘공간의 민주화’ 답은 ‘4차산업혁명시대 스마트시티’에 있다.

스마트시티의 환경적으로 더 곤란한 점은 현장에서 소리를 언어적 해석 관점 즉, 언어와 현장의 문제에 사이에서 오해가 발생하는 문제가 발생할 수 있다. 특히 코로나19시대에서 각 이해관계자들 사이에 개념과 현실을 연결해줄, 소통, 공감의 중계인이 절대 부족하다는 점이다.

그런 역할을 수행하기 위해서는 산학관연과 시민간의 스마트시티개발 플랫폼이 준비되어 있어야 프로젝트 수행이 진행될 수 있다는 점이다. 각자의 부속품에 대한 제원을 알고 그것을 하나로 통합융합의 운영체제로 구축 및 관리되는 스마트시티기반에 메타버스(Metaverse)를 통한 당면한 각종 도시 문제를 해결하는 솔루션들이 구축되어야 할 것이다. 거기에 최근의 핫 이슈인 지역별 ‘빅데이터분석센터’와 연계되는 스마트시티기반의 메타버스플랫폼이 제데로의 역할을 담당하는 중추적인 역할을 하게 될 것으로 기대된다.

#### References

[1] 김한철 외, “메타버스에 기반한 차세대 U-Biz 고찰”, Samsung SDS Journal of IT Services, 6권 1호, p. 180.

[2] 닐 스테픈슨, 김장환 역, “스노우 크래쉬”, 새와 물고기, 1996, pp. 48-49.

[3] 닐 스테픈슨, 김장환 역, “스노우 크래쉬”, 새와 물고기, 1996, p. 50.

[4] 닐 스테픈슨, 김장환 역, “스노우 크래쉬”, 새와 물고기, 1996, p. 51.

[5] 서성은, “메타버스 개발동향과 발전전망 연구”, 한국 HCI 학술대회, 2008, p. 1451.

[6] 손강민, 이범렬, 심광현, 양광호, “웹 2.0과 온라인 게임이 만드는 매트릭스 월드 메타버스”, ETRI CEO Information 제47호, 2006, p. 4.

[7] 류철균, 안진경, “가상세계의 디지털 스토리텔링 연구”, 게임산업저널 2007년 1호, 2007, p. 33.

[8] 김국현, “가상공간=현실’이 된다”. 시사 IN. 2014. 9. 7.

[9] 권오현, “메타버스 내 게임형 가상세계와 생활형 가상세계에 대한 연구”, 건국대학교디자인대학원 2011, p. 12, 재인용.

[10] IEEE VW Standard Working Group. “Metaverse Standards”. 2014.

[11] John S, Jamais C, Jerry P, “Metaverse Roadmap”, A Cross-Industry Public Foresight Project, 2007, p. 4.

[12] 서성은, “메타버스 개발동향과 발전전망 연구”, 한국 HCI 학술대회, 2008, p. 1452.

[13] 배경우, “모바일을 매개로 한 미러월드, 현실공간 연동 서비스 디자인”, 아주대학교대학원, 2010, p. 3.

[14] John S, Jamais C, Jerry P, “Metaverse Roadmap”, A Cross-Industry Public Foresight Project, 2007, p. 7.

[15] 배경우, “모바일을 매개로 한 미러월드, 현실공간 연동 서비스 디자인”, 아주대학교대학원, 2010, p. 5.

[16] 권오현, “메타버스 내 게임형 가상세계와 생활형 가상세계에 대한 연구”, 건국대학교디자인대학원 2011, p. 18.

[17] 배경우, “모바일을 매개로 한 미러월드, 현실공간 연동 서비스 디자인”, 아주대학교대학원, 2010, p. 2.

[18] 배경우, “모바일을 매개로 한 미러월드, 현실공간 연동 서비스 디자인”, 아주대학교대학원, 2010, p. 2.

[19] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, IT& Future Strategy, 2009, pp. 3-5.

- [20] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 11.
- [21] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 19.
- [22] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 13.
- [23] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 22.
- [24] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 23.
- [25] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 24.
- [26] 박상현, “가상세계의 진화와 10대 이슈 전망”, *IT& Future Strategy*, 2009, p. 26.
- [27] J. Li, and J. Z. Wang, “Automatic linguistic indexing of pictures by a statistical modeling approach,” *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 25, No. 9, pp. 1075-1088, 2003.
- [28] M. Zulkifly, and N. Yahya, “Relative spectral-perceptual linear prediction (RASTA-PLP) speech signals analysis using singular value decomposition (SVD),” *IEEE 3rd International Symposium in Robotics and Manufacturing Automation (ROMA)*, pp. 1-5, 2017.
- [29] S.-K. Baek, “Kansei Distribution Space Creation by Visual Information Elements for Kansei-based Image Retrieval,” Master’s thesis, Chosun University, 2007.