

白書

대한민국
스마트시티

 성균관대학교
Smart Green City Lab
Sung Kyun Kwan University

 여시재
Future Consensus Institute

 SK securities
research center



목차

0. 서문(序文)	3p
삶의 질 향상, 공동체 회복, 그리고 생산의 혁신	3p
1.SMART City archetype	5p
① 불평등이 야기한 산업혁명, 그리고 스마트시티	6p
② 4 차 산업혁명과 도시, 그리고 사람	13p
③ All Roads lead to Rome	19p
④ 생산의 혁신, Live + Work + Play	36p
2. SMART EcoPlatform	47p
① SMART Life-Care Platform (LCP)	55p
② SMART Co Growth Platform(CGP)	61p
③ SMART Eco line	67p
3. How to operate?	79p

서문(序文)

삶의 질 향상, 공동체 회복, 그리고 생산의 혁신

언제나 세상 흐름의 중심은 사람이어야 한다. 성장, 안정, 행복, 균형 등 우리가 더 나은 세상을 위해 제시하는 핵심 가치들도 결국은 사람을 향해 있다. 그런데 현재 대한민국의 시국은 안타깝다. 전 세계적 난제인 불평등, 저성장, 산업노후화, 환경난에 시달리고 있을 뿐만 아니라 주거, 의료, 취업, 출생 등 우리 만의 문제에서도 적잖은 어려움을 겪고 있다. 설상가상으로 예기치 못했던 코로나 19 까지 겹치며 삶의 질은 점점 저하되고 있는 실정이다.

이를 어떻게 풀어가야 할까?

우리는 모든 해법의 궁극은 '도시'에 놓여 있다고 판단한다. 도시는 사람들이 살아가는 장소다. 때문에 어떤 분야에서 어떤 해결책을 제시하더라도 결국은 '도시'에 어떻게 담아갈 것인가?라는 질문으로 귀결될 수밖에 없다는 사실을 인지해야 한다. 따라서 도시의 미래를 연구하는 것은 결국 현재의 대한민국 국민, 그리고 넘어서서 다음 세대의 삶을 고민한다는 것과 동일한 의미다.

그런데 그 도시의 미래에 대한 방향성을 논함에 있어서, 최근 전 세계적으로 하나로 통일되는 트렌드가 있다. 바로 스마트시티다. 선진국뿐만 아니라 개발도상국에 이르기까지 다양하게 스마트시티의 개발을 서두르고 있다. 누구나 정석이라 부를 만한 개발방식은 아직 명확히 도출되지 않았지만, 방향성에 대해서 만큼은 어느 정도의 공감대가 형성되고 있음이 느껴진다.

역사적으로 본다 하더라도 이런 흐름은 거스를 수 없는 거대한 파도처럼 보인다. 과거 사회적, 경제적 위기가 극에 달한 순간에서는 다양한 분야에서 혁명적 변화가 늘 촉발되었는데, 이 때마다 패권국가와 거대도시도 그 시대의 흐름에 맞게 변화했었다는 사실을 잊어서는 안 된다. 통상 100 년에 한 번씩 그런 흐름이 나타났었다. 그리고 공교롭게도 금번 역시 과거와 유사한 문제 요인 속에서 유사한 해결 방안들이 제시되고 있다.

특히 4 차 산업혁명이 단순히 경제뿐만 아니라 사회, 문화, 정치적인 키워드로 자리매김해가고 있고, 그런 새로운 산업혁명이 도시, 즉 스마트시티와 자연스럽게 접합되고 있는 이런 시대적 방향성은 우리에게 더욱 큰 울림으로 다가올 수밖에 없다. 어찌 본다면 스마트시티를 선점하는 국가가 다가올 세상에서의 패권국가로 새롭게 등장하게 될 지도 모를 일이다.

그렇기 때문에 현 세대의 스마트시티라는 '질문'에 대해서는 단순히 기술적 접근으로만 풀어가서는 안 된다. 사람을 최고 중심가치로 두고 여기에 미래의 가치를 자연스럽게 접목시키는 과정에서 '해답'을 찾아야 한다.

다만 현재 대한민국의 도시개발 계획을 보면 안타깝게도 난개발(亂開發)이라는 단어가 먼저 떠오른다. 신도시, 도시재생, 스마트시티라는 명분을 앞세워 막대한 투자는 계속되고 있지만, 도시외곽의 녹지공간은 점점 줄어들고 있고, 급격히 상승하는 주거가격 대비 토지이용의 효율성은 저하되고 있으며, 뿐만 아니라 공공의 재정부담 또한 가중되고 있다. 무엇보다 시민들의 만족도는 높아지지 못하는, 오히려 최근 들어 하락하고 있는 역설적인 상황에 놓여 있다. 전 세계 GDP 순위가 10 위에 해당할 정도의 대단한 경제력을 보유한 국가임에도 불구하고 UN 발표 기준 행복지수는 61 위에 불과하다는 것은 이런 부분을 어렵잖게나마 보여주는 지표다.

일단 심표가 필요하다. 도시개발이라는 거대한 과제를 원점에서부터, 특히 현재의 스마트시티가 어떤 철학에서부터 출발해야 하는 지부터 설정하고 풀어가야 한다. [하워드의 선물(Howard's gift)]이라는 명저로 유명한 하버드 대학의 하워드 스티븐슨(Howard Stevenson) 교수는 “경주마는 달리기 위해 생각을 멈추지만, 야생마는 생각하기 위해 달리기를 멈춘다.”라는 말을 남겼다. 지금의 대한민국이야 말로 급하게 달릴 것이 아니라 멈춰서 생각부터 해야 할 때가 아닌가 싶다.

우리 스마트시티 프로젝트의 출발점은 바로 여기에서부터였다.

무엇보다 연구 과정에서 최우선적으로 시민의 행복에 초점을 맞췄다. 이를 추구하기 위한 도시의 기본 철학으로서 ‘삶의 질 향상, 공동체 회복, 그리고 생산의 혁신’이라는 3 가지 키워드를 제시한다. 상기 요소는 계속되는 개발 과정 속에서도 변하지 않는 우리의 핵심가치로서 존재하게 될 것이다. 그리고 이 철학을 현실적으로 구현하기 위한 방법론에 들어가면서 4 차 산업혁명이라는 기술의 적용과 적절한 도시운영방식에 대한 논의를 진행했다.

바로 그 결과물로서 스마트시티 아키타입(archetype), 즉 초안을 이 자리에서 공개하고자 한다. 우리의 아키타입은 최근 많이 논의되는 그린필드, 혹은 브라운필드라는 스마트시티의 형태를 아우른다. 어느 방식으로든 개발이 가능하도록 고안되었다.

동시에 이번에 공개되는 아키타입은 첫 번째 버전으로 명명한다. 도시개발이라는 장기과제에서 벌써부터 끝맺음을 논할 수는 없다. 두 번째, 세 번째 버전 개발을 열린 과정으로 진행하면서, 특히 시산학(市産學: 도시, 기업, 대학) 중심의 다양한 계층을 아우르면서 진보시켜 나갈 계획이다. 일반 시민들에게도 공개하여 수많은 창조적 아이디어가 구현될 수 있도록 장려할 것이다.

“故不積跬步(구보적구보), 無以至千里(무이지천리), 不積小流(부적소류), 無以成江海(무이성강하).”

순자가 이르길 “발걸음을 쌓지 않으면 천리에 이르지 못할 것이요, 적게 흐르는 물이 모이지 않으면 강과 바다를 이루지 못한다.”라고 했다. 우리 프로젝트의 시작을 이렇게 하고자 한다.

- 2020 년 12 월 8 일

1. SMART City archetype

1-①. 불평등이 야기한 산업혁명, 그리고 스마트시티

코로나19가 부른 경기침체?

불평등이 더 근본적인 원인

2020년. 심각한 경기침체다. 굳이 경제성장률과 실업률 같은 지표를 세밀하게 들춰보지 않는다 하더라도, 우리 주변에서 쉽게 관찰되는 침체된 상권과 산업단지를 보면 어렵지 않게 파악할 수 있다. 비단 우리나라 만의 문제일까? 당연히 아니다. 그나마 코로나19 사태에서 방역이 잘 된 측에 속하는 우리나라는 연간경제성장률이 -1% 내외에 '불과'할 것으로 평가 받는다. 상대적으로는 매우 양호하다. 현재 미국은 -8%에 전후할 것으로 예측되고 있으니 말이다. 뿐만 아니라 세계 유수의 선진국들은 1929년 대공황 때보다 더 안 좋은 경제지표를 보일 정도의 심각한 문제에 봉착해 있다. 그야말로 세계적인 경기침체 국면이다.

이런 침체는 왜 발생했을까? 대다수는 당연히 코로나19 때문이라고 답을 할 것이다. 물론 틀린 말은 아니다. 다만 조금만 기억을 들춰내 보면, 유수의 경제석학들이 이미 코로나19 이전부터 대공황에 대한 경고를 했던 사실이 떠오른다. '헤지펀드의 대부'라 불리는 레이 달리오(Ray Dalio)는 2019년 8월 세계 대공황의 가능성을 경고했고, 리먼사태를 예측함과 동시에 노벨경제학 수상자로 유명한 예일대 로버트 실러(Robert Shiller) 교수도 2018년부터 꾸준히 비슷한 논리를 전개한 바 있다. 우리에게 익숙한 인물인 케임브리지 대학교의 장하준 교수도 2016년 이후부터 지속적으로 비슷한 우려감을 나타냈었다.

이렇게 본다면 코로나19는 경기침체, 혹은 대공황으로 진입하는 방아쇠를 당긴 정도의 역할일 지도 모른다. 그렇다면 더 근본적인 원인은 무엇일까? 물론 이에 대한 대답은 많은 경제학자들이 부채, 버블, 생산성 등등의 다양한 원인을 지적하겠지만, 한 가지 빼놓을 수 없는 요인이 바로 '불평등'이다. 즉, 이미 전 세계에 만연한 심각한 불평등은 1929년 대공황급의 경기침체를 야기할 시한폭탄 같은 요소였다는 것이다.

왜 불평등은

대공황을 야기하는가?

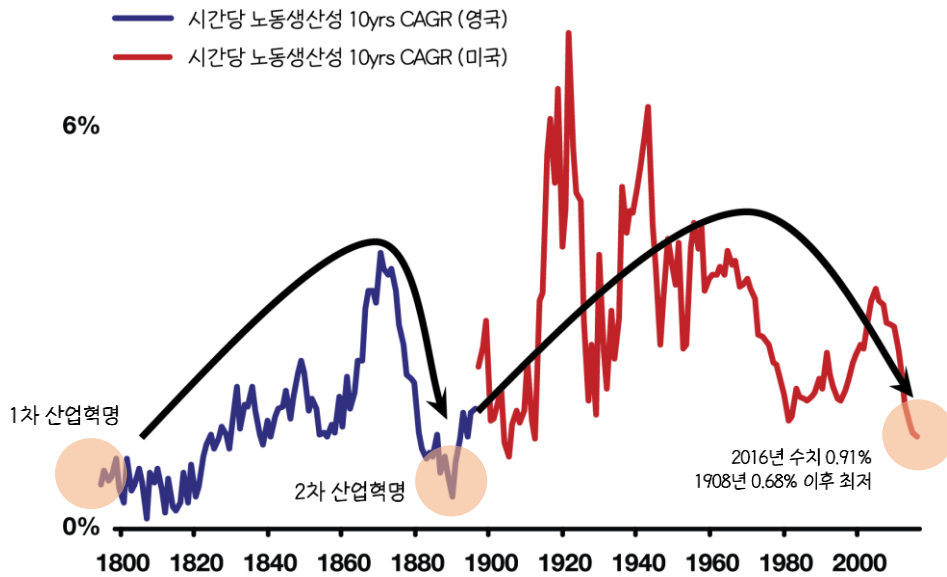
아마도 의문감을 가지시는 분들이 많을 것 같다. '도대체 정치적/사회적 요소에 더 밀접하다 할 수 있는 불평등이 왜 경기침체의 원인이 된다는 것인가?'라면서 말이다. 혹자는 불평등이란 자본

주의의 태생적 전유물이라 생각할 정도인데, 새삼스럽게 대공황의 원인으로 지목한다는 것 자체를 탐탁지 않게 생각하실 지도 모르겠다. 그렇지만 이미 경제학계에서는 역사적으로도 여러 번 불평등을 경기침체의 원인으로 지목해 왔었다. 대표적 인물로 1929년 대공황을 꽤 이른 시점에 예측해낸 위대한 경제학자 토마스 맬서스(Thomas Malthus)가 그랬고, 최근 들어서는 노벨경제학을 수상한 조지프 스티글리츠(Joseph Stiglitz)를 꼽을 수 있다.

이 같은 부류의 경제학자들이 주장하는 요지는 일맥상통하는 부분이 있다. 요약하자면 '부자는 너무 많아서 못 쓰고, 빈자는 너무 없어서 못 쓰다 보니, 결국 너도 나도 소비를 줄이면서 경제성장의 한 축이 크게 무너진다'라는 것이다. 실제로 국회예산처는 지난 2017년 대한민국 국민의 소득을 100만원으로 인덱스화(indexed) 시켰을 때, 고소득층은 62만원 밖에 못 쓰는 반면 저소득층은 112만원이나 쓴다는 조사결과를 발표한 바 있다. 저와 같은 주장과 딱 일치하는 현상이 아닐 수 없다.



맬서스는 여기서 일반적 공급과잉(general glut)의 위험성을 주장한다. 이렇게 구조적으로 소비가 줄어들면, 공급이 과거와 같이 유지된다 하더라도 생산물이 남아도는 공급과잉이 불가피한데, 이런 연쇄현상은 궁극적으로 경제의 생산성을 크게 떨어뜨려 침체를 야기할 수밖에 없다는 논리다. 마침 데이터를 살펴보면 미국의 시간당 노동생산성 수치는 이미 2016년 0.91%(10년 CAGR 기준)까지 하락해 있다. 이는 1908년 이후 거의 100년 만에 최저치에 해당한다. 20세기 초반 역시 지금에 버금갈 만한 불평등 문제로 홍역을 앓았던 역사를 감안한다면, 불평등이 경기침체의 원인이 된다는 이들의 주장은 꽤나 설득력 높은 논리를 지니고 있음을 알 수 있다.



불평등의 해결책은 재분배?

역사적 해답은 산업혁명!

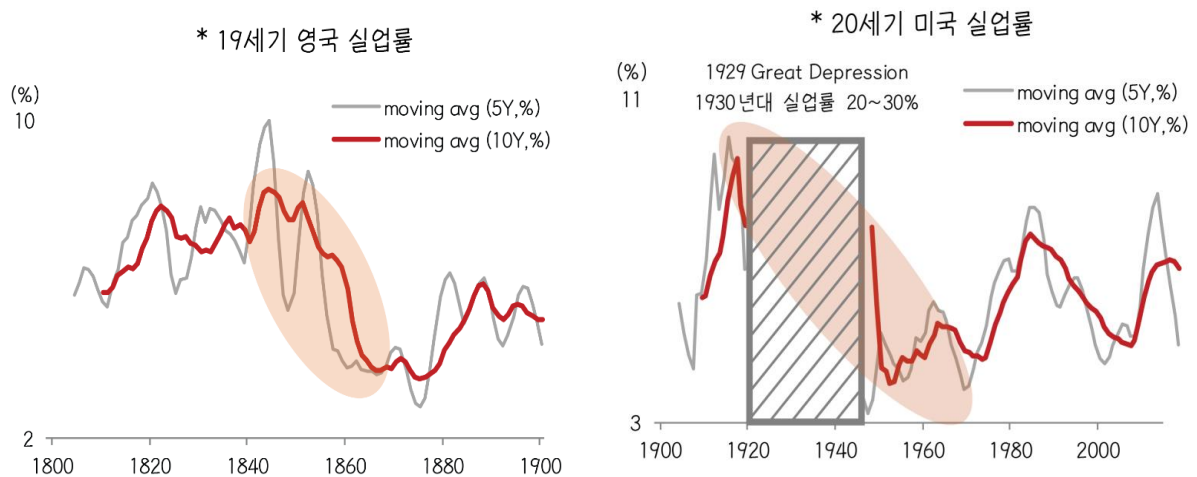
결국 경기침체, 혹은 심각한 대공황이라는 난제를 풀어나가는 핵심요인 중 하나는 불평등 문제의 해결임을 알 수 있다. 그렇다면 어떻게 이 난제를 해결할 수 있을까? 역사적으로는 재분배가 가장 빈번한 대안으로서 제시되어왔다. 정치적 논란을 차치하고 대한민국 역시 '소주성(소득주도성장)'이라는 대안이 최근에 강하게 제시되었던 것 역시 같은 맥락으로 볼 수 있다.

다만 안타깝게도 재분배라는 직접적인 정책은 불평등 문제를 해결해오지는 못했다는 사실을 잊어서는 안 된다. 의외이긴 하지만 역사에서 답을 찾자면, 늘 가장 효율적인 대안은 산업혁명이었다.

우리는 통념적으로 산업혁명이 불균형을 격화시켰다고 인지하고 있다. 그렇지만 데이터 상으로는 오히려 반대의 그림이 나타난다. 1800년대 초반에서의 심각한 불균형과 경기침체 문제를 해결한 것은 바로 1차 산업혁명이었다. 물론 당시에도 노동자들은 일단 증기기관 기반의 기계들의 등장 때문에 일자리를 잃을 위험을 먼저 느꼈었다. 오죽했으면 그 유명한 '러다이트 운동(Luddite Movement)'까지 발발했을까. 직물수공업자들이 방직기를 파괴했던 사건 말이다.

다만 러다이트 운동을 일으켰던 사람들이 무안할 정도로 당시의 기계들은 노동자들에게 큰 혜택을 안겨줬다. 실제로 기계가 도입되면서 전체 산업의 생산량이 급증하자, 각 산업은 호황 속에 고용을 늘리게 되었고 이는 결국 전체적인 실업률 하락으로 연결되었다. 그레고리 클락(Gregory Clark)이 그의 명 저서 [맬서스, 산업혁명, 그리고 이해할 수 없는 신세계(A Farewell to Alms)]라는 623페이지의 책을 통해 설명하고자 했던 부분 중의 하나도 바로 이러한 역사적인 사실이었다.

1900년대 초반의 2차 산업혁명도 다르지 않다. 흔히 찰리 채플린(Charlie Chaplin)의 '모던 타임즈(Modern Times)'라는 영화가 주는 상징성, 즉 기계로부터 인간의 실업, 소외라는 메시지에 매몰되어 노동자들이 큰 피해를 입은 것으로 생각하지만, 1차 때와 마찬가지로 증기기관보다 더 효율적인 내연기관 기반의 산업이 속속 등장하면서 똑같이 산업의 생산량이 급증하게 되었고, 이를 기반으로 고용이 증대되어 실업률은 도리어 하락했었다. 우리가 알고 있는 세계적인 호황은 바로 이 때부터 시작되었다.



불평등의 극대화, 노동자들의 빈곤, 생산성의 급락이 똑같이 나타나고 있는 지금이다. 1800년대 초반, 1900년대 초반과 매우 유사하다. 그렇다면 이번에도 새로운 산업혁명이 다시 한 번 대안이 될 수 있지 않을까? 그런데 때마침 우리 앞에 4차 산업혁명이라는 패러다임이 새롭게 등장한 것은 매우 흥미롭지 않을 수 없다. 과거와 마찬가지로 증기기관, 내연기관보다 더 효율적인 엔진이 등장하면서 생산성의 증대가 서서히 발생하고, 이를 토대로 산업의 생산량이 늘어나면 당연히 고용이 창출될 수밖에 없을 것이다.

미국의 대표기업이자 4차 산업혁명의 첨단에 서 있는 아마존(Amazon)을 보면 이를 알 수 있다. 2015년만 하더라도 세계적인 언론 포브스(Forbes)는 아마존이 추구하는 자동화, 효율화가 결국 고용문제를 일으킬 것이라고 경고했지만, 실제로는 아마존이 급성장하면서 엄청난 고용을 창출해내는 반대의 상황을 연출했다. 2019년 아마존이 뉴욕에 두 번째 본사를 지으면서 2.5만개의 일자리를 창출해내겠다고 공언했을 때 많은 노동자들이 환영했던 현상이 벌어지기까지 했으니 말이다.

[직업의 지리학(The New Geography of Jobs)]이라는 저서를 통해 엔리코 모레티(Enrico Moretti) 또한 이렇게 말한다. "첨단 기술 한 개가 늘어날 때마다 장기적으로 다섯 개의 추가적인 일자리가 첨단기술 바깥에서 창출되는 것으로 나타났다". 틀린 이야기가 아니다. 많은 사람들이 취업을 꿈꾸는 실리콘밸리에 부가 축적되자 옆 동네 나파밸리에 세계 최고의 와인생산지가 탄생한 흥미로운 현상을 주목해야 한다.

4차 산업혁명에서 내연기관을 대체할 엔진은 인공지능이다. 과거와 똑같이 사람들은 인공지능의

등장을 두려워하고 있다. 그 기계가 우리의 일자리를 빼앗을 것이라는 두려움이 만연해있다. 공공연하게 다보스포럼에서는 인공지능이 700만개의 일자리를 뺏을 것이라는 분석을 내놓을 정도니 말이다. 하지만 과연 그렇게 될까? 우리가 또 과거 산업혁명 때와 마찬가지로 인공지능이 창출하는 새로운 산업과 호황에서의 많은 일자리를 간과하고 있는 것은 아닐까? 인공지능을 앞세워 세계를 선도하는 아마존, 넷플릭스(Netflix), 구글(Google) 같은 기업들이 10년 만에 혜성같이 등장해 수많은 사람들을 고용하고 있다는 사실은 어떻게 설명할 것인가?

어찌 본다면 4차 산업혁명은 단순히 흘러가는 하나의 유행이 아니라, 현재 우리가 골몰하고 있는 불평등, 경제위기를 해결하기 위해 등장한 100년 만의 패러다임 전환일지도 모르겠다.

산업혁명마다 바뀐 패권국가와 주요도시

4차 산업혁명에서 스마트시티가 주목 받는 이유

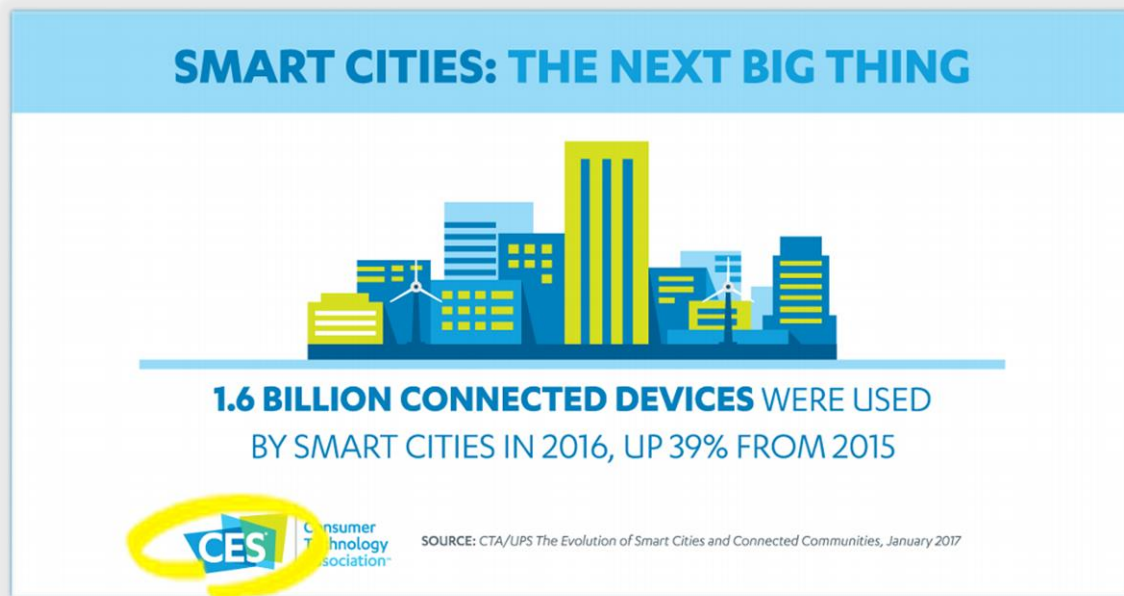
역사적인 관점에서 한 가지만 더 살펴보자. 1차 산업혁명은 '해가지지 않는 나라' 영국이 주도했다. 리버풀은 당시 최대 항구도시이자 영국 증기기관 산업의 중심지로서 상징적인 도시로 성장했다. 2차 산업혁명은 어떨까. 우리가 잘 아는 것처럼 미국이 주인공이었다. 그리고 디트로이트는 자동차의 도시이자 미국 내연기관 산업의 중심지로서 한동안 경제번영의 주인공으로서 자리매김했었다. 산업혁명은 발생할 때마다 패권국가와 주요도시의 주인공을 바꿔왔었다.

그런데 리버풀과 디트로이트는 지금 대표적인 러스트벨트(Rust belt)로 지목된다. 시대의 변화에 적응하지 못해 과거 부귀영화를 이어가지 못한 유령도시처럼 소개되고 있다. 왜 이들은 이런 급격한 쇠락의 길을 걷게 되었을까? 요점은 큰 시대적 변화, 즉 산업혁명에 대한 미적응 때문이었다. 리버풀은 선박의 대형화에 대한 적응을 하지 못했고, 디트로이트는 오일쇼크 이후 차량의 고연비화에 대한 적응을 하지 못했기 때문에 쇠락의 길로 접어들 수밖에 없었다. 솔직히 둘 다 적응을 못했다기 보다는 안 했다고 보는 것이 맞다. 현재의 번영에 취해 시대의 변화를 외면했던 것이다. 그에 대한 혹독한 대가가 바로 러스트벨트로의 쇠락이라 보면 된다.

그렇다면 4차 산업혁명의 새로운 주인공은 어디일까? 한 세대를 주름잡았던 영국의 리버풀과 미국의 디트로이트처럼 새롭게 등장할 패권국가와 주요도시는 어디일까? 물론 아직은 알 수 없다. 하지만 세상은 이미 그들의 등장을 맞이할 준비를 하고 있다. 스마트시티라는 이름으로 말이다.

이제는 스마트시티라는 개념이 등장한 그 중요성에 대해서 반드시 인지해야만 한다. 그저 일반적인 신도시 개념이 아니다. 스마트시티는 4차 산업혁명의 기술과 경제적 대안을 포괄하는 도시를 의미한다. 동시에 새로운 패권국가와 거대도시의 등장을 암시하는 것일 수도 있다. 세계 최대의 가전쇼인 CES(Consumer Electronics Show)는 이미 2017년 이후부터 주요 아젠다로서 스마트시티

를 제시하면서 전시회의 방향성을 이끌어 가고 있다. 왜 IT전시회에서, 전 세계적으로 최고라고 손꼽히는 기업들이 모두 모이는 자리에서 몇 년 째 스마트시티를 전면에 앞세우는지에 대해서는 곱씹어 고민할 필요가 있다.



대한민국은 분명 세계적인 경제 강국 중에 하나다. 10위권의 자리를 최근 들어 놓친 적이 없고, 혹자는 반만년 한반도 역사에서 지금까지 우리가 세계적 위상을 자랑한 때는 없었다고 평가하기도 한다. 그런데 여기에서만 만족하고 머물러도 될까? 시대를 호령했던 리버풀과 디트로이트도 쇠락의 길을 걸었는데 우리라고 안심하고 있어도 될까?

역으로 능동적이고 긍정적인 생각 역시 해보자. 우리가 4차 산업혁명의 주도국이 될 수도 있다는 관점에서 말이다. 반도체, 디스플레이, 배터리 등 대한민국의 IT하드웨어 기술은 이미 세계적인 수준이다. 플랫폼 기반의 소프트웨어 기술과 인프라도 빠르게 성장 중에 있다. 이런 기반들을 토대로 4차 산업혁명에서 앞서나갈 수 있다면, 우리가 현재 고민하고 있는 불평등과 경기침체 문제까지 해결할 수도 있을 것이다. 그리고 그 이상일 수도 있다. 영국과 미국 같은 패권국가 자리를 우리가 차지하지 말라는 법도 없다.

그래서 우리가 지금 스마트시티를 바라보는 시각이 매우 중요할 수밖에 없다. 도시는 그 시대의 산업, 기술, 사람 등 모든 것이 조합되어 만들어지는 최종결과물이다. 다시 한 번 강조하지만, 4차 산업혁명의 최종결과물이 궁극적으로 사람과 연결되어 조성되는 환경이자 장소가 바로 스마트시티다. 그렇기 때문에 만들어도 그만 안 만들어도 그만이라는 관점으로 이해해선 안 된다. 4차 산업혁명의 흐름에 적응한 이 도시를 만들지 못한다면 우리도 도태될 수밖에 없을 것이고, 반대로 남들보다 먼저 이에 대응해 나간다면 차후 100년 경제 흐름에서의 주도국으로 성장할 수도 있을 것이다. 스마트시티는 그런 의미에서 이해되어야 한다.

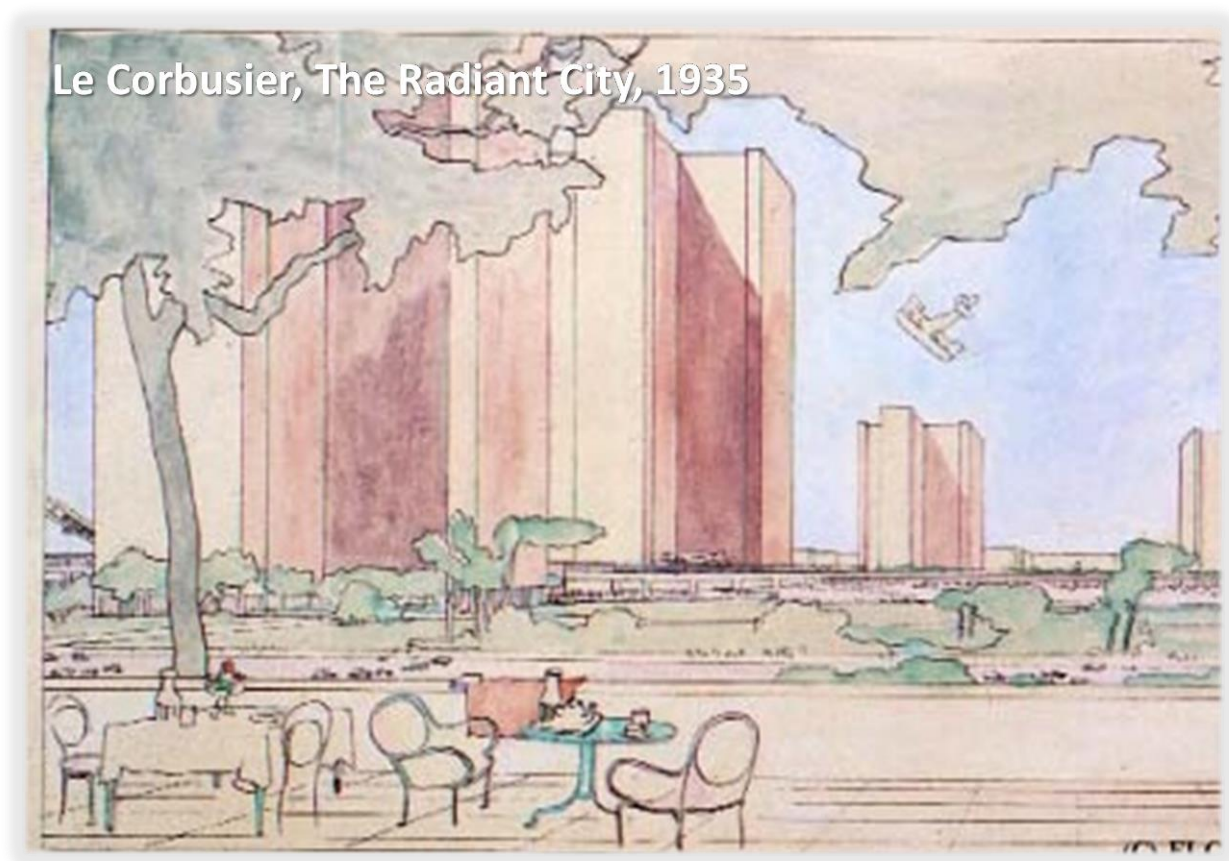
그렇다면 도대체 스마트시티는 어떻게 만들어가야 한다는 것인가? 어떤 사상과 철학이 중심에 있어야 하고, 구체적으로 어떤 계획을 중심으로 설정해가야 할까?

1-②. 4차 산업혁명과 도시, 그리고 사람

Hommage to Le Corbusier

‘르코르뷔지에’에 대한 오마주

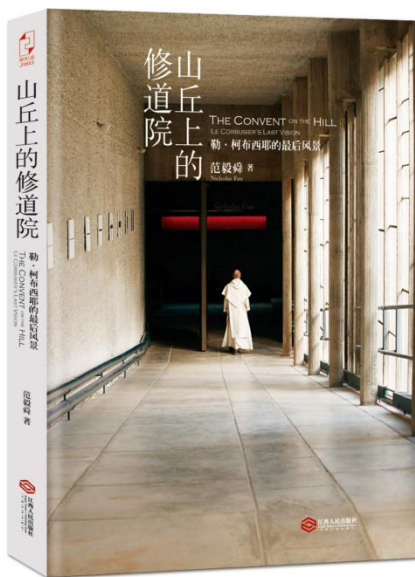
스위스 태생의 프랑스 건축가 르코르뷔지에(Le Corbusier, 1887~1965)는 근대 건축의 거장 중 하나로 꼽힌다. 특히 그는 건축가로서의 미적 아름다움뿐만 아니라 늘 실용성과 합리성을 중시했던 것으로 널리 알려져 있는데, 그 때문인지 ‘집은 살기 위한 기계’라는 그의 오랜 어구는 지금까지도 많은 이들에게 회자되고 있기도 하다. 이후 실제로 르코르뷔지에는 소수 특권 계급의 전유물처럼 여겨지던 기존 건축을 비판하고 보다 많은 사람들에게 집을 부여하기 위한 건축의 표준화에 앞장섰다. 마르세유에 지어진 그의 유니테 다비타시옹(Unite d’Habitation)은 전 세계 최초의 아파트로 평가된다.



역사적인 산업혁명과 당위적으로 등장해야만 하는 스마트시티를 논함에 있어서 가장 먼저 르코르뷔지েকে 언급한 이유는 바로 그의 ‘실용성과 합리성’ 때문이다. 물론 건축은 아름다워야

한다. 도시 역시 마찬가지다. 하지만 아름답기만 하다면 쓸모는 없다. 현대 건축의 아이콘이라 할 수 있는 독일의 바우하우스(Bauhaus)도 아름다움 이전에 실용성을 앞세우면서 현대 건축과 디자인의 새 지평을 여는데 성공했다.

우리가 사는 지금 세상에서 필요한 것도 역시 이러한 실용과 합리다. 현 시대의 도시는 인구과밀이라는 근본적인 문제 하에서 환경, 거주, 빈부격차, 생산 등등의 많은 문제에 시달리고 있다. 따라서 근본적으로 감안되어야 할 부분은 바로 이런 현재 도시의 문제들을 해결해줄 수 있는 방안을 구체적으로 모색하는 것이다. 그런 관점에서 실용과 합리는 반드시 감안되어야만 하는 일종의 키워드임에 틀림없다.



그렇다면 우리 시대에서의 실용과 합리란 과연 무엇일까? 니콜라스 판(Nicholas Fan)은 그의 저서 [르코르뷔지에 언덕 위 수도원(Le Corbusier's last vision: The Convent on the Hill)]에서 다음과 같이 언급했다.

“르코르뷔지에는 (중략) 전통적인 건축 미학의 개념을 과감하게 부정하고, 19 세기 이래로 나타난 보수적인 건축관과 복고주의 건축양식을 날카롭게 비판했다. 그들의 산업 발전의 성과를 건축에 과감하게 접목시켜야 한다고 주장했다.”

‘산업 발전의 성과를 건축에 과감하게 접목시켜야 한다.’

우리가 강조하고 싶은 부분이다. 앞선 지면을 충분히 할애해

설명했듯이 현 시대의 4 차 산업혁명은 단순히 바람처럼 스쳐 지나가는 기술트렌드가 아니다. 더 큰 관점에서 본다면 우리가 지금 직면한 빈부격차, 저성장, 노동자의 빈곤, 낮은 생산성이라는 문제들을 해결하기 위해 또 다시 100 년의 사이클(cycle) 만에 등장한 패러다임이다. 그렇다면 앞으로의 도시는 이 4 차 산업혁명에 어떻게 반응해야 할까? 많은 문제에 봉착해 있는 현 시대의 도시는 스마트시티라는 새로운 패러다임에서 4 차 산업혁명을 어떻게 받아들여야 할까?

그런 관점에서 바라봤을 때 지금과 유사한 위기에 봉착해 있던 1 차 산업혁명의 끝자락이자 2 차 산업혁명의 시작점인 20 세기 초반에서, 시대적인 방향성과 해안을 제시했던 르코르뷔지에가 ‘산업 발전의 성과를 건축에 과감하게 접목시켜야 한다.’라고 언급했던 부분을 우리는 지금 과연 흘러 들을 수 있을까?

E. H. 카(Edward Hallett Carr)는 설명이 필요 없는 그의 역사학 고전 [역사란 무엇인가(What is history)]에서 “역사는 과거와 미래 사이에 일관된 연관성을 확립할 때에서만 의미와 객관성을 가지게 된다”라고 했다. 르코르뷔지제를 중심으로 펼쳐진 과거, 현재, 미래를 살펴보면 흥미롭게도

카의 분석처럼 그런 연관성이 확립된다. 이전 시대 산업패러다임에서의 문제를 내포한 도시, 그를 해결하기 위해 등장한 새로운 산업혁명, 이를 실용적이고 합리적으로 반영해야만 하는 새로운 도시라는 공통된 현실인식에서 말이다.

과거로부터 도시는 늘 새로운 첨단 기술과 산업을 갖추고 동시에 시민들에게 공감을 얻어내면서 발전해왔다. 어떨 때는 체험의 장이자 테스트베드 역할을 하기도 했고, 어떨 때는 일종의 전방산업으로서 소비재 등의 후방산업을 창출하는 모태가 되기도 하였다. 그렇기 때문에 가장 최근으로 본다면 2 차 산업혁명 이후로는 주로 내연기관 기반의 산업화, 대형화가 거대도시의 탄생과 맞물리면서 등장하는 양상이 나타났었다.

지금은 4 차 산업혁명의 시대다. 2 차 산업혁명 때와 또 다른 산업과 기술이 속속 등장하고 있다. 그렇게 본다면 우리가 진행해야 할 일은 어떻게 보자면 매우 간단해진다. 지금까지 나타날, 그리고 앞으로 나타나게 될 4 차 산업혁명의 성과를 도시에 어떻게 접목시켜야 하느냐 에서부터 이야기는 시작된다.

제인 제이콥스(Jane Jacobs), 그녀였다면

구글을 비웃지 않았을까

단, 스마트시티를 논함에 있어서 반드시 한 가지 경계해야 할 부분이 있다. 어찌 보자면 경계라는 표현을 넘어서서, 도시를 설계하고 구축해 감에 있어 무조건적 우선 원칙이라 할 수 있는 요소에 대해 짚고 넘어가고자 한다.

도시는 결국 '사람'이라는 것이다.

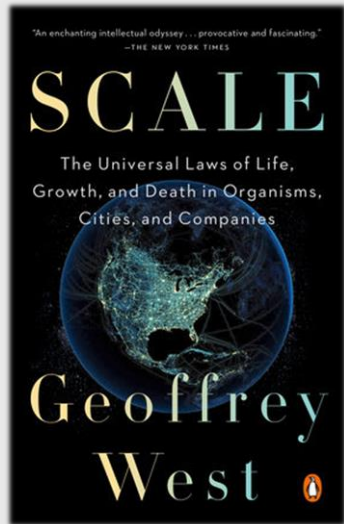
아마도 위의 글들을 쭉 읽어 내려온다면 결국 스마트시티에 대한 개념을 지어 감에 있어서 4 차 산업혁명 기술에 대한 도시의 접목 만을 위주로 생각했을 공산이 높다. 기술을 중심으로 도시의 설계를 고민하는 방향으로서 말이다. 실제로 지금까지 많은 스마트시티들의 경우 주로 거대기업들이 프로젝트의 중심에 서는 그러한 과정에서 진행이 되고 있었다..

기술을 경시하는 태도를 견지하자는 것은 아니지만, 그럼에도 불구하고 단언적으로 이야기하자면 상기와 같은 접근방식은 늘 도시설계에 있어서 무수히 많은 실패 만을 양산했을 뿐이다. 비단 현 시대의 스마트시티에만 국한해서 이야기하는 것은 아니다. 역사적으로 봐도 마찬가지다.

도시라는 영역에 관심을 가지고 연구를 진행하다 보면, 아마도 제인 제이콥스(Jane Jacobs, 1916~2006)라는 이름을 한 번쯤은 접하게 될 것이다. 미국인 기자출신이었단 그녀는 도시 프로젝트에 관한 글을 쓰던 중 문득 지금까지 진행되어온 전통적인 도시계획에 대한 회의감을

지니게 되었다. 이후 그는 “사람 중심”의 도시 계획에 여생을 바쳐 역설한 것으로 이름을 남기게 되었는데, 특히 뉴욕 설계의 아버지로 불리는 로버트 모지스(Robert Moses, 1888~1981)에 대한 통렬한 비판은 지금까지도 많은 이들에게 회자되고 있다.

제프리 웨스트(Geoffrey West)의 [스케일(Scale)]에서는 그녀의 핵심 논리를 다음과 같은 문장으로 잘 요약한다.



“그녀는 도시계획자와 정치가를 몹시 혐오했으며, 전통적인 도시계획이 특히 건물과 고속도로가 아니라 사람이 먼저라는 점을 인정하지 않는 태도에 몹시 분개하여 공격을 가했다.”

왜 이런 평가가 후대에서 나올 수밖에 없었을까? 그녀와 대척점에 서 있는 모지스라는 인물은 도시계획의 독재군주로 불린 인물이다. 당시 뉴욕은 2 차 산업혁명의 초기 국면에서 뉴욕 시내 마이카(my car) 시대의 등장, 즉 현실적으로는 자동차의 급격한 증대(1920 년 약 20 만대 → 1930 년 약 70 만대) 문제로 골치를 앓고 있었다. 비단 도심 내 교통체증뿐만이 아니었다. 많은 인구들이 교외로 유출되는 현상이 발생하면서 도심 내 수익/세금의 감소라는 경제적인 문제, 일종의 공동화 현상까지

나타나고 있었다.

이 때 등장한 모지스는 막대한 예산확보능력과 추진력을 바탕으로 도시고속도로 건설을 진행해 이 문제들을 해결해 나갔다. 도로뿐만이 아니었다. 뉴욕 내 문화 복합센터인 링컨센터 등 많은 기반시설들을 건설해 소비와 수요를 창출해내는데 성공했다. 현재 뉴욕 도심 내 인프라의 큰 그림은 사실상 모지스에 의해서 설계되었다고 해도 과언이 아니다. 특히 교통체증과 도시경제뿐만 아니라 그의 자금유치(파이낸싱, financing) 방식, 즉 투자자금을 민간으로부터 끌어들인 뒤 고속도로 건설 이후 이용료 징수방식으로 수익을 창출시켜 프로젝트의 수익성을 확보한 부분은 도시계획과 자본주의의 절묘한 조화이자 새로운 모델로 호평을 받기도 했었다.

다만 모지스는 이런 호평만큼이나 많은 악평 또한 받았다. 사실 도시의 효율성이나 경제성 측면에서 본다면 그의 사업모델은 칭찬받아야 마땅한 상황이었다. 그러나 그가 간과한 한 가지, 도시에서 가장 핵심적이라 불리는 요소가 있었으니, 그것이 바로 “사람”이다. 도시는 사람이 살아가는 곳이다. 많은 편의시설들은 그야말로 사람들의 편의를 위해 존재하는 것이지, 편의시설들이 사람 위에 군림하는 상황은 매우 큰 모순이 될 뿐이다. 쉽게 이야기하자면 사람을 편리하게 하기 위해 발명한 도구인 자동차를 빨리 달리게 하기 위해서, 역설적으로 사람들이 살 공간을 줄여버리는(그리고 그에 대한 대안을 제시하지 않는) 그런 상황 말이다. 실제 이런 상황이

모지스의 계획 하에서 뉴욕에서 발생하게 되었고 이로 인해 뉴욕 시민들은 생각지 못한 문제를 겪게 되었다.

이 때 등장한 여성이 바로 제이콥스였다. 모지스는 워싱턴스퀘어 공원을 가로지르는 도로 건설을 추진하고 있었는데, 평범한 시민/주민들과 힘을 합쳐 이에 대한 반대운동을 펼친 것이다. 결국 수년에 걸친 싸움 끝에 도로건설 계획을 폐지시키는데 성공하게 되고, 이후 뉴욕의 도시 계획은 기존과 다른 방향으로 바뀌게 된다. 사람 중심의 도시를 만드는 방향으로 말이다.

너무 먼 이야기처럼 느껴지는가? 그렇지 않다. 이와 매우 유사한 현상이 얼마 전 캐나다의 한 조용한 외곽도시에서 발생했다. 사실상 버려지다시피 했던 토론토 온타리오 주 내 키사이드(Quayside) 지역 항구도시에서는 얼마 전까지만 해도 스마트시티 개발이 한창이었다. 도시를 직접 개발하겠다고 나섰던 주체는 현 시대 최고의 기술 기업이자 플랫폼이기도 한 구글(Google)이었다. 구글은 2020 년 하반기 들어 시가총액이 1,200 조원(참고로 2019 년 기준 대한민국 GDP 가 약 1,900 조원임)을 넘어섰고 전 세계 시가총액 순위에서도 5 위 안에 들어가는 설명이 필요 없는 거대 기업이다. 이들이 진행하는 프로젝트의 이름은 구글 산하 사이드워크랩(Sidewalk Lab) 주도의 워터프론트 토론토(Waterfront Toronto). 말 그대로 그 대단한 구글이 캐나다의 폐역항만에 스마트시티를 직접 올려주겠다고 나선 것이었다.

얼핏 듣기에는 그럴싸하지 않은가? 무엇보다 주민들이 반대할 이유가 없다는 생각부터 든다. 따로 돈이 들어가는 것도 아니고, 다른 기업도 아닌 구글이 본인들의 세계 최고 기술과 자본력을 바탕으로 도시를 새로 만들어주겠다고 하는데 마다할 이유가 없어 보인다. 그렇지만 놀랍게도 2017 년 10 월 출범되었던 해당 프로젝트는 2020 년 5 월 3 년도 채 되지 않아서 최종 취소되었다. 공식적으로는 코로나 19 에 의한 세계적인 경제 불확실성이라는 언급이 있었지만, 많은 이들은 이것 외에도 핵심적인 원인이 또 있었다고 분석한다. 바로 주민들의 반대 때문이었다.

사실 시작부터 프로젝트는 삐걱거렸다. 그 중심에는 키사이드의 주민들이 있었다. 구글의 초기 계획이 부실했던 것은 아니다. 그들은 이미 사업 초기에 방대한 규모의 도시백서를 통해 구체적인 설계계획을 공개했었다. 그렇지만 그런 기술/자본이 문제가 아니었다. 주민들은 '얼마나 도시의 기술적 기능이 개선되느냐'보다 '그로 인해 내 삶이 얼마나 불편해지느냐'에 더 많은 관심을 두고 있었다. 매우 단순하게 도로, 가로등, 쓰레기통 등에 장착된다는 센서에서부터 동의를 하지 못했다. 개인정보보호가 제대로 이뤄지지 않은 상황에서 이런 센서들이 가동된다면, 아무리 인공지능이 어쩐다고 하더라도 침해되는 사생활 문제가 더욱 우려된다는 것이었다.

제이콥스가 지금의 구글을 바라보았다면 어떤 표정을 지었을까?

스마트시티의 연관검색어들을 보면 주로 나오는 것들은 기술(technology), 인터넷(internet), 디지털(digital), 정보(information), 데이터(data), 통신(communication) 같은 단어들이다. 틀렸다는

것은 아니다. 다만 공통적으로 사람(people), 인류(human), 규제(regulation)와 같은 단어들을 빠져있거나 밀려있음을 알 수 있다. 그만큼 현 시대의 많은 스마트시티는 마치 모지스가 범했던 실수와 마찬가지로 사람이라는 핵심가치를 상대적으로 외면하고 있다. 이는 결국 구글과 같은 또 다른 실패사례를 계속 양산할 뿐이다.

* 스마트시티 연관검색어(출처: IoT Innovator)



도시는 사람이 사는 곳이다. 당연히 사람이 우선이어야 한다. 물론 사람을 위해서 4 차 산업혁명의 핵심기술들이 담기지 못한다는 '반(反) 기술, 기계적인 사고'를 주장하는 것은 아니다. 기술은 인간의 편리를 위해 탄생한다. 때문에 더 나은 도시를 위해 4 차 산업혁명의 더 나은 기술들을 도입하는 것은 당연한 일이다. 하지만 주객전도의 상황만큼은 반드시 경계해야 한다는 부분을 주장하고 싶은 것이다. 사람과의 조화를 끊임없이 연구하고 강조하고, 또 이런 부분들에 대해 지속적으로 시민들을 설득해야만 한다.

이런 당위성 하에서 우리의 프로젝트는 기본적으로 사람을 우선가치이자 핵심가치로 분명히 정립해두고 도시의 설계를 진행하고자 한다. 그렇다면 새로운 스마트시티, 4 차 산업혁명이라는 새로운 환경 하에서 탄생시켜야만 하는 새로운 도시는 어디에서부터 계획이 시작되어야 할까? 그 해답은 역시 지난 역사 속에 존재한다.

1-③. All “Roads” lead to Rome

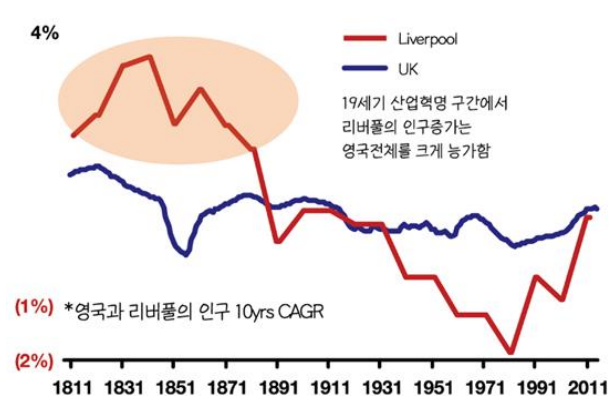
1차 산업혁명의 영국 리버풀(Liverpool)

그리고 도시탄생의 5대 요소

지난 산업혁명 때마다 탄생했던 패권국가들에서 중추적인 역할을 했던 거대도시는 어떤 모습을 보였을까? 어떤 배경에서, 그리고 어떤 핵심적인 요소의 촉매작용에 의해서 성공적인 도시로 구축이 되었을까? 아마 이에 대한 답을 찾을 수 있다면 4차 산업혁명에서의 스마트시티를 건설함에 있어서 유의미한 참고사항이 될 수 있을 것이다. 그래서 19세기 1차 산업혁명의 종주국이자 패권국이었던 영국의 리버풀(Liverpool), 마찬가지로 20세기 2차 산업혁명의 종주국이자 패권국이었던 미국의 디트로이트(Detroit) 탄생 및 성장과정에 대한 연구를 진행했다.

결론부터 이야기하자면 흥미롭게도 2개 도시 모두 동일한 5가지 핵심 배경과 요소에 의해서 탄생 및 성장이 촉발되었다. 그 요소는 운송(transportation), 엔진(engine), 에너지(energy), 철강(iron & steel), 그리고 킬러 애플리케이션(killer application)으로 표현되는 자동차(automobile)다. 이 요소들은 현재 스마트시티를 구축해가는 우리들에게도 함의하는 바가 크기에 찬찬히 설명해보고자 한다.

일단 영국의 리버풀부터 살펴보자. 아마 현 세대의 사람들에게 리버풀이라고 한다면 비틀즈(Beatles) 리버풀 FC(Liverpool FC) 외에는 딱히 떠오르는 것이 없을 정도로 익숙하지 않은 도시이겠지만, 명백히 이 도시는 1차 산업혁명 당시 영국을 대표하는 이름 중 하나였다.



인구 데이터를 통해서 이를 확인할 수 있다. 19세기 리버풀 인구증가율은 10년간 CAGR(Compound Annual Growth Rate, 연평균 성장률) 기준 약 3%를 기록했다. 해당 구간 내 영국 전체가 1% 남짓에 불과했던 것 대비 매우 높은 수준이다. 이 때 리버풀 인구는 런던에 이어 영국 내 2위를 다투는 수준까지 성장했었다. 뿐만 아니라 1835년~1880년 45년

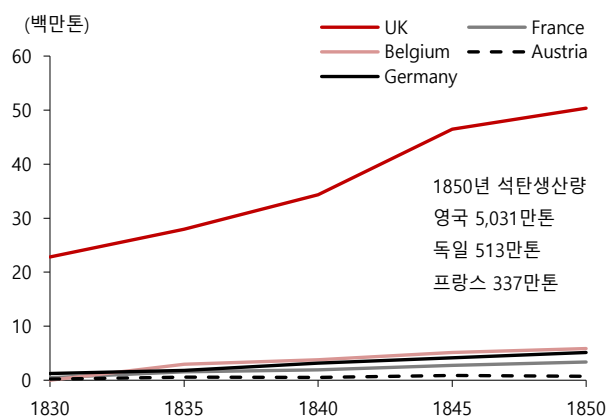
간 리버풀의 교역량이 무려 6.1배가 성장(CAGR +4.1%)했었다는 것에서도 당시 이 도시의 가파른 성장 속도를 확인할 수 있다.

당시 이런 폭발적인 성장을 할 수 있었던 첫 번째 요인으로서 운송(transportation)을 꼽아야 한다. 19세기 가장 대표적인 운송수단은 당연히 선박이었다. 그리고 리버풀은 노예무역이 활성화되

었을 시기부터 이미 유럽 내 최대 항구도시 중 하나로서 이름을 날리고 있었다. 1715년에는 세계 최초의 상업용 도크(dock, 선박을 건조/수리하기 위해 세워진 시설)가 건설되었을 정도였다. 뿐만 아니라 리버풀의 바다 뒤로는 곧바로 연결된 영국 대표 운하 머지강(river Mersey)도 있었다. 이 머지강은 당시 산업혁명을 견인했던 면직물, 석탄, 철강 등의 대표도시들과 연결되어 있었으니, 결국 당시 리버풀은 해외와 국내, 물자와 산업, 사람과 사람을 연결하는 최적의 입지였던 셈이다.

두 번째 요인은 엔진(engine)이다. 각 산업혁명은 앞선 차트에서 설명한 바와 같이 어떤 요인에 의해 생산성의 증대가 폭발적으로 발생하면서 시작된다. 물론 생산성 급증을 야기하는 요인을 단 하나로서만 설명할 수는 없겠지만, 가장 핵심적인 요인을 꼽는다면 당연히 엔진, 즉 1차 산업혁명으로 국한하자면 증기기관(혹은 외연기관, steam engine)이 될 것이다. 기존에 인간/가축이 단위 시간당 생산하는 부가가치의 양을 기계가 도입되면서 현격하게 증대시킨 개념으로서 이해하면 된다.

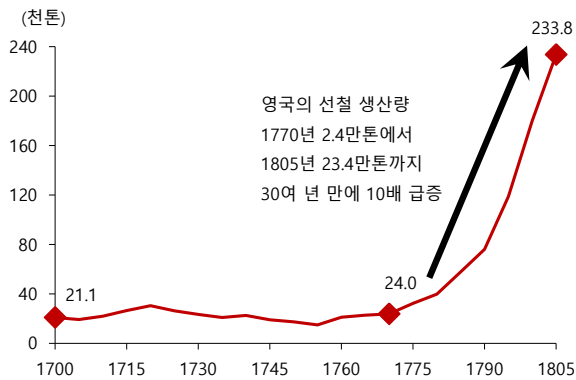
증기기관이 영국에서 처음 발명된 것은 아니다. 프랑스의 데니스 파팽(Denis Papin)이 가장 먼저 고안한 것으로 알려져 있다. 다만 이 기계를 상업적으로 적극 도입 및 적용시킨 국가가 영국이라 보면 된다. 먼저 토마스 뉴커먼(Thomas Newcomen)이 더욱 좋은 성능으로 개량하는데 성공을 했고, 이후 토마스 세이버리(Thomas Savery)는 광산업에, 조지 스티븐슨(George Stephenson)은 기관차산업에, 그리고 그 유명한 제임스 와트(James Watt)는 방적산업에 각각 증기기관의 상업화를 성공시키게 된다. 이 4명이 모두 영국인이다. 결국 영국이라는 국가 내부에 있는 우수한 인재와 기술들이, 리버풀이라는 유럽 최대 항구도시의 운송 및 교류 능력과 맞물리면서 시너지가 극대화 된 셈이다.



세 번째 요인은 에너지(Energy)이다. 증기기관은 어떤 에너지원으로 구동되었을까? 당연히 석탄(coal)이다. 그런데 때마침 머지강 최근접 지역인 맨체스터(Manchester), 셰필드(Sheffield)에는 무수히 많은 석탄이 매장되어 있었다. 리버풀의 지리적 이점이 유감없이 발휘되는 순간이었다. 참고로 1850년 영국의 석탄 생산량은 독일, 프랑스 대비 10~15배 가량 많았었다.

네 번째 요인은 철강(iron & steel)이다. 철강은 지금도 마찬가지이지만 늘 인프라 투자에 있어서 핵심 소재로서 사용된다. 그 당시에다 마찬가지였다. 예를 들어 증기기관차가 되었던, 증기기관차가 다니기 위한 철로가 되었던, 혹은 증기기관으로 만드는 방적기가 되었던 간에 이를 제작하기 위해서 필연적으로 철강의 생산/소비 자체가 급증할 수밖에 없었다. 데이터로 확인해 봐도 1700

년부터 1770년까지 영국의 선철(pig iron) 생산량은 연간으로 약 2~2.5만톤이 꾸준히 유지되고 있었는데, 그 이후 산업혁명의 태동과 함께 급증하기 시작하여 1805년에는 무려 23.4만톤을 생산하기에 이르렀다. 30여년 만에 10배가 급증한 셈이다.



그리고 운 좋게도 당시 철강의 대규모 매립지역이 아직까지도 영국의 철의 도시(steel city)로 유명한 셰필드였다. 앞서 언급했다시피 셰필드는 머지강 인근으로서 리버풀과 근접해 있었다. 석탄매장지역과 마찬가지로 지리적 이점이 크게 대두되었다고 볼 수 있다.

마지막 다섯 번째는 가장 중요한 개념이라 할 수 있는 핵심 어플리케이션, 즉 자동차(automobile)다. 왜 자동차가 핵심 어플리케이션이 되는 지는 뒤에서 조금 더 자세히 설명토록 하텐데, 간단하게만 요약하자면 결국 앞서 언급한 새로운 운송(transportation), 엔진(engine), 에너지(energy), 철강(iron & steel) 이렇게 4가지 요인이 한 군데에 집적하게 될 경우, 이 것들이 기존대비 훨씬 효율성이 높은 무언가를 탄생시키면서 경제발전을 극적으로 이끌어 가게 된다. 그 무언가가 항상 자동차로 집약이 되었고, 1차 산업혁명에서는 그 형태가 증기기관차였다고 보면 된다. 증기기관차는 사람 및 물자 운송에 있어서 '시간과 공간'을 극적으로 축약시켜주며 단위 시간 당 생산규모를 급증시키게 된다.



상기의 다섯 가지 요소 중에서 어떤 것이 먼저 발생을 했고 어떤 것이 가장 중요하다고 따로 짚어내기 어렵다. 그리고 리버풀이라는 상징적인 도시를 제시했지만, 각각의 변수를 대표했던 도시들인 리버풀 외에 맨체스터와 셰필드 모두 당시에 큰 성장세를 보였다. 머지강 주변에 있는 리즈(Leeds)와 역시 석탄의 대규모 매립지였던 버밍엄(Birmingham)도 호황을 경험했다. 즉 영국의 중북부 공업도시 대다수가 호황을 경험했던 셈이다.

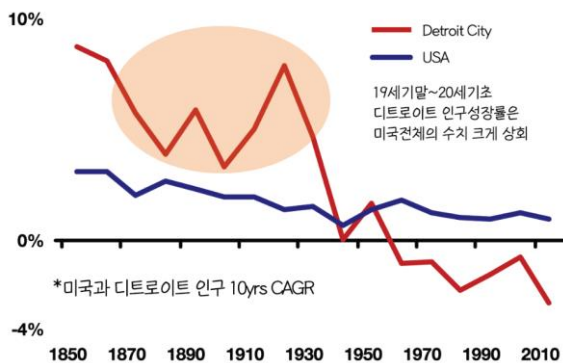
따라서 결국은 영국이라는 국가가 시기적으로 상기 5개의 요소를 모두 갖추면서, 그리고 5개 중 어느 하나가 제일 중요하다 할 것 없이 상호작용을 통해 서로서로를 성장시키면서 중북

부 공업도시 자체가 호황을 맞이했다는 해석이 아마도 가장 옳을 듯 싶다. 리버풀이라는 도시는 하나의 '상징'으로서 이해하면 된다.

2차 산업혁명의 미국 디트로이트(Detroit)

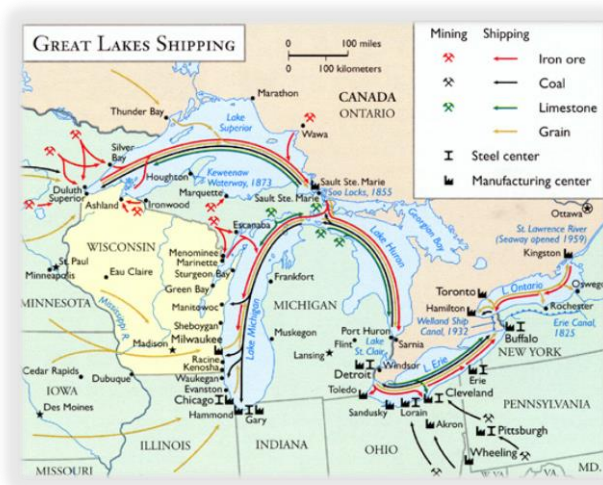
그리고 도시탄생의 5대 요소

리버풀 만큼이나 디트로이트는 일반적으로 많이 알려져 있는 도시가 아니다. 하지만 마찬가지로 미국의 2차 산업혁명 당시에는 인구와 경제 모든 측면에서 놀라운 성장세를 보이면서 미국을 대표하는 도시 중 하나로서 성장했었다.



격하게 성장하면서 1950년에는 80년 만에 23배의 인구 성장이 발생했음을 확인할 수 있다. 같은 기간 뉴욕은 8배에 불과했다.

그렇다면 이와 같은 디트로이트의 급성장 원인은? 역시 리버풀과 마찬가지로 5가지 요소에 의거해 설명할 수 있다.

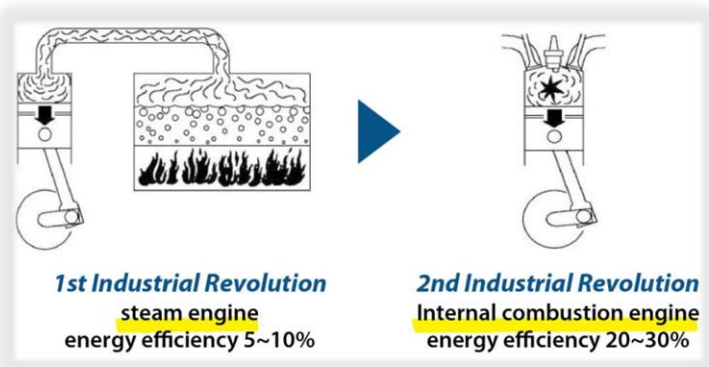


첫 번째 운송은 리버풀과 크게 다를 바 없다. 리버풀의 공업도시들이 머지강을 중심으로 모여있었다면, 미국의 공업도시들은 5대호 (Great lakes)를 중심으로 연결되어 있었다. 슈페리어(Superior), 미시건(Michigan), 이리(Erie), 휴론(Huron), 온타리오(Ontario) 이렇게 5개의 큰 바다 같은 호수가 중북부에 위치하고 있다는 결정적인 지리적 이점이 존재했다.

미국은 중서부에 넓게 사막과 대지 만이 펼쳐져 있기에 의외로 대규모의 운하가 건설될

수 있는 물길이 많지 않다. 때문에 중부를 종단하는 미시시피(Mississippi)강의 중요성은 매우 높을 수밖에 없다. 특히 중북부의 도시들은 5대호를 바탕으로 하여 종단의 미시시피강과 연결된 횡단의 오하이오(Ohio)강 및 일리노이(Illinois)강을 보유하고 있었고, 이 물길들은 궁극적으로는 일리노이, 미시시피, 이리 등의 대규모 운하 건설로 연결되면서 중북부 지역의 인적/물적 교류는 꽃을 피우게 된다.

두 번째 엔진은 2차 산업혁명에서는 내연기관(Internal Combustion Engine)이라 할 수 있는데, 당시 내연기관은 기존의 증기기관(외연기관) 대비 더 높은 에너지효율을 보이면서 새로운 시대의 중심으로 떠오르게 된다.



외연기관과 내연기관은 글자 그대로 연료의 연소 과정이 기관 바깥 쪽에서 일어나느냐, 안 쪽에서 일어나느냐의 차이로 이해하면 된다. 기존의 증기기관(외연기관)은 석탄을 기관 외부에서 연소시킨 뒤, 발생하는 증기를 기관 쪽으로 연결시키는 설계를 지닌다. 물론 당시만 하더라도 인

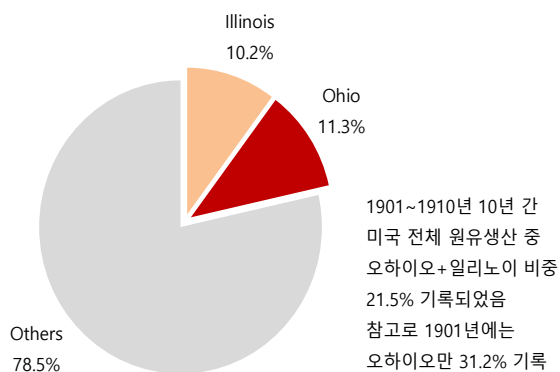
간의 노동력 대비 엄청난 발전을 이뤄낸 것이었지만, 불가피하게 발생하는 막대한 열 손실은 큰 단점이자 숙제로 남아 있었다. 당연히 외부에서 증기를 발생시킨 뒤 관을 통해 기관으로 옮겨야 하기 때문에, 그리고 일을 다 한 수증기도 결국 다량의 열을 가진 채 버려졌기 때문에 중간과정에서의 손실은 어쩔 수 없는 부분이었니 말이다.

이 단점의 많은 부분을 보완한 새로운 엔진이 바로 내연기관이라고 보면 된다. 연소과정이 기관 내부에서 발생하기 때문에 기본적으로 관으로 이동하는 과정에서의 열손실이 획기적으로 줄어들게 되었다. 통상 증기기관(외연기관)의 열효율은 10% 정도 밖에 안 되는 반면, 내연기관은 이 비율을 30% 수준까지 끌어올린 것으로 파악된다.

원래 내연기관이라는 신기술을 먼저 발명한 국가는 미국이 아니었다. 공교롭게도 1차 산업혁명 때와 마찬가지로 프랑스가 선구자였고, 기술자 에티엔 르누아르(Etienne Lenoir)가 최초로 개발했다. 사실 이후 상용화에 성공한 측도 독일인데, 니콜라우스 오토(Nikolaus Otto)가 바로 그 주인공이었고 뒤이어서 역시 독일인 고틀리프 다임러(Gottlieb Daimler)가 가솔린엔진까지 개발하게 된다. 그리고 처음으로 1886년에 3바퀴 자동차를 만든 뒤 특허를 받은 인물도 그 유명한 독일의 칼 벤츠(Carl Benz)다.

다만 이 내연기관 기반의 본격적인 상업화와 대중화에 성공한 인물은 미국에서 등장한다. 우리가 잘 알고 있는 헨리 포드(Henry Ford)였다. 당시 자동차는 수공업에 소량 생산체제였기 때문에 가

격이 너무 비쌌다. 통상 \$2,000~3,000이었다고 한다. 그렇기에 최상위 계층만이 구매할 수 있는 제품에 해당했다. 하지만 포드는 컨베이어 벨트(Conveyor belt)를 통한 대량생산 체제를 갖추면서 생산해낸, 그 유명한 model T를 통해 획기적으로 가격을 떨어뜨리는데 성공한다. 자동차 1대를 제작하는데 소요되는 시간은 이 시스템을 통해서 기존 12시간 이상에서 93분까지 하락했다. 대중에게 제시한 가격은 초반에는 \$800 수준이었지만 이후 1924년 200만대 생산이 가능해졌을 때는 \$260 수준에 판매를 했다고 한다. 이러한 저가공급을 통한 대중화의 성공이 미국 자동차 시장의 급성장을 이끌었다. 어찌되었든 내연기관은 미국에서 급격한 성장세를 맞이했다.



세 번째 요인 에너지는 우리 모두가 잘 아는 것처럼 석유(oil)였다. 기존의 증기기관이 석탄으로 작동했다면, 내연기관은 석유로 작동되었다. 그리고 석유는 석탄보다 에너지효율이 높은 만큼 기관의 효율도 극적으로 끌어올렸다. 그런데 이 석유가 매립된 지역으로서 초기 미국에서 개발된 곳이 디트로이트에 근접한 클리블랜드(Cleveland)였다. 참고로 석유왕이라 불리는 록

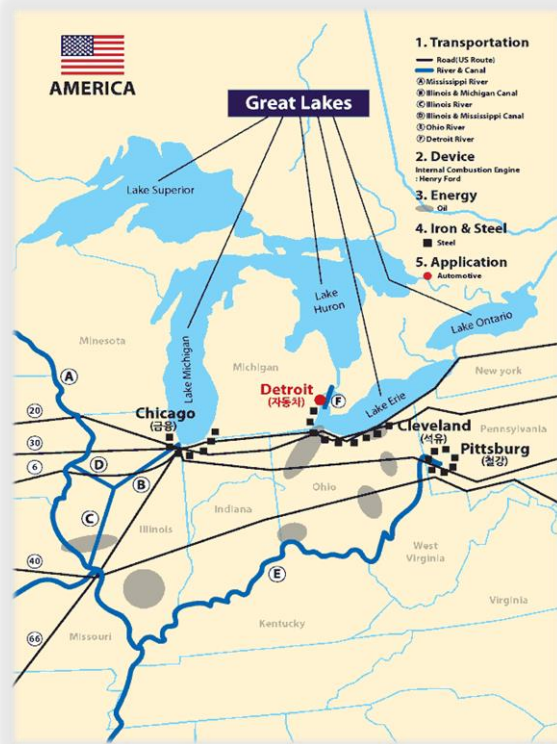
펠러(J. D. Rockefeller)가 미국 석유시장의 85%를 장악했던 그 유명한 석유회사 스탠다드 오일(Standard Oil)을 처음 설립한 곳이 클리블랜드였다.

미국의 주(state) 별 원유생산량을 살펴보면, 1901년 클리블랜드가 속한 오하이오의 원유생산량은 216만 배럴로서 당시 미국 전체 생산량 694만 배럴의 무려 31.2%를 차지했다. 록펠러가 대학살을 단행했던 1872년을 전후한 시점에서는 이보다 더 높았을 것으로 추정된다. 이후 오하이오와 근접한 중북부 지역인 일리노이(Illinois)주에서도 석유 붐이 일어나게 되면서 1901년부터 1910년까지 10년 간 미국 원유생산에서 오하이오와 일리노이가 차지하는 비중은 21.5%를 기록하게 된다. 물론 텍사스가 미국 석유의 메카는 맞지만, 오히려 이 지역은 후발주자에 가깝고 가장 먼저 시작된 곳은 미국 중북부였다.

네 번째 철강의 핵심 생산지역은 지금까지도 철강도시로 유명한 피츠버그(Pittsburgh)였다. 자료에 따르면 1870년대 미국 전체 철강 생산의 약 71%가 펜실베이니아에서 생산되었다고 한다. 그 외에 오하이오와 일리노이 지역도 22% 가까이 생산했다고 하는데, 앞서 석유에서도 설명했듯이 이 3개 주 모두 미국 중북부 지역에 해당한다. 미국 전체 생산량의 90% 가까이가 역시 이 지역에 밀집되었던 셈이다.

다섯 번째 자동차는 길게 설명할 필요도 없다. 2차 산업혁명의 총아는 내연기관차로 구성된 승용차다. 그리고 이 승용차 시장은 미국의 빅 3에서부터 본격화되었다. 디트로이트가 아직까지도 자동차 도시로 불리는 이유는 포드, GM(General Motors), 크라이슬러(현재 Fiat와 합병하여

FCA 로 개명)가 처음 자동차 공장을 설립한 곳이기 때문이다. 당시 자동차 빅 3 의 시장 장악력은 놀라운 수준이었다. 2 차 세계대전을 거치면서 더욱 크게 성장하여 1965 년에서는 미국 전체 판매량의 90%를 넘어설 정도였다.



이렇게 본다면 리버풀과 디트로이트 모두 각각의 산업혁명에서 패권국가의 핵심도시로서 부각이 된 배경 혹은 핵심요소들이 거의 유사하게 산출되고 있음을 알 수 있다.

4차 산업혁명에서 5대 요소의 변화,

이를 수용할 수 있는 도시가 스마트시티

5대 요소 자체는 지금도 도시의 관점에서 유의미하다는 판단이다. 예나 지금이나 인재와 경제적 부가가치를 군집시키는 도시의 역할은 똑같이 중요하다는 관점에서 봐도 그렇다. 단, 5대 요소의 형태는 시대에 맞춰 변할 수밖에 없다. 쉽게 이야기해서 물리적, 지리적 입지를 이야기

하는 운송이야 여전히 유사한 개념으로서 중요성이 부각되겠지만, 엔진, 에너지, 그리고 무엇보다 자동차의 형태는 과거와 다르게 현대의 새로운 기술에 발맞춰 빠르게 변해가고 있다.

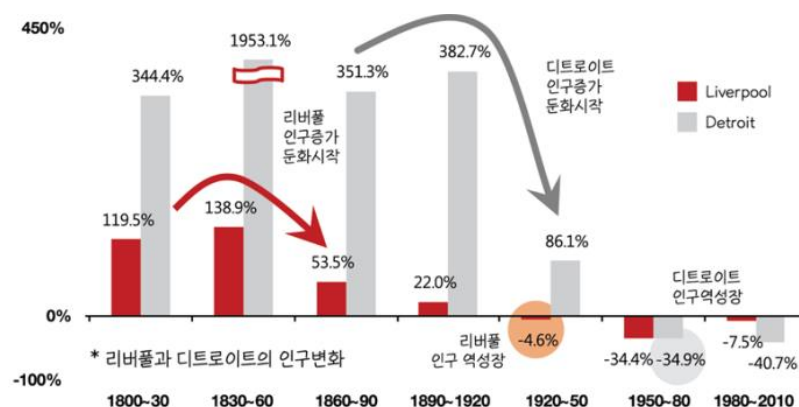
구체적으로 살펴보자. 먼저 엔진은 내연기관을 뛰어넘는 인공지능(AI, Artificial Intelligence)이 등장해 있다. 이미 내연기관은 전 세계적인 핵심 인프라로서 구축이 되어 있고, 때문에 이 자체 만으로는 추가적인 생산성 향상을 이루기 어려운 국면에 놓여 있다. 그렇지만 인공지능은 다르다. 이 새로운 기술이자 발명품이 창출할 수 있는 효율성의 증대는 아직 끝을 알 수 없을 정도다. 그리고 각 산업에서의 적용 속도도 점점 빨라지면서 우리의 실생활에 큰 영향을 미쳐가고 있다.

그리고 인공지능은 석유로 구동되지 않는다. 정확히는 전기로 구동이 되는데, 이 전기를 만드는 1차 에너지원이 가스 혹은 신재생에너지로 최근 빠르게 변화해가고 있다. 현실적으로는 그 중에서도 가스의 적용 속도가 매우 빨라지고 있다. 21세기에서 탈석유시대가 본격화되면서 미국, 중국을 중심으로 신가스시대가 동시에 발생하고 있는 측면을 감안해야 한다. 이 현상은 단순히 에너지 패러다임뿐만 아니라 거시경제와 산업 전반에서도 매우 큰 변화에 해당한다.

마지막으로 자동차의 형태 또한 빠르게 변하고 있다. 증기기관차와 승용차의 효율성을 뛰어넘는 자율주행차량이 이미 등장했고, 상업화를 위해 빠른 속도로 발전해 나가고 있다. 자율주행의 등장

이 시사하는 중요성에 대해서는 차후 단락을 통해 후술하도록 한다.

중요한 이야기는 바로 이 부분이다. 바로 직전까지 앞선 산업혁명의 시대를 풍미했던 리버풀과 디트로이트, 하지만 지금 현재 두 도시는 대표적인 서구권의 러스트벨트(rust belt)로 불리고 있다. 말 그대로 '녹슨 도시'라고 할 수 있는데, 그만큼 생산력과 인구의 감소가 급격하게 나타나 도시로서의 기능을 제대로 못하고 있는 상황이라 할 수 있다. 정확히 언급하자면 리버풀은 1차 산업혁명이 마무리된 20세기 초반부터 인구의 역성장이 나타나기 시작했고, 디트로이트는 2차 산업혁명의 정점이 지난 20세기 후반부터 역성장에 진입하기 시작했다. 도대체 이 두 도시에는 무슨 일이 벌어졌길래 이런 급격한 쇠퇴가 발생했던 것일까?



이후 나타난 고연비 차량에 대한 추세를 따라가지 못하면서 무너졌다. 즉 각각의 산업혁명 초기에서는 가장 빠르게 기술과 인프라에 대한 적응을 장점으로 삼아 성장했던 반면, 거꾸로 후기에 진입해서는 새로운 시대에 대한 변화를 받아들이지 못하면서 러스트 벨트라 불릴 만큼 급격한 하락을 경험했던 것이다.

현 시점에서 스마트시대를 구축해가려는 우리에게 이러한 역사의 교훈은 큰 의미를 지닌다. 앞서 언급한 바와 같이 이미 거대도시 탄생의 핵심요인들은 빠른 속도로 변해가고 있는 상황이다. 그렇다면 그러한 기술을 받아들일 수 있는 새로운 시대적 모습의 도시란 어떤 모습이어야만 할까? 그리고 초반에 이를 구축하기 위해서 정책입안자는 어떤 역할, 그리고 어느 정도의 역할비중을 자처해야 할까?

최소한의 인프라

그리고 핵심은 길(road)

이와 같은 고민을 해가는 데 있어서 우리가 반드시 고려해야 할, 또 다른 저명한 도시학자 루이스 뎀포드(Lewis Mumford, 1895~1990)의 의미 있는 고찰이 한 가지 존재한다.

그는 [역사 속의 도시(The city in history)]라는 저서를 통해 도시 계획이라는 것에 대해 “보통 정형적이라기 보다 비정형적이다.”라고 말함과 동시에 “미리 결정된 기하학적 형태보다 복잡하고 통일되기 어려운 최종설계를 만들어낸다.”라고 언급했다. 즉 뎀포드는 애초부터 도시 계획이라는 것이 시작부터 끝까지 완벽히 계획될 수는 없다는 입장을 견지한다. 이런 관점에서 본다면 모지스가 불도저 같은 방식으로 2차 산업혁명에서의 뉴욕을 구축해나갔을 때 일종의 반작용으로서 제이콥스가 등장한 것은 어찌 보자면 뎀포드의 논리에서는 당연했던 것일지도 모른다.

도시는 다양한 사람들이 다양한 가치관을 바탕으로, 게다가 과거와 현재뿐만 아니라 미래의 모습이 동시에 담기면서 구축되는 총합체의 개념이다. 그러한 도시의 개발이라는 영역에 있어서는 그만큼 ‘균형’이 중요할 수밖에 없고, 그렇기 때문에 뎀포드는 도시계획의 비정형성을 강조했을 지도 모른다. 그런데 모지스는 어떤 일정 시점에서부터 일종의 ‘마스터 플랜(Master plan)’을 세워 한 방향으로만 끌고 나갔으니 문제가 발생했던 것은 당연할 수밖에 없다.

물론 그렇다고 반대로 제이콥스의 논리가 무조건 옳다는 것도 아니다. 현 시대의 다양한 도시학자들이 제이콥스의 논리에서 가장 큰 문제로 지적하는 것은 계획의 부재였다. 2006년 헤겔상, 2010년 스피노자상을 수상했음과 동시에 다양한 인문학적 지식으로 도시학에서도 높은 권위를 자랑하는 리처드 세넷(Richard Sennet)은 [짓기와 거주하기(Building and dwelling)]을 통해서 “계산이 제이콥스의 아킬레스건”이라고 지적한 바 있다. 즉 도로, 전기, 수도와 같은 기반 인프라는 일정 수준 수학적/물리학적 공식에 의거하여 갖춰져야만 하는 부분인데 반해 그녀의 주장은 이런 현실적인 부분을 크게 간과하고 있다는 것이 세넷의 의견이다.

결국 가장 이상적인 방식을 명확히 짚어낼 수는 없겠지만, 모지스와 제이콥스의 중간 지점 어딘가에 답이 있다는 사실은 짐작할 수 있다. 다만 그 ‘중간지점 어딘가’라는 모호한 결론에서도, 우리는 역사에 대한 계속된 연구 과정 속에서 핵심이 될만한 요소를 한 가지 건져낼 수 있었다.

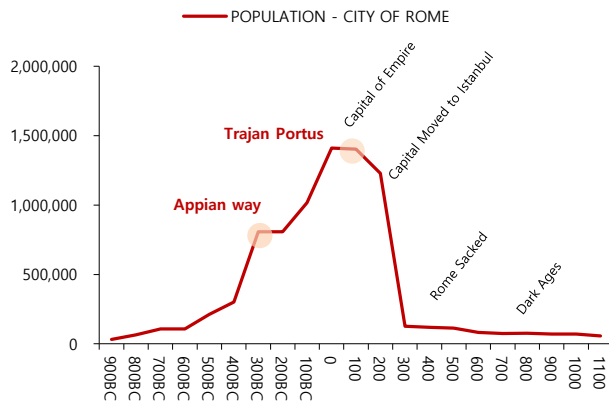
결론부터 이야기하자면 핵심은 ‘최소한의 인프라’이다.



로마라는 도시에 대해서 기원 전후를 배경으로 한 당시에 어느 정도의 위상을 차지하고 있었는지 굳이 따로 지면을 할애해 설명할 필요는 없어 보인다. 그런데 이 대단한 도시의 ‘시작’은 무엇이였을까? 다양한 관점에서 다양한 답을 내릴 수 있지만, 어떤 쪽으로 해석하더라도 빠질 수 없는 요소는 바로 아피아가도(Appian way)였다. 기원전 312년 감찰관 아피우스 클라우디우스 카이쿠스(Appius Claudius Caecus)에 건설된 이 도로는, 당시 아드리아해에 있는 식민지들을 연결하기 위해 건설된 이후 알프스, 유럽, 아시아, 사하라 등을 가기 위해서 반드시 거쳐가

야만 하는 대로로 성장하게 된다.

이후 5현제 시절 두 번째 황제인 트라야누스(Trajan) 때 건설된 항구(Portus)까지 갖춰지면서 로마는 세계적인 물류의 거점으로 자리매김하게 되고, 이 때부터 그 유명한 '모든 길은 로마로 통한다(All road lead to Rome)'라는 문구가 탄생하게 된다. 앞서 산업혁명 때 거대도시 탄생의 핵심 5대 요소 중 첫 번째로서 늘 운송을 지목해 왔는데, 그 부분하고도 일맥상통하는 사실이기도 하다.



로마가 시작부터 경제, 군사의 핵심으로 자리매김했던 것은 아니다. 아피아가도와 항구가 건설되면서 물류의 중심이 된 이후, 사람들이 모이게 되고 이로 인해 경제가 융성하면서 세계적인 대도시로 성장하게 되었다. 실제로 로마의 인구 데이터를 살펴보면 아피아가도가 설립될 즈음인 기원전 300년 전후부터 급격히 인구가 증가하기 시작해, 트라야누스 항구가

설립된 기원후 100년 부근에서 인구의 정점이 형성된다. 시점적으로 봤을 때 2개의 핵심적인 운송 인프라가 진입한 시점과 거의 정확하게 일치하는 셈이다.

로마뿐만이 아니다. 로마에 필적할 만한 대국으로 성장했던 중국의 장안도 마찬가지다. 장안은 기원 전 진나라(BC 221~206)를 비롯해 기원 후 수나라(AD 581~618), 당나라(AD 618~907)까지 도읍을 세웠던 곳이다. 특히 수문제(隋文帝)와 수양제(隋煬帝)는 광통거(廣通渠), 통제거(通濟渠), 한구(邢溝), 영제거(永濟渠), 강남하(江南河) 같은 운하를 잇따라 건설하면서 그 유명한 수의 '대운하' 구축에 성공한다. 독특한 부분이 있다면 이는 모두 새롭게 판 것이 아니라 기존의 강물을 연결시켜 4~5천리에 달하는 길이를 이룩했다는 사실이다.



이렇게 수나라 때부터 구축된 대운하는 당나라 때에 꽃을 피우게 된다. 애초 가장 큰 고민거리는 수도인 장안으로의 식량공급 문제였는데, 대규모 수로를 통해 이를 해결하게 되었을 뿐만 아니라 국내외에서 몰려드는 상인들 탓에 큰 상권을 형성할 수 있게 된다. 이후 그림은 로마와 마찬가지다. 물류의 중심지가 되면서 경제가 융성하게 되자 사람들이 모이면서 대표도시로서 성

장하는 유사한 흐름을 보였으니 말이다. 수/당나라 당시 인구는 100만으로 추정이 되는데, 이는 이전시대 한나라의 25만 대비 4배 가까이 성장한 수치에 해당한다.

장안뿐만 아니라 이후 베이징도 마찬가지였다. 베이징 역시 수/당나라 때와 마찬가지로 명나라 때 1,600km에 이르는 경향대운하(京杭大运河)를 건설하면서 같은 이점을 누리게 된다. 홍무제와 명락제 재위 시기에 완공되었는데, 기술적인 문제까지 해결하여 운하/수로의 완공과 함께 로마와 마찬가지로 농업생산력과 군사력의 큰 증대를 맞게 된다.

참고로 1369년 초기 명나라 당시 베이핑을 수도로 하고 있을 때 인구는 20.8만명에 불과했다. 그렇지만 베이징으로 수도를 옮기고 경향대운하의 완공이 마무리 된 이후 1448년에 명나라의 인구는 무려 315만명까지 급증을 한다. 심지어 도심 내 인구는 1369년 9.5만명 → 1448년 96만명으로 10배가 증대가 된다.

어디 그 뿐인가. 도쿠가와 이에야스의 강건한 주도 아래 수로, 간척 사업을 토대로 발달한 에도(도쿄). 이 곳 역시 물류의 중심이 된 이후 1610년 15만명에 불과하던 에도의 인구는 18세기 초반 100만명까지 증대하게 된다. 기존의 수도인 교토와 오사카가 각각 40만명 수준인 것을 감안한다면 대단한 성장세였음을 알 수 있다.

근접한 시점에서는 미국의 디트로이트와 독일의 볼프스부르크를 거론할 수 있다. 2차 산업혁명의 총아인 승용차 공장 건설을 각각 포드(Ford) 출신의 디트로이트 시장 제임스 쿠크스(James Couzens), 그리고 인민을 위한 자동차를 만들고 싶었던 아돌프 히틀러(Adolph Hitler)가 중심이 되어 빠르게 구축했고, 뿐만 아니라 이를 위해 고속도로, 아우토반의 건설 또한 서두르면서 한 세기의 중심도시로서 성장시키게 된다.

로마, 장안, 베이징, 에도, 디트로이트, 볼프스부르크의 성장 방식은 시대에 따라 모두 달랐지만 한 가지 동일한 것은 분명히 짚어낼 수 있다. 도시탄생의 초기 국면에서 '최소한의 인프라'가 선제적으로 구축이 되고, 이를 토대로 물류의 중심지로 부각된 이후 경제가 융성하게 되면서 사람들이 모여드는 유사한 패턴을 보이고 있음을 알 수 있다. 분명히 처음부터 끝까지 계획도시 형태는 아니었음을 알 수 있고, 동시에 처음부터 계획 없이 탄생했던 것 또한 아님을 알 수 있다. 모지스 스타일도, 제이콥스 스타일도 모두 정답은 아니었던 셈이다.

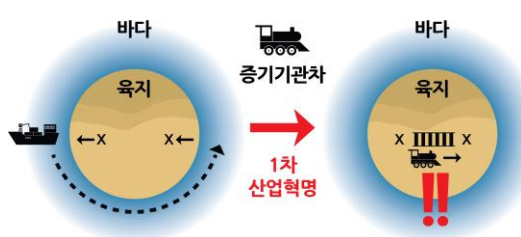
중요한 사실을 한 가지 더 짚어낼 수 있다. 그 최소한의 인프라라는 것이 공통적으로 '운송 혹은 교통 관련한 인프라'라는 부분이다. 물론 보상(祿商)과 마차, 선박과 기차, 그 이후 승용차에 이르기까지 시대마다 다른 핵심 운송수단이 존재했었기 때문에 인프라의 형태는 모두 달랐지만, 동일하게 바로 그 핵심운송 수단이 통용될 수 있는 최소한의 핵심 인프라를 선제적으로 구축했다는 역사적 사실만큼은 명백해 보인다.

'Killer application' 자율주행

모빌리티(mobility) 핵심 인프라의 시대적 당위성

그렇다면 왜 시대를 관통하는 핵심은 전부 운송수단으로 종착되었을까? 그리고 앞서 잠시 언급한 바와 같이 자동차라는 것은 왜 늘 시대의 'killer application', 즉 기존의 사회구조, 생활방식, 사고방식들을 일거에 뒤집어 엎는 핵심 기기로서 각광을 받는 것일까?

1차 산업혁명 이전이었던 18세기 부근 운송에 있어서 가장 많이 이용되던 수단은 바다와 강을 이용한 선박이었다. 하지만 선박을 이용하려면 불가피한 비효율성이 존재했다. 항구로 이동을 해서 육지 바깥으로 둘러 돌아간 뒤 도착지에 인접한 항구에 도착해서 이동을 다시 해야만 했으니 말이다. 그러나 19세기 증기기관차가 등장하면서는 이 비효율이 사라지게 된다. 육지를 철로를 통해 가로지를 수 있게 되었고, 이는 앞서 언급했듯이 이동시간과 공간을 크게 줄여주는 이점을 인간에게 제공하게 되었다. 실제로 영국에서 리버풀- 맨체스터 간 이동거리는 마차로 4일(약 100시간) 걸렸던 것이 기차 개통 이후 4시간으로 줄어들었다고 한다.



이러한 시간과 공간의 급격한 축약을 통해서 얻게 된 것은 바로 생산성의 비약적 증대, 쉽게 이야기하자면 경제의 발전이었다. 예를 들어보자. 과거 영국에서 항구 리버풀로 입항해 공업 도시 맨체스터로 이동하여 매출을 일으키려면

마차를 이용했을 시에는 왕복 8일, 즉 1주일에 1번 매출이 가능했다고 볼 수 있다. 그렇지만 증기기관차가 개통되면서는 왕복 8시간, 하루에 1번 매출이 가능하니 단순 이론 상으로는 1주일에 7번 매출이 가능해지는 셈이 된다. 단위시간 당 창출할 수 있는 부가가치가 그만큼 급증했던 것이다. 바로 이 부분이 산업혁명의 핵심 요인이 된다.



2차 산업혁명의 승용차 역시 마찬가지로 역할을 한다. 기차로 이동을 한다면, 물론 과거에 비해 비약적으로 줄어든 것이기는 했지만 어찌되었든 역(station)까지는 도보든 마차를 이용하든 이동을 해야만 했고, 이는 도착역에 이르

러서도 마찬가지였다. 게다가 기차는 정해진 시간표를 이용해야만 했기에 일정이 급한 이들에게는 상대적인 효율성이 떨어지기도 했다. 하지만 내연기관 기반의 승용차는 도로만 존재한다면 이런 시간을 크게 줄여주는 역할을 해줬다. 원하는 시간에 주저 없이 곧바로 이동할 수 있게 되었던 것이다. 이 부분이 생산성 급증에 또 한 번 큰 역할을 하게 되었다.

이러한 부분에 대해서 로버트 고든(Robert J. Gordon)은 그의 명저 [미국의 성장은 끝났는가(The rise and fall of American growth)]에서 다음과 같은 예시를 통해 묘사한다.

“열차 시간표를 들여다보면 (중략) 기차여행의 아킬레스건이 드러난다. 전설적인 슈퍼치프는 매일 이 아니라 한 주에 이틀만 운행한다. 빠른 시간에 이동해야 하는 영화배우 같은 사람들에게 중요한 것은 열차를 갈아타는 시간이 맞지 않는다는 사실이다.”



그렇다면 새로운 산업혁명에서의 운송수단은 어떤 형태를 보이게 될까? 해답은 이미 2014년 세계 최대의 가전쇼로 불리는 CES(Consumer Electronics Show, 매년 1월 미국 라스베이거스에서 개최)에서부터 나왔다. 당시 기조연설자 중 한 명으로 흥미롭게 자동차 업체의 대표, 아우디(Audi)의 루퍼트 슈타들러(Rupert Stadler) 전(前) 회장이 나섰었다. 가전쇼라고 한다면 당연히 IT업체의 대표급이 발표해야 할 텐데 당시로선 자동차 업체 대표가 나선다는 것이 꽤나 생소한 일이

었다. 하지만 그는 시대를 관통하는 연설을 이 자리에서 진행하게 된다. 슈타들러의 발언 중 가장 인상적이었던 것은 바로 이 부분이었다.

“자동차의 1세대는 그저 달리는 기계를 개발한 것(created a machine)이었습니다. 이어진 2세대는 기계를 길들이는 것(taming)이었구요. 즉 자동차에 대한 신뢰감을 높이는 가운데 일상생활에 녹아들 수 있게 한 것이었죠. 3세대는 오늘까지도 계속되는 일인데, 안정성, 효율성, 기술력 그리고 고급스러움(safety, efficiency, technology and luxury)을 계속 증대시키는 것이었습니다. 그러나 지금 우리는 중대한 변화에 직면해 있습니다. 자동차의 기동성에 대한 개념을 재정립(redefining mobility) 해야 하는 4세대가 다가왔으니 말입니다. (중략) 4세대 핵심은 연결(connectivity)입니다”

연결? 무엇이 연결된다는 말이었을까? 바로 현 시대의 많은 진보된 IT기술들, 마치 스마트폰(smart phone) / 스마트홈(smart home)의 개념이 몇 년 전부터 전 세계를 잠식한 것과 마찬가지로 자동차 역시 IT 기술들과 융합될 수 밖에 없는 환경 임을 미리 지목했던 것이다.



왜 IT와 자동차가 연결되어야 하느냐고 묻는다면, 그 해답은 바로 다음 해인 2015년 CES의 기조연설자 중 한 명으로 나선 디터 제체(Dieter Zetche) 회장에 의해 구체화 되었다. 그가 “F015 Luxury in Motion”이라는 컨셉카를 통해서 말이다. 이 컨셉카는 완전한 무인차의 형태였는데, 자동차 내부 공간이 운전석 없이 회의실 및 휴게공간으로 사용될 수 있음을 대중들에게 직관적으로 보여줬다. 당시로서는 획기적인

아이디어였기에 파급효과는 적지 않았다. 지금에 와서 이 자동차는 자율주행차량이라는 널리 알려진 단어로써 표현된다.

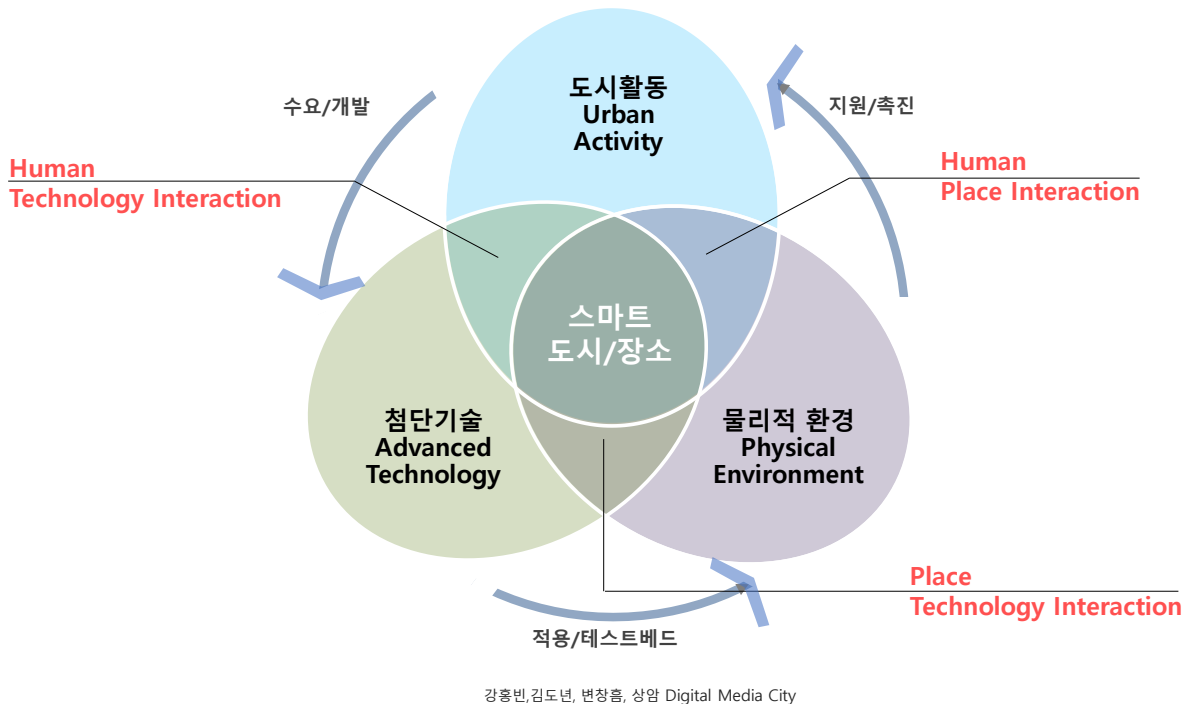
특히 그의 한 마디 중에서도 슈타들러의 '연결(connectivity)'만큼이나 정곡을 찔렀던 한 마디는 바로 '핵심적 이동공간(mobile vital space)'이었다. 이제는 장거리 이동을 할 때 운전을 하면서 시간을 버릴 필요가 없다는 의미와 동일했는데, 자율주행이 현실화 될 경우 차에서 잠을 자든, 일을 하든 시간을 훨씬 효율적으로 쓸 수 있다는 부분이 강조 되었다. 이는 늘 시간과 공간의 급격한 축약을 통해 생산성의 급증과 경제발전을 야기했던 지난 산업혁명들의 스토리와 일맥상통하는 것이었다.

과거 시대를 대표하는 거대 도시들이 늘 최소한의 인프라로서 운송, 교통 관련한 인프라를 구축해왔다는 사실을 입증했다. 그리고 그 운송수단은 매번 동일한 것이 아니라 그 시대를 대표하는, 산업 시대 이후로는 시간과 공간을 이전 대비 획기적으로 축약시켜주는 것들이었고, 인프라 역시 이를 장려하는 방향으로 구축되어 왔었다. 그렇다면 이 역사적인 교훈을 토대로 4차 산업혁명의 스마트시티에서도 한 가지만큼은 명확해진다. 자율주행과 관련한 최소한의 인프라를 어떻게 구축하느냐가 핵심이 될 수밖에 없다.



[도시의 승리(Triumph of the city)]를 저술한 하버드 경제학과 교수 에드워드 글레이저(Edward Glaeser)는 "성공한 도시들에도 공통점이 있다. 도시는 번성하기 위해서 똑똑한 사람들을 끌어와서 그들이 협력하면서 일할 수 있게 만들어야 한다. 인적 자본 없이 성공한 도시는 없다."라고 했

다. 앞선 단락을 통해서 분석한 내용, 즉 역사적으로 거대도시들이 왜 초기에 운송, 교통 인프라를 선제적으로 구축하면서 물류의 핵심거점으로 자리매김한 것이 궁극의 성공으로 이어졌다는 분석과 일맥상통한다. 당연히 핵심귀결은 도시에 사람들이 모일 수 있는 최적의 환경을 조성했다는 사실일 것이다.

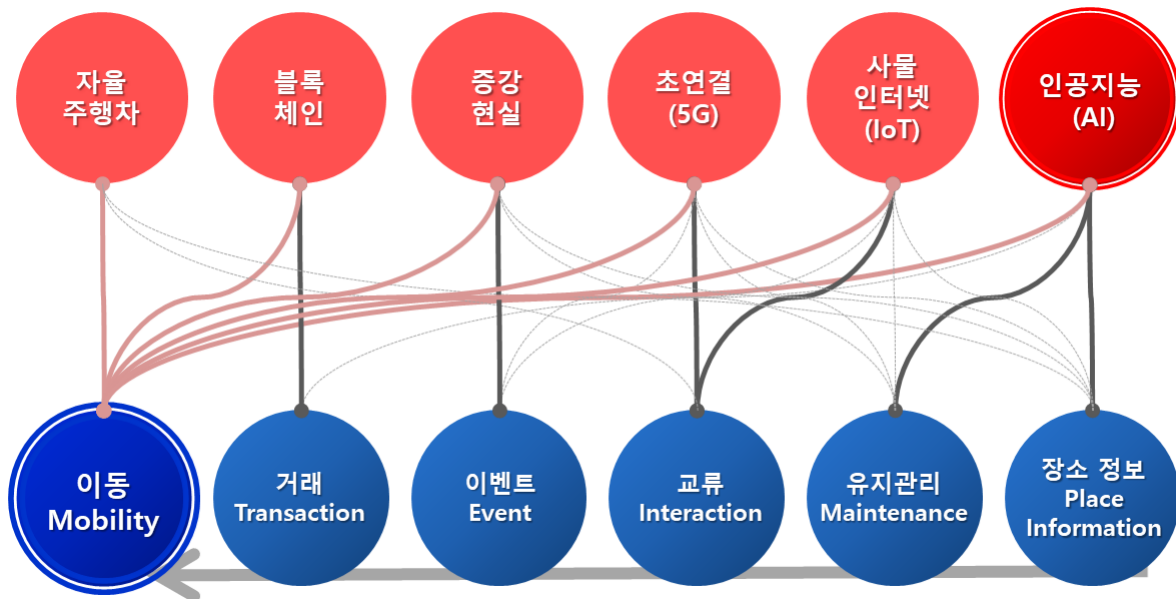


사람(human), 기술(technology), 그리고 장소(place)는 늘 상호작용의 관계를 보여왔다. 첨단기술은 태생적으로 이를 시험해볼 수 있는 일종의 테스트베드가 필요한데, 도시는 그 물리적 환경을 제공하는 역할을 해왔다(Place-Technology Interaction). 그리고 그러한 테스트베드 역할로서의 도시는 사람들의 경제적 활동을 지원하고 그들이 더욱 모일 수 있도록 촉진해왔다(Human-Place Interaction). 그리고 인재들이 모여들면서 이런 활동이 늘어나게 되면 그 와중에 예상치 못한 첨단기술이 또 새롭게 등장하게 된다(Human-Technology Interaction). 마치 무한의 연결고리, 그것도 긍정적인 연결고리(positive loop)처럼 3가지 요소는 같이 발전을 해 왔다.

현 시대의 스마트시티 또한 이러한 연결고리 내에서 구축이 되어야만 한다. 특히 4차 산업혁명의 핵심 기술들 간의 전후관계를 살펴보더라도, 가장 앞 단계에서의 인공지능은 궁극적으로 가장 뒷 단계에서의 자율주행차량으로 연결이 된다. 이런 관점에서 본다면 현재 4차 산업혁명의 기술 흐름으로 보든, 산업의 역사에서 killer application으로서의 의미를 보든 자율주행차량은 결국 궁극의 솔루션으로 각광받게 될 가능성이 농후하다.

최근 들어 우리는 이를 운송, 교통이라는 단어보다는 모빌리티(mobility)라는 조금 더 범용적인 개념으로서 표현을 많이 한다. 결국 스마트시티에서 우선적으로 구축되어야 할 최소한의 인프라라

는 것은, 모빌리티의 핵심기기가 할 수 있는 자율주행을 위한 무엇이 될 수밖에 없다는 논리로 귀결된다.



공교롭게도 자율주행 기술 개발의 최신 흐름도 이 논리도 어느 정도 연관성을 지니는 방향으로 전개되고 있다. 물론 자율주행에서 가장 중요한 기술요소는 인공지능이지만, 아무리 딥러닝(deep learning), 딥마인드(deep mind)까지의 발전을 감안하더라도 현 시점에서 인공지능의 현재 발전 수준으로는 완전 자율주행을 구현하기가 어려운 것이 현실이다. 때문에 최근 들어서는 단순히 인공지능에만 의존하는 것이 아니라 주변 인프라를 최대한 활용해 자율주행을 가능하게 하려는 V2X(Vehicle to Everything) 체제가 각광을 받고 있다.

V2X는 대기 시간이 짧은 유/무선 연결을 통해 다른 차량이나 도로 등 인프라가 구축된 사물과 정보를 교환하는 기술이다. 구체적으로는 차량간(V2V, Vehicle to Vehicle), 차량과 도로인프라(V2I, Vehicle to Infrastructure), 차량과 네트워크(V2N, Vehicle to Network), 차량과 보행자(V2P, Vehicle to Pedestrian) 등으로 구분된다. 간단히 설명하자면, V2V는 도로/교차로 상에서 추돌과 충돌, 추가 교통사고를 예방하고 V2I는 차량과 도로 정보를 활용하여 신호체계를 제어한다. V2P는 통신기기를 활용하여 차량이 보행자의 위치와 상태 등을 파악하는데 도움을 준다. V2N은 수집된 데이터를 바탕으로 실시간 교통 상황 및 사고 상황을 공유한다.

즉 인공지능을 도와주는 인프라의 개발이 성행하고 있는데, 역사적인 의미로 본다면 이런 트렌드가 단순히 한 순간 스쳐 지나가는 유행이 아니라 꽤 의미 있는 방향성이 될 가능성도 높아 보인다. 2차 산업혁명의 승용차 시대도 아우토반과 그랑프리 없이는 지금과 같은 발전을 못 이뤄냈을 것처럼 말이다.

역사적으로도 도시 구축의 초기에서 최소한의 인프라가 모빌리티 구현이라는 목표를 위해서 만들

어저야 하고, 시대적으로 자율주행도 인프라의 도움을 필요로 하고 있는 상황임을 알 수 있다. 결국 이러한 관점에서 해답을 찾으려 해야 한다.

1-④. 생산의 혁신, “Live + Work + Play”

4차 산업혁명의 새로운 생산 패러다임

직주일체(職住一體)

그렇지만 최소한의 모빌리티 인프라로서 자율주행을 가능하게 하는 환경을 조성한다는 것만으로 스마트시티의 뼈대가 완성된다고는 볼 수 없다. 어디까지나 운송수단이라는 것은 시간과 공간의 축약에 따른 생산성 증대를 야기하는 ‘도구적 기능’을 할 뿐이다. 이러한 인프라를 수단으로 삼아 실질적으로 생산성을 끌어올리고 경제성장을 이끌어내는 일은 궁극적으로 사람의 생산활동을 통해서 이뤄진다. 즉 쉽게 이야기하자면 차후 미래의 수 많은 산업들이 자율주행의 도움을 받게 될 경우 의미 있는 부가가치 창출이 가능해질 텐데, 우리로서는 자율주행을 위한 초기 인프라뿐만 아니라 그 ‘미래의 수 많은 산업’들이 탄생할 수 있는 환경 조성에 또 신경을 써야만 한다. 사실이 부분이 더 중요할 수도 있다.

당연히 이런 이야기에는 ‘미래에 어떤 산업이 어떤 형태와 아이디어로 창출될 지는 현 시점에서 예측이 불가능 할 텐데?’라는 반문으로 연결될 수밖에 없을 것이다. 틀리지 않은 이야기다. 2차 산업혁명에서 프랑스인 에티엔 르누아르가 내연기관을 발명할 당시, 먼 나라인 미국에서 헨리 포드가 컨베이어 벨트 기반의 모델 T를 만들 것이라고는 예측하지 못했을 것이고, 그 당시로서는 획기적인 생산기술을 개발한 포드 역시 이후 먼 나라인 일본에서 도요타와 닛산 중심의 고연비 소형차량이 나올 것이라고는 예측하지 못했을 것이 당연하니 말이다.

그 유명한 [총, 균, 쇠(Guns, germs, and steel)]의 저자 재러드 다이아몬드(Jared Diamond)가 분석한 바와 같이 “어느 한 가지 용도를 위해 발명되었던 어떤 물건이 오히려 예기치 못했던 다른 용도에 더 많이 쓰이게 된” 경우가 역사에 다반사라는 사실을 잊어서는 안 된다. 그만큼 기술과 산업의 진보 방향은 무작위적이고 예측 불가능한 영역이다.

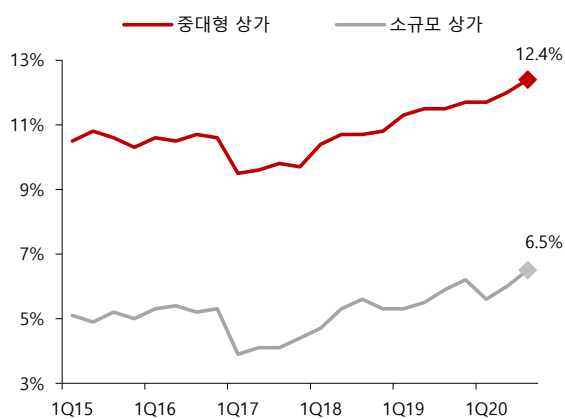
따라서 현 시대를 살아가는 우리로서는 선불리 미래를 예단하고, 그렇게 예단한 미래에 대한 혁신 속에서 도시모델을 구축해 간다면 오히려 차후 더 큰 어려움에 봉착하게 될 가능성이 높다. 도시계획은 늘 비정형적인 방향으로 진행되어왔다는 메모드의 지적을 잊어서는 안 된다.

다만 역사적인 흐름에서 본다면 세세한 기술의 미래까지는 예측할 수 없어도 기술이 진보하는 방향성 만큼은 읽어낼 수 있다. 예를 들자면 2차 산업혁명 초기 컨베이어 벨트에 따른 대량생산체제, 이른 바 ‘규모의 경제’가 한 세대를 풍미한 경제 및 경영의 패러다임으로 자리 잡아 왔던 것처럼 4차 산업혁명에서 이와 같은 큰 생산시스템의 패러다임은 존재할 것이기 때문이다.

그리고 현 시점에서 이는 “직주일체(職住一體)”라는 흐름으로서 대두되고 있다.

2차 산업혁명이 나타나면서 승용차의 등장과 함께 시대적인 현상으로 등장한 많은 요소 중 하나는 직주분리(職住分離)였다. 앞서서 뉴욕에서 모지스가 등장하게 된 배경으로서도 잠깐 설명했었는데, 개인의 승용차 보유가 많아지게 되고 이를 통해서 시간 당 이동할 수 있는 거리가 증대하게 되자, 사람들은 경제적/환경적 등등 여러 가지 이유를 들어 번잡한 도심을 벗어나 교외에 주거를 마련하기 시작했었다. 당시 이는 도심공동화라는 문제로까지 연결됐었다.

물론 이후로는 도시의 권역이 넓어지면서 대도시가 탄생하고 농촌에서 인구 일탈이 가속화되면서, 궁극적으로는 지금과 같은 대도시로의 인구밀집 현상이 다시 나타나게 된다. 하지만 지금도 직주분리라는 개념은 크게 달라지지 않았다. 오히려 더 심해졌다고도 할 수 있을까. 서울만 보더라도 거대기업의 일자리와 상업시설이 밀집되어 있는 종로, 을지로, 명동, 강남, 서초, 여의도 등등 몇몇 핵심지역은 매우 높은 지대가 형성된 탓에 주거는 찾아보기 어렵다. 대신 그 외곽 쪽에 주거가 집중되어 있고, 심지어는 위성도시에는 주거만 집중되어 있는 이른바 베드타운(bed town)까지 조성되어 있을 정도다.



현 세대의 거주 문제 중 대표적인 요소로 꼽히는 젠트리피케이션(gentrification)도 이와 연관되어 있다. 도심의 과도한 지대 문제 때문에 외곽으로 서서히 밀려나오는 거주자들이 외곽 지역의 지대를 끌어올리자, 연쇄적으로 기존 외곽에 거주했던 사람들이 비싼 지대 문제에 시달리게 된 것이다. 비단 이는 주거뿐만 아니라 상권도 마찬가지라 볼 수 있다. 특히 상권의 경우 주거와 달리 순환의 속도가 더 빠르기 때문에 한 번 유행처럼 번져

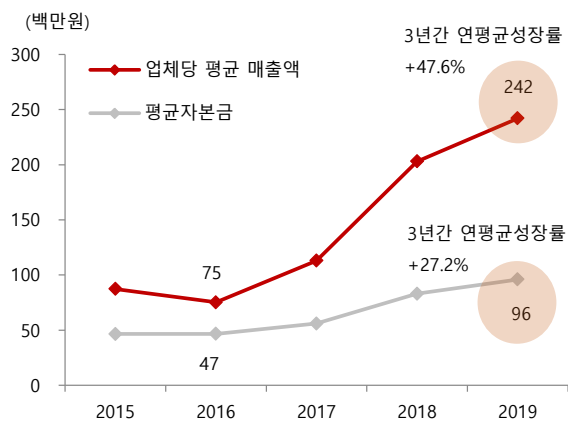
나간 상권은 지대만 상승하고 결국 새로 진입했던 상인들이 재차 낮은 지대를 찾아 빠져나가는 현상이 번져나가면서 여기저기 공동화의 문제를 만들어내고 있다. 한국감정원에 의하면 2020년 3분기 기준 국내 중대형 상가와 소규모 상가의 공실률은 모두 집계 이래 최고치(각각 12.4%, 6.5%)를 기록 중에 있다.

그런데 1세기가 다 되도록 해결되지 않던 이런 현상이 최근 들어 직주일체(職住一體), 즉 주거와 직장이 다시 과거처럼 일치하는 현상으로 서서히 대체되고 있다는 것은 흥미롭게 바라보지 않을 수 없다.

진입장벽과 규모의 경제를 무너뜨린

1인 창조기업 시대의 본격화

직주일체 현상의 매우 간단한 예시로서는 1인 기업의 활성화를 들 수 있다. 중소기업벤처부는 2019년 1인 창조기업 실태조사 결과를 발표한 바 있는데, 2018년 대비로 봤을 때 창조기업 숫자는 +3.5%, 매출액은 +19.4%, 평균자본금은 +15.6%, 고용인원은 +20.8% 증가했다고 발표했다. 2019년 대한민국의 GDP성장률이 2% 수준에 불과했던 것을 감안한다면, 1인 창조기업 시장은 1년 사이에 대단히 확장된 수치라고 할 수 있다. 시계열을 넓혀서 2016년 이후 3년간 연평균성장률(CAGR)을 계산해본다 하더라도 평균매출액은 +47.6%, 평균자본금은 +27.2%에 이르는 고속성장이다. 확실히 1인 창조기업은 추세적으로 확대 중이다.

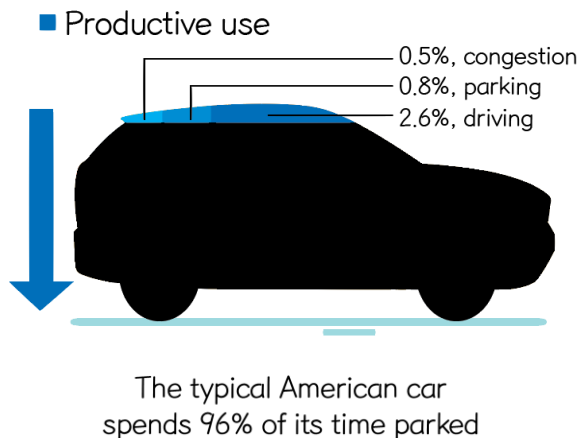


중요한 것은 “왜?”, 그리고 “어떻게?”다. 기업을 설립한다는 것은 분명히 쉬운 일이 아닌데, 게다가 현재와 같은 불경기라는 악조건 속에서도 이처럼 1인 창조기업 시장이 급격히 커지는 이유는 무엇일까? 중소기업벤처부의 발표에 의하면 창업 준비기간이 1.1개월 단축(10.1개월 → 9.0개월)되었을 뿐만 아니라, 창업여건에 대한 평가 또한 0.06점 상승(3.79점 → 3.85점)했다고 하니, 단순히 등 떠밀리듯이 성장한 것이 아니라 전체

적인 시장 환경이 성숙되는 과정에 있다는 것을 알 수 있다.

이 같은 확산의 핵심적인 원인은 역시 4차 산업혁명에서 찾아야 한다. 기존 2차 산업혁명 시장에서 사업을 한다고 할 때 불변의 진리처럼 받아들여졌던 것은 ‘진입장벽, 규모의 경제’와 같은 거대자본의 필요성이었다. 이는 자본주의의 장점임과 동시에 독점을 늘 야기하는 태생적인 문제로 받아들여지곤 했었다. 하지만 4차 산업혁명이 대두되면서 새로운 효율성에 대한 본격적인 모색이 이뤄지자, 거꾸로 기존의 진입장벽 및 규모의 경제에 대한 창업의 제약은 상당부분 허물어지고

있다는 흥미로운 함의를 읽어내야 한다.



가장 대표적인 현상으로서 ‘공유(sharing)’를 들 수 있다. 일단 우리에게 가장 익숙한 카셰어링(car sharing)부터 시작해보자. 승용차는 개인에게 꽤나 값비싼 자산에 속한다. 하지만 이런 고가의 자산인 자동차는 사실 그렇게 많이 사용되지 않는다는 태생적인 비효율이 있다. 조사에 의하면 미국 자동차의 생애주기(life-time) 중 무려 96%는 주차되어 있다고 한다. 얼핏 듣기에 이해가 안

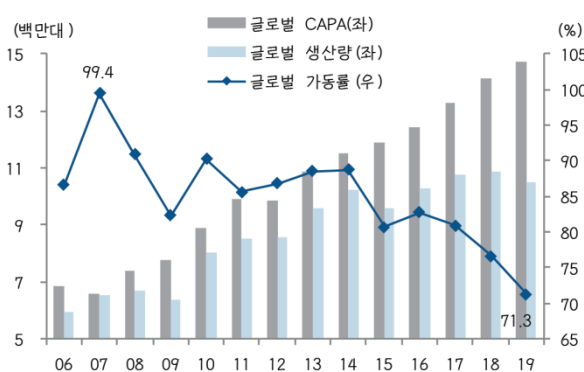
될 수 있지만, 집에서든 혹은 직장에서든 차량은 잠깐의 출퇴근에 이용될 뿐이지 거의 주차장에 머물러 있다는 것을 생각해본다면 이 수치가 틀리지 않다는 것을 알 수 있을 것이다. 이런 고가의 자산이 거의 대다수 시간에서 방치되어 있다는 것은 대단한 비효율이다.

그런데 만약 이 차량을 공유한다면? 내가 쓰지 않는 시간에 남들이 활용하게 하면서 일정 수준의 대가를 받는다면? 차량 소유주는 비효율을 줄임과 동시에 소득을 얻을 수 있고, 반대로 임대인은 고가의 자산을 매입하지 않고도 자동차의 편익을 이용할 수 있는 효율이 탄생하게 된다. 이 것이 기본적인 공유의 개념이다.

비단 이는 자동차에만 머물지 않는다. 사업적인 관점에서 사무공간, 즉 사무실은 창업시에 누구나 고민하는 거대 초기비용이다. 핵심상업공간에서의 고층빌딩의 매매가는 몇 천억 원을 호가한다. 그렇지만 대기업들이 보유한 이런 어마어마한 가격의 대규모 사무실에도 태생적 비효율은 존재한다. 주 40시간 근무 제도 하에서는 사실상 저녁 이후의 야간 시간, 그리고 주말 시간에 사무실은 공실상태가 된다. 1주일이 168시간이라 한다면 시간 개념에서의 사무공간 이용률은 25%도 안 되는 셈이다.

여기서 카셰어링과 똑 같은 개념을 도입해보자. 사무공간이 비어있을 때 이를 누군가에게 임대를 준다면? 그러면서 25%에 불과한 사무공간효율을 끌어올린다면? 이 개념이 바로 공유오피스(office sharing)이고, 이를 사업화한 모델이 위워크(WeWork), 패스트파이브(Fastfive) 같은 기업들이라 보면 된다. 비단 이를 사무공간에만 국한 지을 필요는 없다. 내가 살고 있는 집에 대한 공유개념을 사업화한 모델은 대표적으로 에어비앤비(Airbnb)라고 할 수 있다.

4차 산업혁명의 공유모델이 가장 결정적으로 2차 산업혁명 때의 사업에 침투하게 된 경우는 팩토리셰어링(factory sharing)이다. 포드의 모델T 이후로 자동차 업체가 보유한 생산플랫폼(공장)이라는 것은 진입장벽이자 규모의 경제에 있어서 결정체라 불렸다. 그리고 이를 일종의 거대한 무기처럼 사용했던 자동차 업체들은 지난 세기 동안 증설과 인수합병 등을 통해 지속적인 몸집불리기를 진행해왔다. 때문에 현 시대에 들어서는 신규 자동차 업체가 탄생하기가 사실상 불가능한 환경에까지 왔고, 그 대단하다는 미국의 전기차업체 테슬라마저도 이 규모의 경제를 이기지 못해 적자난에 허덕일 수밖에 없었다. 그만큼 자동차 업체들의 생산 플랫폼은 거대 진입장벽이었다.



경에까지 왔고, 그 대단하다는 미국의 전기차업체 테슬라마저도 이 규모의 경제를 이기지 못해 적자난에 허덕일 수밖에 없었다. 그만큼 자동차 업체들의 생산 플랫폼은 거대 진입장벽이었다.

그러나 2019년 믿기 어려운 소식이 하나 발표되었다. 부동의 유럽 차량판매 1위 업체이자

독일 승용차 업체를 대표하는 업체인 폭스바겐(Volkswagen)이 본인들의 생산플랫폼을 공유하겠다고 발표한 것이다. 쉽게 이야기해서 그들의 최대 무기이자 진입장벽인 공장을 외부업체에 공유하

겠다는 파격적인 선언을 한 셈이다. 이유는 무엇일까? 아이러니컬하게도 공급과잉 때문이었다. 지속적인 증설과 몸집불리기를 고집해 온 결과 폭스바겐의 2019년 글로벌 생산능력 대비 실질 가동률은 70% 수준까지 하락하게 되었다. 제조업체 입장에서는 엄청난 비효율이 발생하게 된 셈이었다. 게다가 경기침체 속에 판매량마저도 늘지 않는 상황. 결국 폭스바겐은 어쩔 수 없이 본인의 생산공정을 스타트업 기업에게 공유하는 선택을 하게 된다. 스스로 보유한 최대 무기를 내려놓는 아이러니한 상황이 발생한 것이다.

특히 그들이 가장 먼저 플랫폼 공유를 선택한 분야는 차세대 주력 차종이 될 수밖에 없는 전기차였다. 폭스바겐은 기존 내연기관차량에서는 여전히 세계적으로 높은 순위에 위치해 있지만, 전기차 시장에서는 늦은 대응 탓에 그만큼의 위력을 발휘하지 못하는 상황이었다. 폭스바겐으로서는 이 때 생산플랫폼 공유를 통해 스타트업들에게 초기적자 위험 부담을 덜게 하는 대신 그들의 기술을 흡수하겠다는 사업적인 의미를 내포했을 텐데, 어떤 의미가 되었든 간에 자동차 업계에서 등장한 팩토리 셰어링은 시대적으로 큰 의미를 차지할 수밖에 없었다.

결국 이런 분위기 속에서 현재 1인 창조기업들은 많은 초기투자비용에 대한 부담을 덜어내면서 창업을 할 수 있는 것이라 볼 수 있다. 실제로 중소기업벤처부는 2019년 기준 1인 창조기업의 업종은 제조업(35.4%), 교육서비스업(24.2%) 등 기술/지식 기반이 주된 것으로 발표했었다.

요즘 젊은 세대들에게 큰 사업아이템으로 떠오르는 1인 방송, 이른 바 유튜버의 등장도 마찬가지로 맥락이다. 예전에는 방송을 위해서는 방송국이라는 거대 플랫폼을 거쳐야 했다. 방송국이 보유한 수많은 카메라뿐만 아니라 스튜디오, 편집시스템, 광고, 송수신을 위한 안테나 등등 어마어마한 초기 투자가 필요했는데, 이를 감안한다면 방송국을 창업한다는 것은 꿈도 못 꿀 일이었다. 그러나 21세기 진입 이후 스마트폰을 통해 컴퓨팅, 인터넷, 플랫폼이 한 손에 들어올 만큼 단순화 되고, 카메라 기술 또한 극적으로 발전하게 되면서 이 모든 진입 장벽들이 일거에 무너지게 된 것이 1인 방송 시대의 시작이라 볼 수 있다.



과연 이게 일시적인 흐름에 그칠까? 지난 산업혁명이 1세기 가까이 진행되어 오면서 대규모 자본에 의해 과점화가 되고, 이로 인해 소비자 선택의 폭이 제한되었으며, 무엇보다 공급과잉에 따른 비효율이 난무하는 이 현실 속에서 등장한 1인 창조기업의 급격한 성장이 시대적 키워드인 '생산성의 향상'을 위한 새로운 패러다임으로 해석될 수 있지 않을까? 선택을 본인의 판단에 맡긴다는 중립적인 태도로 설명만 하고 넘어 가기에는, 이미 전 세계 주식 시장에서 이러한 디스럽터(disruptor)들이 기존 거대기업들을 밀어내고 시가총액 상위권에 랭크되고 있는 현실을 간과할 수는 없을 듯 싶다.

탈중앙화(Decentralized)의 궁극은

스마트홈(SMART Home)

비단 공유개념으로만 현재의 경제 패러다임을 설명할 수는 없다. 조금 포괄적인 의미에서는 기존의 중앙집중화(centralized)의 산업적 개념이 탈중앙화(decentralized)로 변해가고 있는 과정을 바라봐야 한다. 기존 2차 산업혁명 하에서 발생한 많은 산업들이 앞서 설명한 바와 같이 진입장벽과 규모의 경제를 앞세워 지속적인 중앙집중화를 추구했다면, 이제는 역으로 발생하게 된 비효율을 해결하기 위해 탈중앙화가 발생하는 것으로서 말이다.

발전시스템도 크게 다르지 않다. 이미 분산형 발전(distributed generation)이 시대적 키워드로 떠오르고 있다. 이는 기존 중앙의 발전소에서 전기를 받아쓰는 형태에서, 거꾸로 신재생에너지와 배터리(ESS(Energy Storage System))를 통해 각 가정 및 산업시설에서 전기를 생산한 뒤 자가 소비 혹은 중앙 발전소로 되파는(re-sale) 형태로 변해가는 것을 의미한다. 기존 중앙 발전 시스템이 송배전의 과정에서 50% 이상 전기가 소실되는 큰 비효율을 해결하기 위한 효율적 대안이다.

심지어 이런 현상은 금융, 세부적으로 금융에서도 가장 중요한 중앙은행의 화폐발권 시스템에서도 나타나고 있다. 당연히 기존에는 중앙은행 만이 화폐의 발권력을 보유하여 분배하는 것이 일반적이었다. 그러나 지나친 양적완화로 인해 화폐발생이 남발되고 동시에 일부 국가에서는 화폐에 대한 신뢰도가 급속히 하락하자 블록체인(Blockchain) 기반의 가상화폐들이 무수히 많이 탄생하고 있는 실정이다. 당연히 가상화폐의 발행주체는 민영기업이고, 최근에는 단순히 스타트업 뿐만 아니라 페이스북(Facebook), 스타벅스(Starbucks) 등 거대기업들도 이런 흐름에 동참하고 있다. 발권의 영역을 좁혀 지불, 즉페이(pay)의 영역으로 가자면 이미 우리 나라에서도 카카오페이, 네이버페이, 쿠팡페이 등등 다양한 민영기업들이 높은 시장 점유율을 가져가며 등장하는 상황이다. 이 역시 대표적인 탈 중앙화의 과정이다.

의료와 교육 산업에서도 최근 탈중앙화의 흐름이 거세게 발생하고 있다. 특히 코로나19 이후로 이런 흐름은 더욱 빨라지고 있다. 기존 종합병원 중심의 대규모 의료시스템과 의료진이 대세였다면, 코로나19 이후 비대면 의료에 대한 필요도가 높아지면서 진단 및 진료가 빠르게 로컬센터로 분산되고 있다. 코로나19 이후로 진단은 더더욱 그런 경향이 강해지고 있다. 교육 역시 학교 중심의 중앙교육 시스템에 의존해 왔다면, 이제는 비대면 교육이 거세지면서 개인별 맞춤 교육 등에 대한 필요성이 점점 대두되고 있다.

비단 전통산업뿐만이 아니다. 인공지능의 발달과 함께 각광받고 있는 데이터센터, 즉 클라우드(cloud) 산업도 마찬가지다. 얼마 전까지만 하더라도 거대규모의 하이퍼스케일(hyper-scale) 데이터

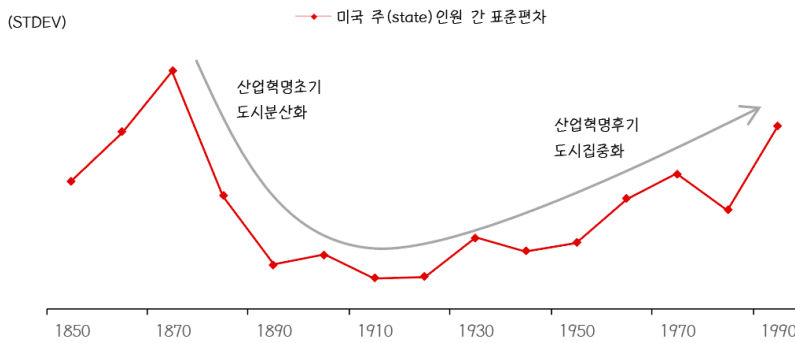
센터가 나올 만큼 정보의 저장 및 처리를 중앙 시스템에 대한 의존도를 높여왔었다. 하지만 처리 지연과 보안, 과다전력 소비 등의 문제가 발생하자 최근에는 클라우드를 몇 개의 로컬 시스템으로 분산시키는 개념이 빠르게 확장 중이다. 이른바 엣지컴퓨팅(edge-computing)이라 불리는 새로운 정보처리 체계인데, 앞서 설명한 인프라에 대한 의존도를 높이는 자율주행 시스템 V2X도 이와 연관된 개념으로 이해할 수 있다.

이처럼 많은 산업에 최근 들어 탈중앙화라는 개념이 빠르게 도입 중에 있다. 중앙집중화의 비효율을 해결하기 위한 대안으로서 등장했다는 것에서 그 의미를 찾을 수 있는데, 1인 창조기업의 활성화와 마찬가지로 의미로서 해석된다. 즉, 과거 한 세기 가까이 세상의 사회, 경제, 도시 시스템을 장악해왔던 거대자본주의, 중앙집중화라는 시대적 핵심논리가 이제는 비효율성의 부각이라는 문제가 대두됨과 동시에 서서히 소멸되고 있는 것이다. 그리고 이런 현상은 단순히 산업형태의 변화만을 야기하는데 그치지 않고 도시의 형태를 구성 함에 있어서도 큰 의미를 부여한다는 사실이 우리에게 중요하게 다가온다.

현대 도시의 많은 문제는 대도시의 비대화, 즉 중앙집중화의 비효율에서 비롯되고 있다. 지나친 밀집현상이라고 할 수 있다. 도대체 사람들은 많은 문제에도 불구하고 왜 그렇게 한 지역으로 집중적으로 모이려 들까? 물론 인간의 심리적, 철학적인 본성도 있겠지만 무엇보다 '편리'라는 측면을 배제할 수는 없었다. 예를 들면 종합병원이 자리를 잡으면 이를 중심으로 거주인구가 모여들고, 거주인구가 모여들면 병원이 더욱 거대화 되었던 것이다. 비단 병원 뿐만 아니라 교육, 상업, 산업, 직장 어느 분야에서 보더라도 마찬가지다.

그렇지만 지금의 방향성이라면 이런 인구밀집, 집적으로부터 오는 수혜는 상당부분 줄어들게 된다. 앞서 이야기한 바와 같이 인공지능과 그에 따른 시스템의 분산화가 활성화되면, 굳이 사람들이 대규모 시설 및 자본이 밀집되어 있는 지역으로 몰려들 필요가 없어지기 때문이다. 공유오피스가 확장되면 주거에 근접한 독립 사무시설에서도 사무처리가 가능해지고, 스마트헬스케어와 에듀케이션이 확장되면 굳이 종합병원과 대규모 학원 주변으로 이동할 필요가 없어지며, 이는 그 외 행정, 요식, 여가 등등 많은 다른 산업에도 같은 개념으로서 적용이 된다. 코로나19를 통해서도 많이 확인되었지만, 4차 산업혁명에서의 비대면 기술이 활성화된다면 그만큼 최소한 경제적 차원에서의 집적 이득이라는 부분은 상당부분 소멸될 수밖에 없다.

즉 현재 중앙집중화된 도시의 탈중앙화 역시 가능해질 수 있다는 의미다.



이런 현상은 2차 산업혁명 초기에서도 있었다. 기술은 늘 당시의 비효율을 해결하기 위한 방편으로서 등장한다. 1차 산업혁명 후기에 대도시의 과밀 문제가 커지고 있던 시점에서, 승용차가 개발되고

이를 통해 물리적 시간, 거리에 대한 부담이 줄어들자 사람들은 앞서 설명한 바와 같이 교외생활을 택하게 된다. 이로 인해서 당시 대도시로의 인구집중 문제는 어느 정도 해결되는 양상까지 나타났었는데, 미국 50개 주(state) 인원의 표준편차를 살펴보면 확실히 산업혁명 초기 국면에서 분산이 이뤄졌다가 후기로 진입하면서 다시 집중화의 문제가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이를 지금에 대입해 보면, 4차 산업혁명 초기 국면에서는 기존 집중화의 문제를 해결하기 위해 기술들이 개발되면서 재차 탈중양화의 흐름을 조장하게 될 개연성이 높아 보인다.

이렇게 탈중양화의 흐름이 강력해지게 되면 궁극의 솔루션으로서는 스마트홈(SMART Home)의 등장이 필연적으로 귀결된다. 코로나19를 통해 우리 모두 경험하고 있는 부분이지만, 기술의 발전으로 인해 이제는 집에서 할 수 있는 일이 많아지게 되었다. 1인 창조기업 입장에서는 생산의 기능이 가능할 뿐만 아니라, 그 외 금융, 교육, 의료, 물류 등등 다양한 일들이 가능해지고 있다. 결국 최첨단 기술들이 스마트시티 구현을 위해 발전해나갈수록 탈중양화와 스마트홈의 흐름은 거세질 수밖에 없다.

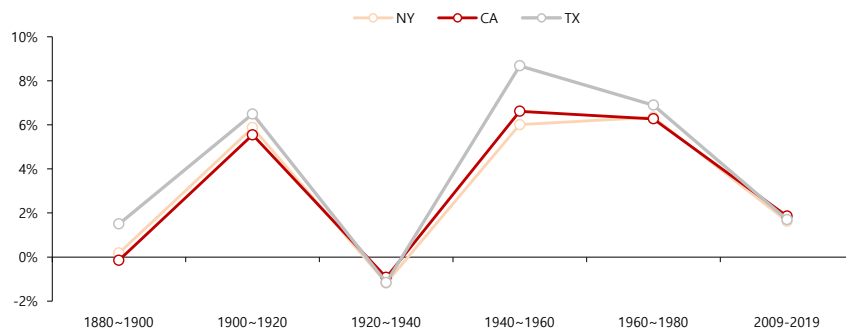
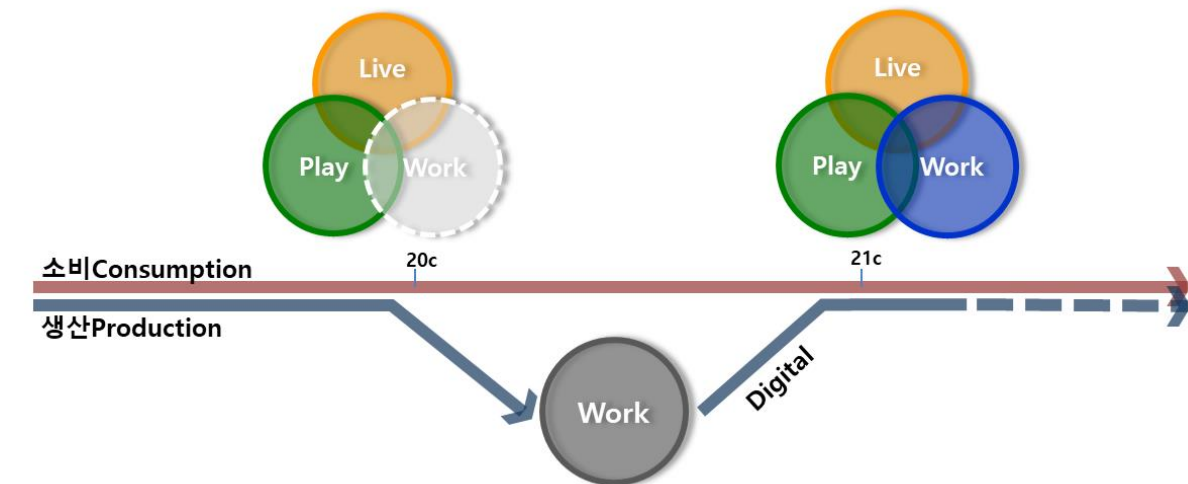
도시 생산기능의 회복의 키워드는

"Live + Work + Play"

새로운 4차 산업혁명 시대의 생산방식은 이처럼 변화하고 있다. 1인 창조기업과 공유개념의 활성화에서 알 수 있듯이 중앙집중화된 방식을 탈피해 탈중양화된 산업이 속속 등장하고 있으며, 이런 시스템과 기술이 점점 구체화될수록 결국에는 탈중양화 된 도시, 그리고 직주일체의 개념이 강화된 스마트홈이 등장하게 될 개연성이 높다. 탈중양화는 과거 산업혁명 초기 국면에서도 비효율의 개선을 위해 출현했던 개념이기 때문에 그렇게 새로울 것이 없다는 것 또한 근거로서 제시했었다.

궁극적으로 스마트시티가 착안해야 할 부분은 바로 여기에 있다. 앞으로의 생산방식이 강화된 탈중양화와 스마트홈의 방향성에서 이뤄진다면, 그만큼 새로운 시대에서의 도시 또한 새로운 생산방식에 적응하는 형태를 보여야만 한다. 2차 산업혁명이 후기로 진입할수록 주거와 직장이 분리되

는 현상은 더욱 짙어졌다. 즉 삶(Live)과 여가(Play)는 직장(Work)이라는 요소와 철저히 분리되는 방향으로 진행되어 왔던 것이다. 그렇지만 새로운 시대의 방향성에서는 직주일체와 스마트홈의 개념이 강화되면서 직장이 다시 삶 그리고 여가와 합쳐지려는 양상이 나타나게 될 개연성이 높다. 이렇게 본다면 새로운 스마트시티는 “Live + Play”와 “Work”를 철저히 분리해왔던 지난 도시의 형태와 달리 궁극적으로 “Live + Play + Work”의 개념을 장착한 새로운 장소로서의 기능을 제시해야만 한다.



그리고 이는 현재 많은 도시들의 고민인 생산기능의 회복의 새로운 대안으로서 연결될 것으로 판단된다. 현재 많은 도시들은 생산기능의 축소로 인한 어려움을 겪고 있다.

과거로부터 도시의 경제권은 세계 경제를 주도해왔고 생산거점으로서의 역할 또한 해왔었는데, 2차 산업혁명이 저물어 가면서 기존 시스템에 머물러 있기만 했던 도시들은 점점 그 기능을 상실해가고 있다. 미국의 뉴욕, 캘리포니아, 텍사스 등 주요 도시들이 포함된 주(state)의 노동생산성 상승률은 1940~80년대까지만 하더라도 6% 이상이 유지되었지만 지금 1.5% 내외 수준까지 급격히 하락했다 사실이 데이터를 통해서도 확인이 되고, 굳이 숫자를 앞세우지 않더라도 앞서 언급한 리버풀과 디트로이트 같은 러스트벨트의 이야기들이 그 단적인 예시가 될 수 있다.

이런 도시들에게 필요한 것은 새로운 공장과 무작위적인 투자가 아니다. 이는 2차 산업적인 사고 방식에 불과할 뿐이다. 새로운 산업 시대의 흐름과 연관 지어 본다면, 이제는 더 이상 기존 공장을 더욱 대규모화 하거나 추가투자를 하여 최신화시키는 것이 의미 없는 선택이 될 수밖에 없다.

이제는 1인 창조기업을 육성하고 그에 따른 스마트홈 기능강화를 위한 정책들을 생각하는 것이 더욱 현실적인 선택이 된다. 인프라를 구축하더라도 이를 장려하는 인프라가 필요하다. 생산기능을 상실한 구도심들에는 더더욱 말이다.

서두에서 던졌던 질문으로 다시 돌아와보자. 그래서 이런 시대적인 흐름들을 총체적으로 감안했을 때, 결국 '차후 부가가치를 창출할 수 있는 미래 산업이 활성화될 수 있게 하는 장소'로서 도시는 어떤 형태를 보여야 할까?

최우선적으로는 이런 창의적인 산업이 발생할 수 있는 환경을 조성해야 한다. 창의성이 현실화될 수 있는 핵심인프라인 자율주행 모빌리티를 구현하는 것은 그 다음의 이야기다. 그 전에 탈중앙화, 1인 창조기업, 스마트홈이라는 시대적 생산흐름에 중점을 두고, 이 과정에서 창의성이 발휘될 수 있게 하는 최소한의 환경적인 역할을 도시라는 장소가 도맡아줘야 한다.



우리는 창의성에서 있어서 핵심은 '우연한 만남 (unplanned collaboration)'에 놓여있다는 것을 우선적으로 제시한다. 창의성은 창의력 학원에 간다고 육성되는 것이 아니다. 창의성이란 결국 인재들 간의 만남, 그것도 우연한 만남 속에서 발생한다. 전 세계적으로 가장 많은 스타트업을 이끌고 있고, 그만큼 획기적인 인공지능 관련 기술을 매번 선보이는 구글 본사에는 찰리카페(Charlie's Café)라는 장소

가 있다. 이 공간에는 인터넷부터 임원까지 누구든 단상에 올라 자기 아이디어를 자유롭게 발표하는 자리가 매주 목요일 오후에 열린다. 일반 기업의 전사 회의처럼 단순히 상급자가 하급자에게 업무를 하달하는 자리가 아니다. 두서없이 자신의 아이디어를 원하는 대로 공개하는 자리다. 우연한 만남을 통한 창조를 강조하는 구글의 대표적인 장면이라 할 수 있다.

새롭게 만들어질 도시는 바로 이런 우연한 만남이 발생하는 기회를 공간을 통해 지속적으로 창출할 수 있어야 한다. 찰리카페와 다른 부분이 있다면 이를 기업에만 국한해서는 안 된다. 주거 기반의 일반인 뿐만 아니라 행정, 교육, 기업 등 다양한 업종에 종사하는 사람들이 지속적으로 접촉할 수 있는 기회를 장소적 관점에서 제공해야 한다.

인공지능을 기반으로 한 미국 수공예 전자상거래 사이트 엣시(Etsy)의 창시자인 롭 칼렌(Rob Kalen)은 다음과 같은 말을 했다.

“사실 저는 아티스트입니다. 내가 1960년대에 성장했다면 나는 포크 음악가가 되었을 겁니다. 1920년대에 자랐다면 화가가 되었을 겁니다. 하지만 나는 지금 세대에 태어났기 때문에 나의 예술은 웹사이트를 만드는 것입니다. 이런 종류의 기술은 과학이라기보다 예술에 가깝습니다. 예술

가들은 대체로 도시로 모이죠. [도시는 왜 불평등한가(The new urban crisis) 中, Richard Florida]

이 문장에 응축된 함의는 매우 중요하다. 아테네는 왜 철학의 도시로 성장했을까? 넘어서서 어떻게 그 시대 아테네에는 소크라테스, 플라톤, 아리스토텔레스 등등 기라성 같은 철학자들이 동시대에 전부 등장할 수 있었을까? 피렌체는 왜 예술의 도시로 성장했을까? 어떻게 그 시대에서 레오나르도 다빈치, 미켈란젤로, 라파엘로 같은 대단한 예술인들이 동시에 등장할 수 있었을까? 여기에서 도시의 장소로서 기능을 간과해서는 안 된다. 소크라테스와 다빈치가 아테네와 피렌체라는 도시를 만든 것이 아니다. 아테네와 피렌체라는 도시가 많은 사람들을 철학과 예술이라는 그 시대의 화두를 품은 채 끌어들이었고, 이런 인재들 간의 만남 속에서 창조성이 탄생하며 시대를 대변하는 결과물들이 탄생하게 된 것이다. 도시란 바로 그런 곳이다.

요약하자면 결국 우리의 새로운 스마트시티 구축에 있어서 가장 핵심적인 목적은 다음의 2가지로 귀결된다. 하나는 최소한의 인프라로서 자율주행이라는 현 시대의 모빌리티 개념이 가능한 도시를 구축하는 것, 그리고 그보다 중요한 것은 “Live + Work + Play”를 가능케 하는 창조적인 공간을 도심을 통해 제공하는 것이다.

2. SMART EcoPlatform

삶의 질 향상, 공동체 회복,

그리고 생산의 혁신

두 번째 챕터는 앞서 설명한 것들을 가능케 하는 새로운 스마트시티의 핵심 인프라에 대한 소개로 구성되어 있다. 다만 그 전에 인프라 구축에 있어 기본 철학으로 삼고 있는 3가지 명제, '삶의 질, 공동체, 그리고 생산의 혁신'이라는 개념을 먼저 명시하고자 한다.

'삶의 질 향상'이란 말 그대로 우리 도시의 인간중심 철학을 가장 잘 나타낸다. 2차 산업혁명 후기 이후로 도시는 인간의 삶의 질을 향상시키지 못하는 방향으로 진행되어 왔다. 범주를 현재의 대한민국으로 한정 짓는다면 환경오염, 불평등, 출산율저하, 주거문제 등등 다양한 문제점을 내포해 온 채 어떠한 해결책을 보이지 못해왔던 것이 사실이다. 스마트시티의 초기 구축 모델로서 이 모든 것을 한 번에 해결한다는 것은 어불성설이자 지키지 못할 약속일 것이다. 하지만 우리의 스마트시티는 지속적으로 이 문제에 대한 고민과 해결책을 품으면서 진전해 나가야만 한다.

'공동체 회복'은 인간의 본성을 따름과 동시에 미래 시대의 생산기능을 혁신시키기 위해서 필요한 키워드다. 제인 제이콥스는 구도시의 슬럼화가 결국은 보안과 심리 상의 문제를 유발하기 때문에 공동체의 존속에 위협이 된다고 분석했었다. 결국 이웃과 이웃이 다시 얼굴을 마주보고 인사할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요하고, 이는 보안과 심리의 문제를 해결하는데 큰 도움이 될 수 있다. 뿐만 아니라 앞서서 언급한 미래 시대의 생산혁신을 위해서라도 다양한 공동체의 회복과 우연한 만남(unplanned collaboration)을 조장하는 것이 필요하다.

'생산의 혁신'은 이미 앞선 단락에서 많은 지면을 통해 설명한 내용이다. 과거에 비해 현재 도시는 생산의 기능을 다하지 못하고 있다. 결국 이 기능을 회복시켜 활력을 불어넣어야 하는데, 4차 산업혁명에서 생산 시스템은 2차 산업혁명 때의 그것과는 판이하게 다르기 때문에 이를 감안한 새로운 장소 구성에 노력해야 한다. 1인 창조기업의 대두, 스마트홈의 등장, 기업과 학계 등 다양한 이해관계자들의 협력, 생산성 증대의 핵심 도구로서 늘 사용되어왔던 모빌리티의 미래 기능 등등 많은 부분들이 감안되어야 한다.

SMART City Archetype

인구 3만, 여의도 1/3 규모를 위한 도시

계속되는 아키타입 버전(archetype version)의 업그레이드를 통해서 조금씩 더 구체화 되어가는 인프라의 모습들을 소개해갈 예정이다. 다만 이번 첫 번째 버전에서는 가장 핵심이 될 3가지의 인프라에 대한 소개가 있을 텐데, ① 마을이자 동네단위 도시공동생활의 중심역할을 할 스마트 라

이프케어 플랫폼(SMART Life-Care Platform, LCP), ② 도심의 핵심에서 혁신과 공동성장의 거점이 될 스마트 코그로스 플랫폼(SMART Co-Growth Platform, CGP), ③ 그리고 모빌리티의 혁신을 통해 환경과 경제 2가지 문제 모두를 해결해 줄 스마트 에코라인(SMART Eco-line)으로 이뤄진다.

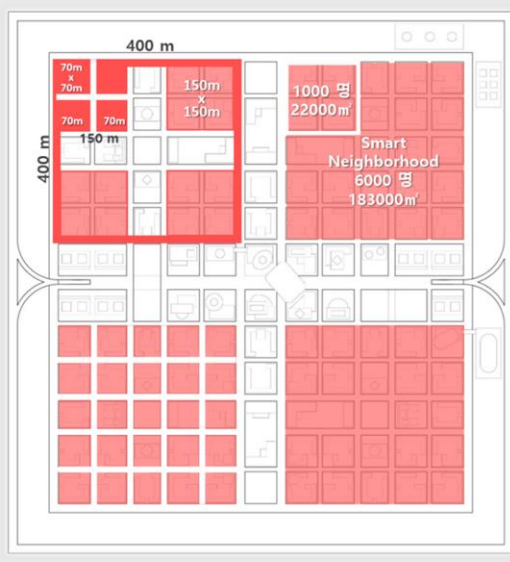


일단 우리의 스마트시티는 기본적으로 1.19km, 1.11km의 직사각형 형태, 즉 면적으로는 1.32km²를 기준으로 하였다. 한강시민공원까지 포함한 여의도 면적(4.5km²)의 약 1/3 규모로서 이해하면 된다. 전통적인 표기법을 쓴다면 약 40만평에 해당한다. 거주 인구는 3만명으로 산정하였다.

3만명을 도시의 기본 단위로 선정한 것에는 여러 가지 근거를 들 수 있지만, 합리성 측면에서 가장 많이 고려한 것은 도시 내의 효율적 관리를 위한 최적 인구 수였다. 마크 홀처(Marc Holzer), 존 프라이(John Fry) 등은 [적정 지자체 규모와 효율성에 대한 연구(Literature Review and Analysis

Related to Optimal Municipal Size and Efficiency)]를 통해서 2만 5천명의 인구에 도달할 때까지는 인구증대와 함께 지역단위의 효율성 또한 같이 증대한다는 결과를 내놓은 바 있다. 건설교통부 역시 삶을 위해 필요한 기본 공간단위가 기초생활권인데, 이에 적정한 인구는 2~3만이라고 제시했다. 이를 근거해서 우리 역시 최소 3만 단위의 도시 구축을 기본 가정으로 하였다.

전체적인 도시는 격자형으로 이루어져 있고 도시 내 마을 혹은 동네는 4개로 구성된다. 각각은 400m의 정사각형 형태로서 0.16 km²의 면적이며, 이는 약 5만평에 해당한다. 마을 내 인구는 6,000명, 최대 7,000명까지 가능한 규모로 설계했다. 각각의 마을은 또 다시 4개의 구역(소블럭)으로 나뉘지게 되며 각각의 소블럭은 150m의 정사각형 형태가 된다. 이 공간에 수용하는 인원은 약 1,000명, 세대 수로는 약 250~300세대이다.



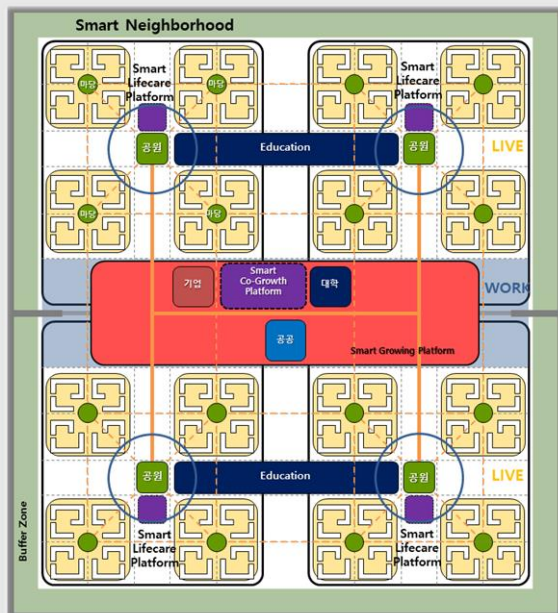
마을 내 인프라 구축에 있어서 기본 철학은 C. A. 페리(C. A. Perry)의 '근린주구(近隣住區, Neighborhood Unit)'를 토대로 하였다. 페리는 1929년 처음으로 근린주구 개념을 제시했다. 지금까지도 이는 도시계획 접근방법의 핵심적인 철학으로 꼽히는데, 쉽게 이야기하자면 도보 통학이 가능한 놀이터, 상점, 교회, 학교와 같이 주민생활에 필요한 공공시설의 기준을 마련하고자 초등학교 도보권을 기준으로 설정된 단위주거구역을 의미한다.

페리가 근린주구의 중심으로 지목한 초등학교, 그리고 같은 필수교육기구인 중학교와 고등학교 모두는 2개 마을을 아울러서 형성된다. 단

일반적으로 초등학교는 4,500~7,500명 기준의 생활권에서 1개 단위로 위치하기 때문에 마을 단위 마다 1개씩 배치가 되고, 중고등학교는 2개 마을에서 1개씩 배치했다. 다만 어떤 형태로 보더라도 초, 중, 고등학교가 중심에 위치하는 것은 변함이 없다.

이러한 4개의 마을 중앙에 위치하여 마을 공동체생활의 중심을 역할을 하는 장소가 스마트 라이프케어 플랫폼(이하 LCP)이다. 그리고 전체 도시의 중앙에 위치하여 혁신과 공동성장의 중심 역할을 하는 장소가 스마트 코그로스 플랫폼(이하 CGP)이다. 따라서 요약하자면 LCP는 삶(Live)의 중심을, CGP는 일(Work)의 중심을 도맡게 된다. 때문에 LCP와 CGP 주변에 위치하는 공공기구들도 조금씩 다른 특성을 지니게 되는데, 이 중심기구들의 기능에 대해서는 차후 단락을 통해 조금 더 설명해보도록 하겠다.

한편 인구의 구성은 LCP 주변은 주로 주거, CGP 주변은 주로 업무가 기반이 되는 것으로 가정하였다. 이에 기반해서 LCP 주변의 주거는 저밀도로, 반면 CGP 주변은 업무/상업 기반인 것을 감안하여 중고밀주거가 주로 배치될 수 있도록 설계했다.



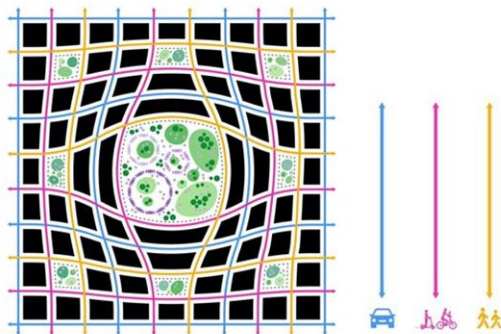
도요타 우븐시티가 틀린 이유,

“도시는 차량이 아니라 ‘인간’ 중심이다.”

2020 년 1 월 세계적인 가전쇼 CES 에서 일본의 자동차기업 도요타(Toyota)는 그들의 야심찬 스마트시티인 우븐시티(Woven City)를 공개했다. 사실 도요타는 이제 단순히 자동차기업이라고만 보기는 힘들다. 그들은 전통의 자동차 생산에서뿐만 아니라, 인공지능(자율주행), 배터리(전고체), 플랫폼(소프트뱅크와 합작사인 모네테크놀로지), 드론, 수소에너지 등등 다양한 신산업 분야에 대규모 투자를 단행해 실질적인 결실을 지속적으로 얻어내고 있다. 세계적으로 보더라도 4 차 산업혁명의 선도적 기업 중 하나라고 평가해도 무방하다.

결국 그들은 이런 모든 기술이 축약된 도시로서 우븐시티를 발표한 것이다. 멋진 영상과 함께 새로운 아이디어를 다수 제공하면서, 우븐시티는 빠르게 세계적으로 주목 받는 스마트시티로 부각되었다. 표본이라고까지는 할 수 없겠지만, 그들이 보여준 청사진과 영상제작방식 등은 많은 기업들이 추후 모방하게 할 정도로 매력적인 측면이 분명히 있다.

그러나 우리의 스마트시티는 이렇게 세계적 인지도를 지니는 도요타 우븐시티의 핵심철학과는 완전히 상반된 철학에서부터 도시 계획을 출발했다. 그리고 우리의 입장에서는 그럴 수밖에 없었다. 왜냐하면 도요타는 '차량 중심'의 도로를 설계했지만, 우리는 처음부터 끝까지 '사람 중심'의 도로를 설계하는데 주력했기 때문이다.



우븐시티의 대표적인 아이디어 중 하나는 '도로의 3 분할'이다. 현존하는 대다수의 도로는 차량의 주행, 자전거와 오토바이는 소규모 차량의 주행, 그리고 사람의 보행이 크게 구분되지 않는 형태로 구성되어 있다. 다만 미래도시의 관점에서 바라볼 때 이러한 도로 체계의 가장 큰 단점은 '자율주행' 구현이

어렵다는 것이다. 앞서 분석한 바와 같이 4차 산업혁명에서 자율주행이라는 솔루션은 핵심적이기 때문에 누가 선도적으로 이를 주도해 나가느냐는 상당히 중요한 문제다. 도요타는 이를 해결하기 위한 솔루션을 자체적으로 내린 듯 하다. 그것이 바로 도로의 분할이다. 차량은 차량들만, 소규모 차량은 소규모 차량들만, 그리고 사람은 사람들만 다닐 수 있도록 아예 도로를 셋으로 분할하자는 아이디어다.



물론 이는 '자율주행' 중심으로 본다면 가장 합리적인 방안이라고도 볼 수 있다. 현존하는 인공지능 기술의 한계를 감안할 때, 자율주행 상 가장 불편한 부분은 바로 사람의 안전이다. 자율주행 기술이 완전히 못해 혹여 인명피해를 낼 수 있게 된다면 것처럼 시민을 불안하게 하는 일은

없기 때문이다. 그런데 차량의 주행 도로와 사람의 보행 도로를 완전히 분리시킨다면 인명피해라는 문제로부터 상당부분 자유로워질 수 있으니, 자율주행의 현실화라는 측면에서는 분명 큰 도움이 될 수 있을 지도 모른다.

다만 도요타가 크게 간과한 부분이 한 가지 있다. 바로 '사람'이다. 앞선 구글의 예시와 같은 답을 내릴 수도 있는데, 아마도 제인 제이콥스가 우븐시티 모델을 봤었다면 로버트 모리스와 대립각을 세웠을 때처럼 격노했으리라 예상된다.

그들은 도시에서 가로(urban street)의 역할과 중요성을 철저히 외면했다. 가로는 도시 역사적으로도 매우 중요한 함의를 지닌다. 로마의 아피아가도에서도 이야기했지만, 이는 단순한 보행뿐만이 아니라 주변의 상권 조성을 통한 경제측면, 문화집단 군집을 통한 예술측면, 그리고 학문집단 형성을 통한 교육측면 등등 다양한 영역들이 한 곳에 아우러지게 하는

‘장소(place)’로서의 역할을 한다. 그 아우러짐 속에서 새로운 창조가 나오고 그 창조는 새로운 발전과 행복, 넘어서서 삶의 질 향상을 이끌게 된다. 역시 ‘장소’의 중요성이라 할 수 있다.

현대에 들어서도 가로의 중요성은 여전하다. 도시에 다양한 쇼핑몰이 들어섰음에도 불구하고 가로의 다양성과 경제성은 여전하다는 현상을 주목해야 한다. 서울 종로의 피맛길이 대표적이다. 과거에는 하급관리들이 고급관리들을 피한다고 해서 생겨난 작은 길이었지만, 그 안에 다양한 상권이 발생하면서 아직까지도 이 길은 경제성과 문화성을 보이고 있다. 어디 피맛길뿐이겠는가. 그 외 다양한 주요장소에서도 “OO 거리”라는 곳과 그곳에서의 활력 넘치는 사람들의 분위기를 어렵지 않게 느낄 수 있다. 그만큼 도시의 가로에서 사람들의 다양성을 유발하는 것은 큰 효과를 만들어 낸다.

하지만 도요타의 도로 3 분할은 이런 도로에서 사람의 중요성을 간과하고 있다. 쉽게 이야기하자면 노년층이 음식점에 가야 할 때는 어떻게 해야 할까? 도요타의 도로 형태라면 일정 지역까지는 자동차로 이동하다가, 근접지역부터는 꽤 긴 시간의 도보를 활용하거나 혹은 전동킥보드 형태의 작은 운송수단을 활용해야 하는데, 노년층에게 과연 현실적일 수 있는 방안이 될까? 유아층에게는 어떨까? 그렇게 사람들이 모이지 않는 가로가 형성이 된다면 그 가로는 도시에서 어떤 역할을 하게 될까? 혹시 또 다른 슬럼, 우범지구로서 문제를 발생시키지는 않을까? 무엇보다 사람들이 도시에 느끼는 불편함이 크다면 과연 그 도시는 도시로서의 역할을 할 수 있을까?

도요타의 보차분리 시스템은 자율주행을 위해서는 최적의 시스템일 수 있지만, 사람들을 위해서는 최악의 시스템이 될 수도 있다. 도시는 자동차를 위한 공간이 아니다. 사람을 위한 공간이다. 우리의 핵심철학과 상반되는 요소는 바로 여기에 있다.

최소한의 도시면적 활용으로

최대한의 녹지제공을

굳이 우리의 아키타입 설명을 시작하는 장에서 ‘미안하게도’ 도요타의 우븐시티를 비교대상으로 삼으면서까지 강조하고 싶었던 것은 바로 스마트시티 내 ‘보행’의 중요성 때문이다.

뒤에서 설명하겠지만 우리 스마트시티 역시 자율주행의 기능을 중시한다. 역사적으로 주된 운송수단으로서 자동차의 의미와, 그 산업적 기술변화가 혁명적으로 세상에 부여하는 의미가 컸었다는 사실은 이미 누차 강조한 바다. 그렇기에 도심 내 자율주행을 가능하게 하기 위한 우리 스마트시티 자체 만의 인프라와 운영 시스템에 대해서도 설명할 예정이다.

하지만 단순한 인프라 구축에만 그치는 것이 아니라, 이는 반드시 사람들의 편의와 연결되어 삶의 질 향상까지 이끌어 내야 한다. 지속적으로 우리의 철학과 도시의 가치를 설명함에 있어서 '사람'을 우선으로 내세우는 것도 바로 이러한 부분 때문이다. 이런 고민 역시 아키타입의 소개에 담겨 있다. 어떤 솔루션을 향하더라도 '보차분리'는 사람의 편의를 저해한다. 그래서 우리는 지금의 도로형태처럼 보행과 주행이 동시에 이루어지면서도, 자율주행도 가능하고 시민의 편의도 제공할 수 있는 시스템을 고민했다.

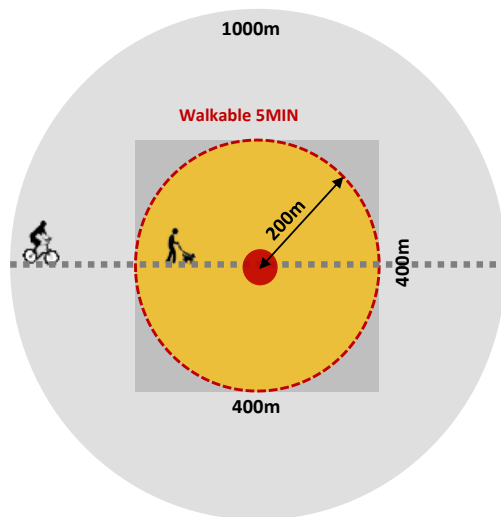
어느 방향이 되었던 가장 중요한 것은 사람을 위한 '보행'이라는 사실은 불변이다.

우리의 스마트시티는 현재 보행 상에 문제가 될 수 있는 주차와 정체(차선확대) 문제를 해결하기 위한 다양한 솔루션을 내놓을 것이다. 이를 추구하는 이유는 그만큼의 도심 내 부지가 확보된다면 이 공간에 녹지를 더 구성할 수 있고, 이러한 녹지는 사람들이 걸을 수 있는 환경을 제공하게 되는 만큼 그 과정 속에서 역사적인 가로의 역할이 태생될 수 있도록 장려할 수 있기 때문이다.

2-①. SMART Life-Care Platform (LCP)

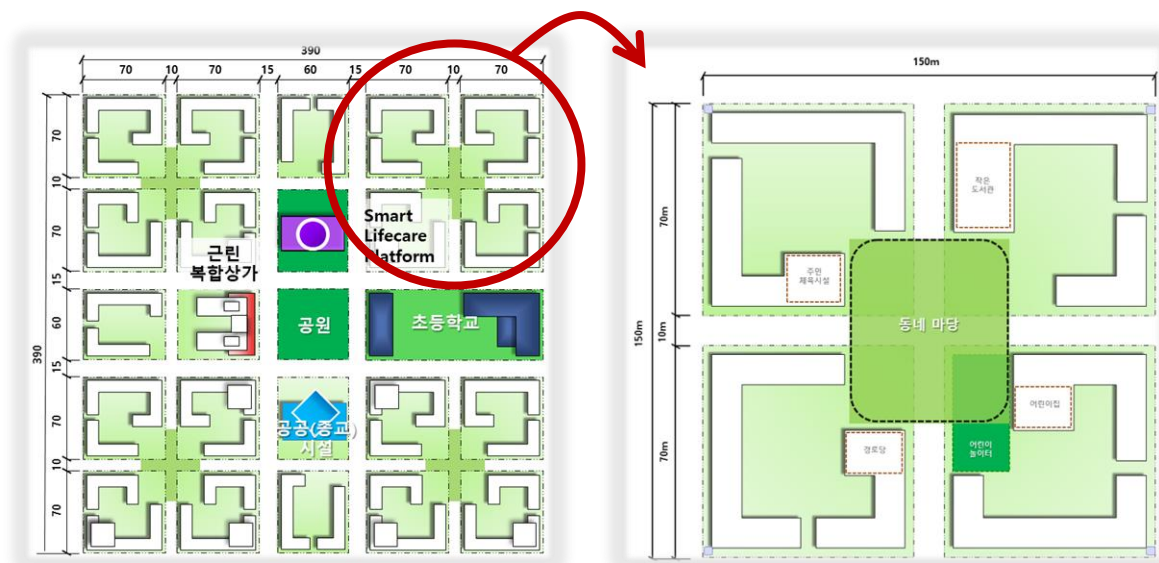
보행 생활권과 공동체

SMART Life-Care Platform (LCP)

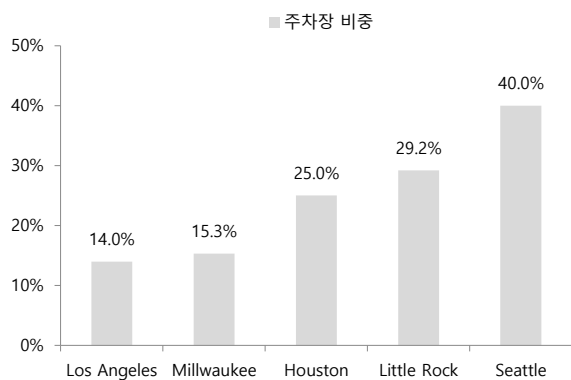


앞서 설명했듯 보행은 예나 지금이나 변하지 않을 도시 활동의 기본이다. 이는 사람들을 다양한 사회적, 경제적, 문화적인 기회들로 연결해주기 때문에, 궁극적으로는 걷고 싶은 도시가 살고 싶은 도시로 연결된다. 따라서 스마트시티 내에서의 공동체 생활권, 즉 마을은 이를 반영해 보행이 가능한 거리를 기준으로 설계가 되었다. 각 마을은 400m로 설정되어 있는데, 이는 마을의 중심 시설로부터 보행으로 이동할 시 200m, 시간 상으로는 5~10분 이내가 될 수 있도록 계획된 것이다.

마을의 중심에는 페리의 근린주구론과 동일하게 학교가 배치됨과 동시에, 공동체 생활권의 핵심 인프라라 할 수 있는 LCP가 위치하게 된다. 또한 만남의 장소이자 쉼터가 될 수 있는 공원과 종교시설까지 자리하게 된다. 앞서서 언급한 바와 같이 각 마을은 다시 4개의 소블럭으로 나뉘어 구성이 된다. 인구 1,000명(250~300세대)의 주거공간이 될 이 지역에는 주민체육시설, 도서관, 경로당, 어린이집, 공동부엌이 각각 위치하게 되고, 중앙에는 가족과 '남녀노소영유청중장'의 세대가 교감할 수 있는 장소가 되는 동네 마당이 자리잡게 된다.



다른 기초생활 인프라야 익숙한 부분이겠지만, 우리의 스마트시티에서 새롭게 다가올 수밖에 없는 인프라는 바로 LCP일 것이다. 간략하게 요약하자면 '보행생활권이 중심이 되는 주거지역에서 생활서비스가 집약된 거점시설'로서 설명할 수 있다. 기본적으로 법에 따른 필요 공공생활 지원시설인 보육시설, 어린이 도서관, 장애인 복지시설, 노인여가복지시설, 1차의원, 주민운동시설이 배치된다. 다만 이보다 조금 더 포인트가 될 수 있는 요소는 현재 도시문제를 해결하기 위한 '공동주차장 물류 지하공동구, 그리고 저류조'가 배치된다는 부분이다.



하나하나 살펴보도록 하자. 먼저 공동주차장, 즉 대규모 주차타워 시스템의 필요성이다. 현재 도시의 주요한 문제 중 하나는 교통체증이다. 그리고 이러한 교통체증을 일으키는 문제요인 또한 상당히 많은데, 주요한 원인 중 하나는 주차공간의 비효율 때문이다. 현재 미국 주요도시에서 주차공간(노상주차장 + 차고)이 차지하는 비중은 25% 내외에 해당한다. 적게는 로스앤젤레스가 14%, 많게

는 시애틀이 무려 40%에 이를 정도라고 한다. 공간의 활용 측면에서 본다면 이는 상당한 비효율일 수밖에 없다. 또한 최근 도시지가의 상승이라는 측면을 감안한다면 경제적인 측면에서도 대단한 비효율이라 할 수 있다.

따라서 자연스럽게 이와 같은 주차공간의 비효율 문제를 해결한다면 토지면적과 경제적 효용성의 상승을 기대할 수 있는데, 그 해결방안으로서 LCP에는 공동주차장, 일종의 대규모 주차타워가 들어서게 된다. 그리고 이 주차타워는 기존 도시에 존재했던 모든 지하와 노상주차장을 대체하게 된다.

'주차타워가 들어선다고 노상주차장이 다 사라지기는 어렵다'라는 반문이 제기될 것이다. 그리고 지근거리에 주차를 하려는 사람들의 습성 상 주차타워 하나만으로 도시의 주민들에게 주차를 강요하는 것도 비현실적인 선택이 될 수밖에 없다. 이는 "사람중심", 즉 사람의 편의를 최우선시하는 우리의 기본 철학에도 위배된다. 그러나 '자율주행차량'이 기본적으로 도심 내에 구동되게 한다면 이는 꽤나 현실적인 이야기로 바뀌게 된다.

어렵게 생각할 것도 없다. 개개인이 원하는 장소에서 하차를 한 뒤, 운전자가 없는 차량은 자율주행 시스템을 통해 주차타워로 이동하는 시스템이다. 그럴 경우 지근거리 주차 때문에 많은 경제적, 사회적 비용에도 불구하고 필요했던 노상주차장의 필요성은 상당부분 소멸됨과 동시에 시민들에게는 오히려 주정차 상의 편의를 제공할 수 있게 된다. 이른바 '발렛파크ings시티(Valet parking city)'의 개념이다.

당연히 이를 위해서 핵심적으로 구축되어야 하는 것은 '자율주행 차량' 통용의 현실화다. 우리의

스마트시티에서는 이를 가능하게 할 인프라를 구축함으로써 현실성을 높이려 하는데, 관련된 인프라에 대한 자세한 내용은 스마트 에코라인(SMART eco-line)을 통해 서술토록 한다.



차용할 수 있다는 판단이다.

여하튼 LCP에는 발렛파킹시티의 핵심이 될 주차타워가 기본적으로 적용된다. 주차타워의 모양은 독일 볼프스부르크 지역에 폭스바겐이 구축한 아우토슈타트(Autostadt)를 연상하면 무리 없다. 물론 아우토슈타트는 주차를 목적으로 건축된 건물은 아니다. 신규차량의 즉시 출고를 목적으로 한다. 다만 20층 규모의 건물에 촘촘히 자동차를 셀 단위로 배치하고, 컨베이어 벨트의 엘리베이팅(elevating) 시스템을 통해 시스템 관리를 한다는 부분은 충분히 주차를 목적으로 하는 건축물에도

LCP에 주차타워를 배치함에 있어서 한 가지 꼭 고려해야 할 부분은, 이 건물이 동네에서 사랑 받는 아이콘(Iconic building)이 되어야 한다는 것이다. 기본적으로 아름다움에 대한 추구를 잊어서는 안 된다. 고층건물이 가지는 위화감보다는 동네의 상징적인 의미가 부여될 수 있도록 조형되는 것이 중요하다.

뿐만 아니라 주차타워에서는 일괄적으로 주차된 자율주행 기반의 전기차량에 충전이 가능하도록 시스템을 구비하게 된다. 전기차량에 대한 충전은 시간이 갈수록 관심이 높아지는데, 고층건물에 일괄적으로 시스템이 갖춰지게 된다면 비용적인 효율성도 높아지게 된다. 차후 ESS(Energy Storage System)을 이용한다면 최근 새로운 기술로서 부각이 되는 자동차의 예비 발전소 역할, 즉 도심 내 순간적인 전력부족의 위기가 왔을 때 자동차의 전기를 역으로 도심의 예비 발전으로 사용하는 기능까지도 구축이 가능해 진다. 다만 아직까지 현실화되는 부분에서는 기술적 고민이 많기 때문에, 이 부분에 대해서는 차후 버전에서 심층 연구할 예정이다.

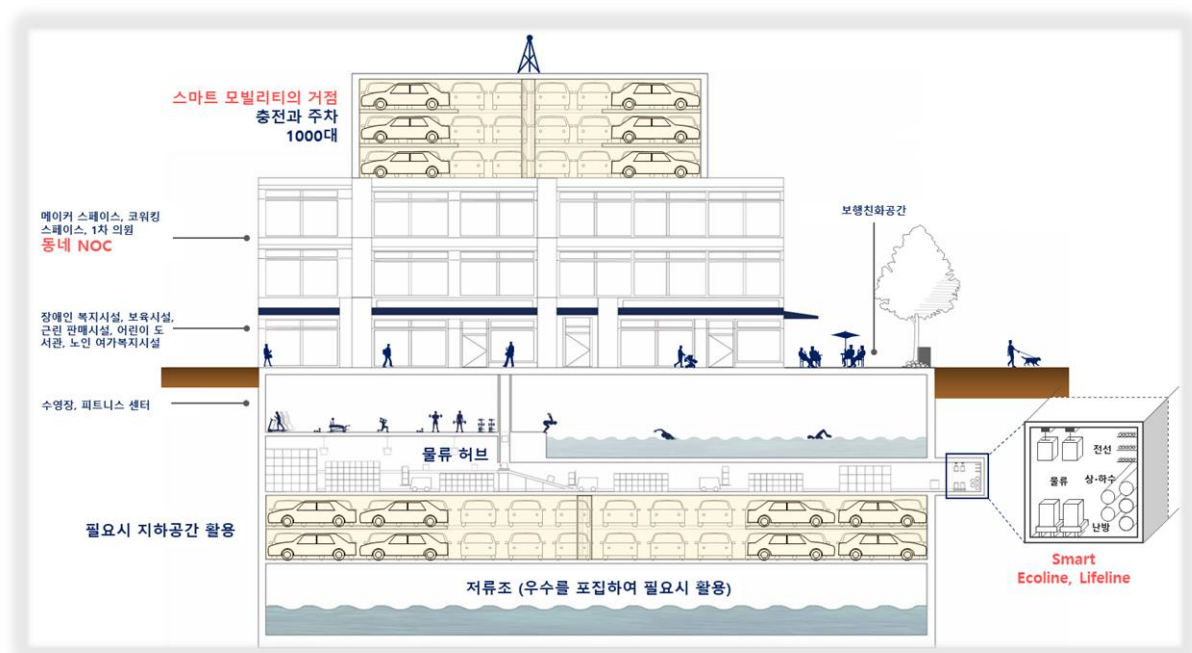
두 번째 인프라, 물류 지하공동구 또한 도심의 정체 문제를 해결하기 위한 새로운 시스템이다. 간략하게만 설명하자면 기존의 전선, 상/하수도, 난방, 통신선 등이 모두 지하에 공동구에 구축됨과 동시에, 이에 더해서 물류를 위한 소규모 운송카트들 또한 장착되어 새로운 형태의 공동구가 기반 인프라로 심어지게 된다. 소규모 운송카트들은 공동구 상단의 레일에 장착되어 운행되고, 각 카트 들의 규모는 가로/높이는 50cm 내외, 세로 즉 길이는 용도에 따라서 탄력적으로 구성이 된다.

앞서 서술한 공동주차장, 대규모 주차타워가 주차공간의 경제적 비효율성을 해결해준다면, 물류가 장착된 지하공동구는 직접적으로 도로 정체의 문제를 해결해줄 수 있게 된다. 현재 도심 내 정체 문제의 약 25% 가량은 물류용 대규모 트럭에 의해 기인하는데, 노상 트럭의 규모를 줄일 수 있다면 그만큼 정체의 문제 또한 해결할 수 있게 된다. 정체에서 발생하는 비효율과 노동생산성 저

하의 문제를 해결해주는 방법이 된다. 뿐만 아니라 탄소배출저감에 따른 환경적 효과도 기대할 수 있다. 물류 공동구는 기본적으로 이런 아이디어에서 출발한다.

이에 대한 자세한 설명 역시 스마트 에코라인(SMART eco-line)을 통해 서술토록 한다.

세 번째 인프라, LCP에는 저류조 또한 배치가 된다. 저류조는 우수를 저장해두면서 홍수에 대응하고 필요 시에는 다양한 수자원으로 활용하기 위한 인프라이다. 몇몇 선진국에서는 이미 시행된 사례이기도 한데, 우리나라 역시 2020년 여름 기록적인 홍수 이후 높아진 국민들의 관심, 그러한 시대상을 반영하기 위함이기도 하다.



참고로 주차타워와 물류 지하공동구, 그리고 저류조는 LCP 뿐만이 아니라 CGP에도 동일하게 구축이 된다. 즉 공공시설 인프라에는 동일하게 적용을 할 계획이다.

그 외에 LCP는 1차 의원으로서의 기능도 행한다. 대규모 병원의 경우 후술할 CGP에 위치하게 되는데, 마을 단위의 LCP에는 진료와 진단 중심의 1차 의원이 자리잡는다. 이는 장기적으로 스마트 헬스케어에 위한 포석이기도 하다.

뿐만 아니라 '도시 생산기능의 회복'이라는 슬로건에서 핵심 기능이 되는 CGP의 메이커 스페이스 (maker space)와 코워킹 스페이스(co-working space) 또한 위치하는데, 이 공간의 역할에 대해서는 CGP에 대한 설명에서 조금 더 자세히 설명토록 한다. 생산기능을 위한 장소는 LCP에도 주요요소로서 구성이 되지만, 도심부에 위치하는 CGP는 플랫폼의 목적 자체가 생산기능에 핵심적으로 집중되어 있는 만큼 차후 설명이 더 설득력을 지닐 것이란 판단에서다.

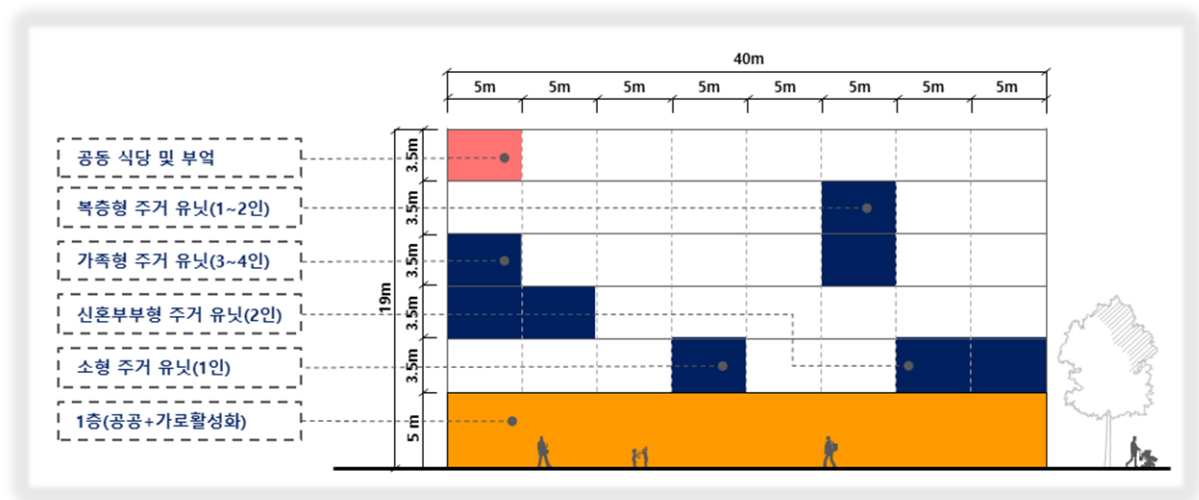
SMART Home

'나에게 반응하는 집'

앞서서 주요 내용으로 설명했지만 4차 산업혁명 흐름 상 산업의 탈중앙화(decentralized) 과정 속에서의 직주일체, 즉 주거뿐만 아니라 직장으로서 집의 기능은 크게 강화될 개연성이 높다. 최근 가속되는 1인 창조기업의 확대가 그 예시가 된다는 것을 강조했었다. 이렇게 되면 궁극적으로는 주거만 담당하는 이전 집의 개념이 스마트홈(SMART Home)으로 점점 변화될 수밖에 없을 텐데, 우리의 스마트시티가 제시하는 스마트홈의 궁극적 개념은 '나에게 반응하는 집'이다.

일단 우리의 스마트시티와 유기적으로 연결되는 기술적 관계를 고려한다면, 기본적으로 LCP와 CGP 내 주차타워의 스마트 발렛파킹 시스템이 스마트홈과 연결된다. 뿐만 아니라 물류배송의 경우는 지하공동구와 직접 연결되거나, 혹은 CGP 내 집하 시스템에서 연결된다. 두 가지 기능 모두 도심 내 이동과 물류배송에 있어서 시민들에 대한 편의성을 배가시켜줄 수 있는 요인에 해당한다. 그 외에 코로나19에 의해서 필요성이 대두된 원격 교육 및 LCP의 1차 의원과 연결되는 스마트헬스케어 또한 중요한 기능이 된다.

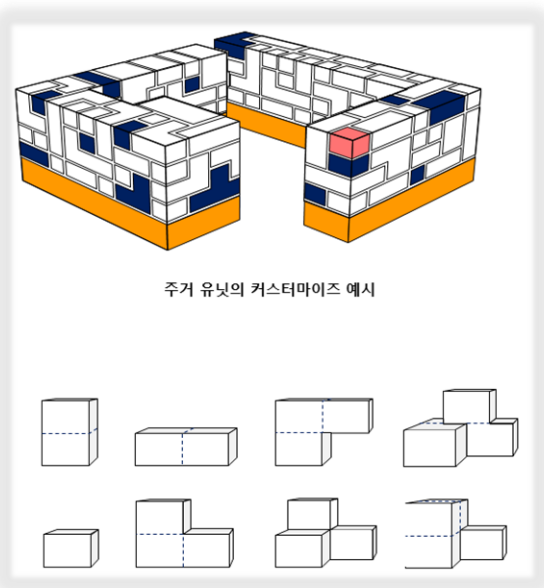
궁극적으로는 건강, 교육, 재택근무 등 필요한 생활편의 및 도시 서비스와 연계가 가능한 개인 맞춤형 집의 형태가 스마트홈의 모델이 될 가능성이 높다. 그리고 이미 모빌리티 컴퓨팅의 핵심 기기가 된 스마트폰 외에 5G, 배터리(ESS), 인공지능(엣지컴퓨팅) 등 스마트홈에 구축되는 핵심적인 인프라들은 차후 새롭게 생겨나게 될 산업들과의 연계성까지 가능성을 열어두게 된다.



스마트홈 구축에 있어서 중요한 또 하나의 요소는 이른 바 '가변형 주거'다. 시민의 수요에 따라 다양한 형태 및 규모로 변화가 가능한 주거 형태를 의미한다. 일종의 주문제작(customize) 형태라고도 볼 수 있는데, 마을단위의 주거 형태에는 1인 기반의 소형 주거 유닛, 신혼부부형 2인 주거 유닛, 가족형 3~4인 주거유닛, 뿐만 아니라 복층형 1~2인 주거 유닛 등 필요에 의해서 가변적으

로 주거형태의 제작이 가능하다.

이는 기본적으로 점점 다양해지는 라이프스타일을 반영하기 위함이다. 건축은 과거 산업혁명 당시에도 시대의 흐름에 맞게 변화의 양상을 보여왔다. 20세기의 시작과 함께 등장한 2차 산업혁명에서 산업 패러다임의 핵심 철학은 '대량생산(mass production)'이었다. 앞서 소개한 바와 같이 르 코르뷔지에에는 이 흐름을 거스르지 않고 주거의 대량생산, 즉 아파트의 건축을 위해 노력했다. 그의 명저 [건축을 향하여(Vers une architecture)]에서 "건축은 시대를 반영하는 거울이다"라고 주장한 바를 현실에서도 이행시킨 결과물이라 할 수 있다. 뿐만 아니라 20세기 디자인의 패러다임을 제시한 독일 바우하우스 역시 유니버설 바이엘 활자, 바실리체어, 스테킹 테이블 등 새로운 산업에서의 신소재를 바탕으로 한 대량생산체제에 맞는 디자인을 지속적으로 제시했었다.



이번 산업혁명에서도 마찬가지다. 새로운 산업 패러다임의 핵심 철학과 동반하여 건축의 형태도 변화할 수밖에 없다. 다만 2차 산업혁명에서의 '대량생산'이라는 획일화된 직주일시스템과는 차이점이 당연히 존재한다. 4차 산업혁명은 첫 번째 챕터에서의 분석과 같이 직주일제 기반, 탈중양화 기반의 스마트홈이 확산될 것으로 예측된다. 이런 흐름에 맞게 과거와 같은 획일화된 형태의 주거 공간은 달라질 수밖에 없다. 그런 주거의 다양성을 현실적으로 구현해내기 위해서, 그리고 개인의 만족도 상승을 통한 삶의 질 향상을 위해서 가변형 주거의 필요성은 더욱 대두된다.

한편 스마트시티 내 스마트홈은 주거의 물리적 형태뿐만 아니라, 현대 세대들에게 큰 문제가 되는 주거비용(임대료, 분양가, 매매가)에 대한 대안도 필요하다. 그리고 이는 분양의 문제와 연관되는 만큼 소유뿐만 아니라 임대주택의 현실성에 대한 고민도 제시될 수 있어야 한다. 우리는 이를 위해 스마트시티의 개발뿐만 아니라 운용에 대한 철학 또한 함께 담아가고 있는데, 차후 3번째 챕터를 통해 개략적인 개념을 설명토록 한다.

2-②. SMART Co-Growth Platform(CGP)

도시 생태계 혁신/성장의 거점

SMART Co-Growth Platform(CGP)

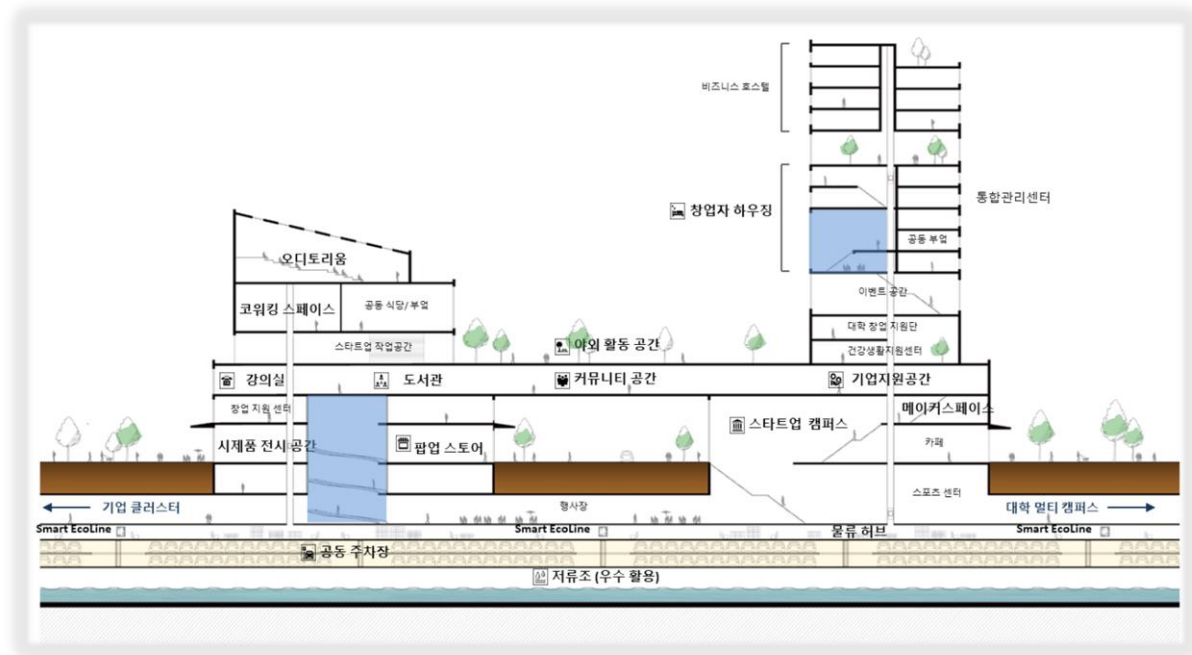
LCP가 주거 중심의 마을 단위, 즉 공동체 회복이라는 시대적 과제에 대한 대안이라면, 지금부터 소개할 CGP는 도시의 경제성 회복이라는 관점에서 볼 때 성장의 거점으로서 '생산의 혁신'을 주도할 핵심 건물이라 할 수 있다. 즉 도시 생태계의 혁신과 성장의 거점으로 요약할 수 있다.

LCP가 4개의 마을 단위에 각각 1개씩 총 4개가 구축된다면, CGP는 도시 중심부에 유일하게 구축되는 형태다. 경제, 문화 등의 활발한 도시활동을 유도해야 하는 만큼 기업, 대학 및 교육, 행정, 의료 등등의 다양한 시설과의 시너지 효과 창출이 주된 목적이 된다. 실제 이를 위해서 CGP 주변에는 다양한 어메니티들이 근접 위치하며, 충분한 교류가 가능한 공간 또한 조성될 계획이다.



기본적인 구성은 LCP와 크게 다르지 않다. 공동주차장, 물류 지하공동구, 저류조 외에 복지시설, 관리시설 등이 배치된다. 가장 큰 차이점은 생산과 관련된 활동을 장려하는 공간들이 될 것이다. LCP에도 시제품제작소(메이킹스페이스, 코워킹스페이스)가 존재하지만 CGP에는 이보다 확대된 형

태들이 존재하게 된다. 대학 및 기업의 창원을 지원하는 센터가 자리하고, 시제품을 전시 및 판매할 수 있는 공간(시제품 전시공간, 팝업스토어)도 조성된다.



그 중에서도 단연 핵심이 되는 것은 '우연한 만남(unplanned collaboration)'을 자연스럽게 유발하는 공간들이다.

이미 여러 차례 강조했지만 도시의 핵심기능은 사람을 모이게 하는 것이고, 특히 그 중에서도 인적 자본의 결집은 도시의 경제, 생산이라는 측면에서 매우 중요하다. 에드워드 글레이저 교수가 이야기했던 요인은 명백히 역사적으로 "성공한 도시들의 공통점"이다. 그렇다면 어떻게 이런 인재들을 모이게 할 수 있을까? 특히 1인 창조기업이 거스를 수 없는 시대적인 흐름이라면 혁신적인 창업가 정신을 가진 인재들은 어떻게 끌어 모으고 또 육성을 해야 할까?

구글의 공간 계획가인 데이빗 레드클리프(David Radcliffe)는 다음과 같은 이야기를 한다. "혁신은 스케줄에 따라 일어나지 않는다. 구글의 오피스 스케이프 전략은 노동력이 일상적으로 부딪치는 장면을 연출하는 것이다. (중략) 현재와 미래의 뉴욕에 있는 구글플렉스 건물 내의 이상한 각도의 복도들도, 직원들을 일상적 충돌이 일어날 법한 교차점을 향해 움직이게 한다." [짓기와 거주하기 (Building and Dwelling), Richard Sennet]

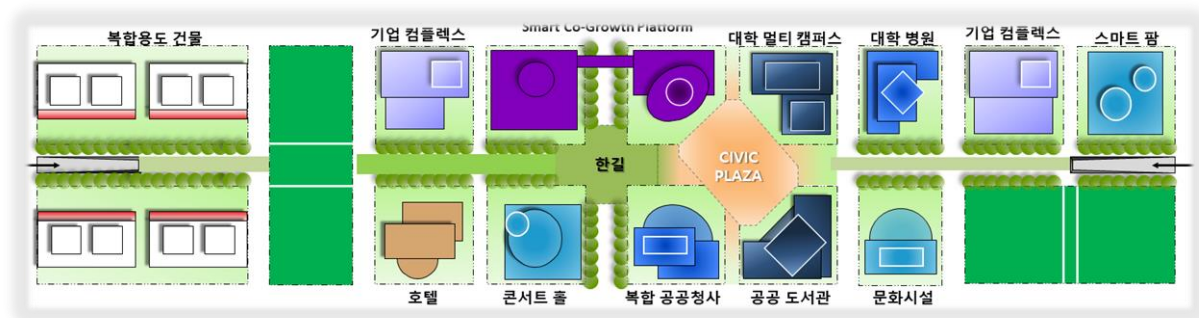
일상적 충돌. 우리가 추구하는 우연한 만남과 일맥상통한다. 구글은 그 일상적 충돌을 위해 이상한 각도의 복도들, 교차점, 그리고 찰리 카페 같은 '공간'들을 구상했다.

바로 그 '공간'이 핵심이다.

지속적으로 다른 분야의 인재들이 우연히 마주치면서 서로의 생각을 공유할 수 있는 공간을 조성

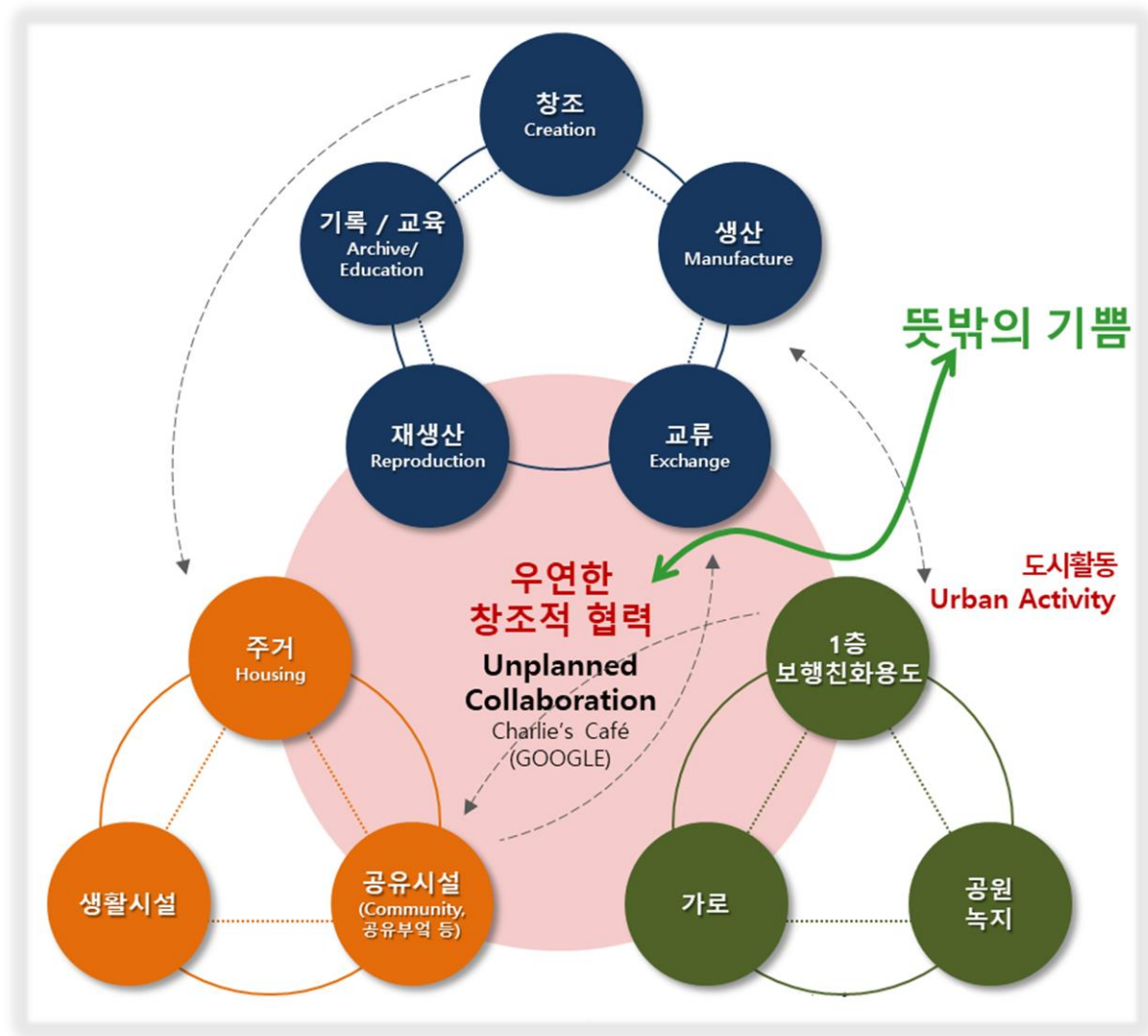
해야 한다. CGP 내부에는 커뮤니티공간, 도서관, 야외활동공간이 중앙부에 위치함으로써 이 역할을 담당하게 된다. 또한 보행친화도시답게 1층은 외부의 공원녹지 및 가로와 연결되는 열린 공간이 조성된다.

주거 공간의 중요성도 대두된다. LCP에서도 강조했지만 직주일체의 개념으로 스마트홈이 발전되게 된다면 창업자들을 위한 주거공간도 CGP 내에 결집되어 시너지를 낼 수 있다. 공동식당과 부엌에서도 이런 우연한 만남을 지속적으로 유도하게 된다.



단순히 내부에서의 공간에서만 우연한 만남을 통한 창조를 기대할 수는 없다. CGP의 외부 근접해서는 기업, 대학, 병원, 문화공간, 행정청사가 연결되어 있어 역시 시너지 효과를 유발한다. 특히 기업과 대학과의 연관을 통한 산학협력, 즉 오픈캠퍼스(Open Campus)의 역할이 중요해질 텐데, CGP 내부에는 스타트업 캠퍼스 공간을 조성하여 이런 활동을 최대한 장려한다.

역사 속에서 도시는 누차 언급했듯이 테스트베드(Test-bed)이자 살아있는 실험실(Living lab)으로서의 역할을 해왔다. 이러한 창조를 위한 우연한 만남을 조성하는 공간적인 배치는, 즉 CGP의 기본적인 물리적 구성은 이런 역사적인 역할을 장려하기 위해 만들어졌다. 이를 통해 도시의 생산기능이 회복되고 경제성장을 유발하는 것이 궁극적인 목표가 된다. 특히 도시의 중심부인 만큼 수요와 판매를 촉진하는 것 또한 가능해진다. CGP가 핵심공간이 되는 이유다.



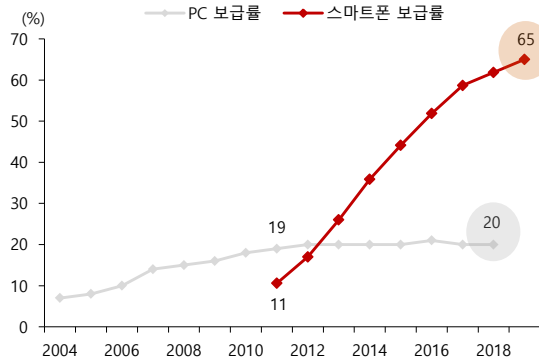
4대 인프라의 구축을 통한

생산 시스템 활성화 필요

또한 단순히 공간적인 여건을 제공하는 것에서만 멈춰서는 안 된다. 새로운 생산시스템에 기반하는 핵심적인 인프라들은 기반여건으로서 구축되어야 한다. 실제로 로어맨해튼(Lower Manhattan), 보스턴이노베이션디스트릭트(Boston Innovation District), 런던테크시티(London Tech City)는 4차 산업혁명의 핵심적인 산업철학이자 기술이 될 수 있는 요인들을 기반 인프라로서 제공하면서 도시의 창의력 회복을 위해 주력해온 곳들이다. 기본적으로 그들은 5G 기반의 통신망, 공유경제를 위한 플랫폼, 스타트업을 위한 하드웨어 및 소프트웨어를 구축하기 위해 노력한다는 공통점을 지니고 있다.

우리의 생각 또한 틀리지 않다. 4차 산업혁명의 매우 많은 기술 인프라들 중에서도 핵심이 될 수

있는 요인은 크게 4가지로 판단되는데, ① 스마트폰, ② 배터리, ③ 인공지능(데이터센터), ④ 5G는 기본적으로 CGP 및 LCP에 구축이 되어야 한다.

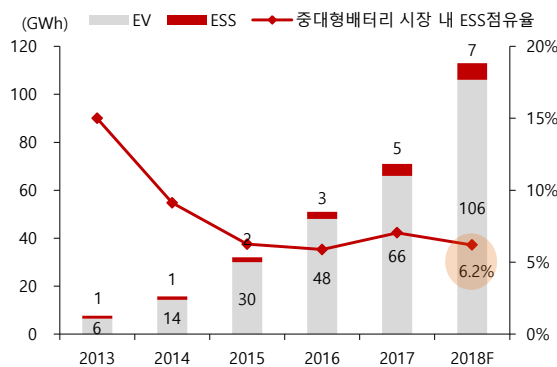


개인지출을 통해 사유화 되어 있는 스마트폰은 공적 인프라요소라고 볼 수는 없다. 그렇지만 스마트폰의 시대적인 의미는 이해해야 한다. 과거 PC(Personal Computer)가 데스크톱 기반의 고정된 물리적 형태로 존재하고 있을 때에는 컴퓨터의 휴대가 불가능했다. 고정된 위치에서만 컴퓨터를 사용할 수 있었기 때문에 물리적 제약 여건이 많았고, 이 때문에 데스크톱의 글로벌 보급률은 20% 내외

에 불과했다. 과거 유비쿼터스(Ubiquitous)라는 개념이 실현되지 못한 많은 이유 중에서도 포터블 컴퓨터(Portable Computer)가 등장하지 못한 것이 주요하게 지적되는데, 데스크톱은 결국 그 한계를 넘지 못한 셈이 된다.

그렇지만 스마트폰이 등장하면서 많은 것이 바뀌게 되었다. 쉽게 이야기해서 컴퓨터를 이제는 한 손에 휴대하면서 시간과 공간의 제약 없이 시스템 접속이 가능하게 되었기 때문이다. 이를 통해 IoT와 엣지컴퓨팅이라는 이상이 현실로 구현 가능하게 되었다. 게다가 2019년 기준 글로벌 스마트폰 보급률은 65%에 도달해 있다. 데스크톱의 3배다. 유비쿼터스 시대 때 꿈꾸었던 포터블 컴퓨터가 결국 스마트폰에 의해 현실화가 되어 있는 상황이다. 새로운 도시는 이 스마트폰, 즉 포터블 컴퓨터의 장점을 십분 활용할 수 있어야 한다.

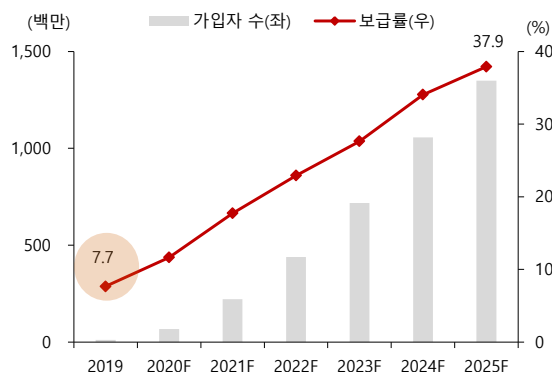
특히 대한민국은 전 세계에서 가장 높은 95% 가량의 스마트폰 보급률을 자랑한다. 이는 누구보다 앞선 도시모델을 만들 수 있는 매우 큰 기회다. 아마 새로운 스타트업의 경우에는 스마트폰을 활용하는 사업모델을 우선적으로 생각하게 될 가능성이 높다. 이를 최대한 장려하고 중앙 클라우드, 혹은 엣지컴퓨팅이 자유롭게 스마트폰에 연결될 수 있는 시스템을 구축해야 한다.



배터리는 최근 전고체배터리 등 고성능 차세대 배터리가 나오면서, 결국 BESS(Battery Energy Storage System)가 어느 정도의 속도로 보급되느냐가 핵심이 될 것이라는 판단이다. 지금까지 중대형 배터리 시장은 전기차에만 집중되어 있었던 것이 사실이다. 2018년 기준 EV용 중대형배터리 판매량은 106Gwh로 추산되는 반면, ESS용은 여전히 7Gwh에 불과하다. 중대형배터리 시장에서 ESS의

점유율은 6.2%에 불과하다. 하지만 전 세계 산업으로 봤을 때 자동차만큼이나 큰 시장이 바로 전

력시장이다. 이 전력시장에서 BESS의 보급이 확대된다면 인프라 구축의 규모는 상상을 초월할 수 있다.



5G 역시 마찬가지다. 여전히 전 세계적으로는 4G LTE 보급이 대세인 상황이다. 아직까지 자율주행 같은 차세대 애플리케이션의 확장속도가 빠르지 않기 때문에, 당분간은 5G의 확산이 커지지 않을 가능성은 있다. 2019년 5G의 보급률은 7.7%에 불과한 것으로 추정된다. 하지만 과거 4G LTE가 모바일 동영상 시대와 함께 급격히 성장했던 것을 감안한다면, 5G 역시 아직까지는 예측이 어려운

어떤 애플리케이션의 도입과 함께 급격히 커질 지도 모르는 일이다.

BESS의 보급률이 6.2%, 5G의 보급률이 7.7%라는 것은, 반대로 이야기하자면 앞으로 성장할 여지가 무궁무진하다는 해석으로 연결될 수도 있다.

인공지능은 4대 인프라 중에서도 단연 핵심이다. 이의 활성화를 위해서 인공지능 기술 개발 자체도 중요하지만, 그를 도와줄 수 있는 제도, 산업적 여건을 조성하는 것 또한 중요하다. 빅데이터의 활용이 아마도 핵심이 될 텐데, 활용할 수 있는 다양한 방법들에 대해서는 차후 챕터에서 개략적으로 제시하고자 한다. 그 외 데이터센터와 CGP의 연계성에 대해서 지속적으로 고민을 해야만 한다.

2-③. SMART Eco-line

평균시속 약 20km/h의 서울

정체문제를 해결할 수 있다면?

2019년 기준 서울시 차량 평균 속도

시간대별	오전	낮	오후				
	26.0km/h	23.8km/h	20.4km/h				
요일별	월	화	수	목	금	토	일
	23.4km/h	23.1km/h	23.2km/h	23.3km/h	22.6km/h	24.0km/h	26.6km/h
	평일	주말					
	23.1km/h	25.3km/h					

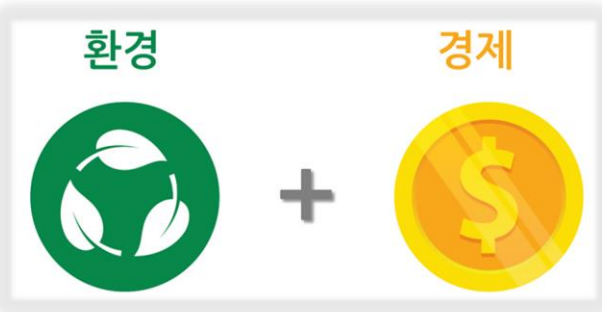
도시의 정체문제는 생각보다 심각하다. 2019년을 기준으로 한다면 서울시의 차량 평균속도는 23.8km/h에 불과하다는 통계수치가 산출되었을 정도다. 특히 시간대 별로 봤을 때 오후 시간 대, 즉 퇴근시간이 겹쳤을 때는 평균속도가 20.4km/h까지 하락하게 된다. 그야말로 거북이 도시라고 부를 만한 수준이다.

정체로 인한 문제는 단순히 심리적 불편 수준에 그치지 않는다. 일단 경제에 미치는 직접적인 타격이 적잖이 있다. 백서의 서두에서부터 언급했지만 현 시대는 생산성 하락이라는 문제에서 헤어 나오지 못하고 있는데, 생산성은 흔히 단위 시간 당 노동산출량(금액)으로 계산된다. 즉 도심에서 정체로 인해 차량 내에서 허비하고 있는 시간이 늘어날수록 생산성이란 수치는 동반 하락할 수밖에 없는 것이다.

그렇다면 역으로 정체 시간을 줄이게 된다면, 즉 지금까지 정체로 허비되는 시간을 줄여냄으로써 얻어낼 수 있는 경제적 편익은 어느 정도가 될까? 우리 스마트시티가 인구 3만을 기준으로 산정한 만큼 차량보유대수를 1만대로 가정하여 수치를 계산하여 본다면, 평균시속을 10km/h 상승시킬 경우 연간 250억원, 20km/h까지 상승시킬 경우는 연간 385억원의 경제적 부가가치를 창출시킬 수 있음이 계산된다. 물가상승률을 감안 해 10년 간 가치로 환산한다면 약 3,500억원에 이른다. 적지 않은 금액이다.

정체 문제를 해결할 경우 얻게 되는 이득은 경제적인 부분뿐만이 아니다. 환경적으로 얻게 되는

이득도 감안해야 한다. 이산화탄소(CO₂) 배출을 줄일 수 있기 때문이다. 최근 대한민국뿐만 아니라 전 세계적으로 환경에 대한 가치부여가 점점 높아지고 있는 추세를 생각한다면 이는 스마트시티에서 반드시 해결해줘야 하는 문제임에는 틀림없다.



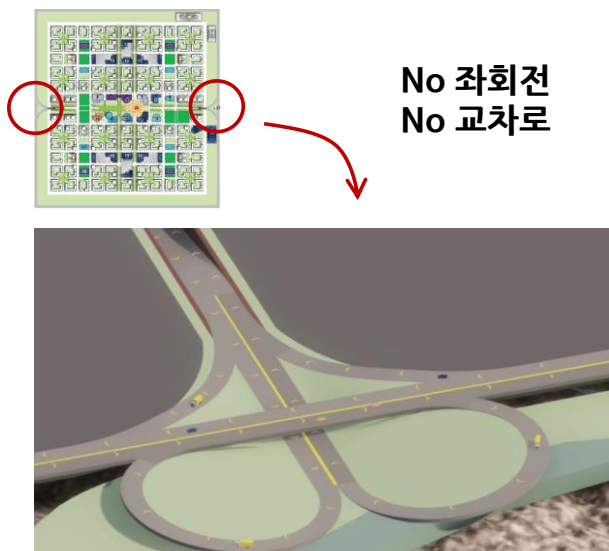
궁극적으로 도시의 교통 정체 문제의 해결은 현 시대의 주된 관심사인 환경과 경제, 양 측 모두에서 편익을 발생시킬 수 있는 해안이 될 수 있다.

그렇다면 어떻게 하면 정체문제를 해결할 수 있을까? 구체적인 대안으로는 어떤 것이 제시될 수 있을까? 우리는 이에 대한 해답으로

서 앞에서도 잠시 소개했던 스마트 에코라인(SMART Eco-line)을 제시하며, 세부적인 방안으로서는 일단 크게 3가지, ① 도시 외곽의 순환형 고가도로(outer overpass), ② 스마트발렛파킹(SMART valet parking), ③ 물류 지하공동구(underground for commerce)를 스마트시티에 기본적으로 구축하고자 한다.

도시 외곽의

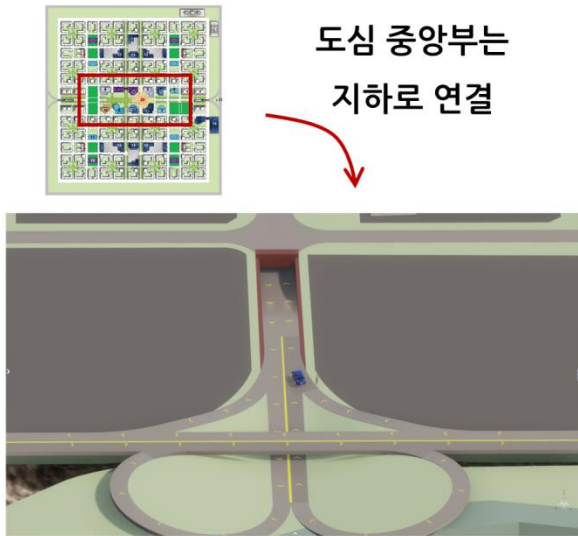
순환형 고가도로(Outer overpass)



순환형 고가도로는 사실 새로운 개념이라 부를 수는 없다. 이미 현실적으로 많은 도로에 적용이 되어 있고, 서울시 내부에서도 심심치 않게 찾아볼 수 있다. 정체 문제의 많은 부분은 신호등에서 차량의 정차에서 발생하게 된다. 하지만 순환형 고가도로에서는 좌회전과 교차로가 없기 때문에 이런 문제가 발생하지 않는다. 차량이 멈추지 않는 환경이 조성되는 만큼 자연스럽게 평균 속력의 상승을 견인할 수 있다.

다만 문제는 '고가도로'라는 것에 있다. 최근 도시 미관 상 고가도로는 지양되고 있는 추세다. 특히 사람의 보행활동이 많은 도시 내부에서는 더더욱 그런데, 이를 감안하여 순환형 고가도로는 스마트시티의 외곽에 2개만 구축된다. 도시 외

부에서부터 내부로 진입하거나, 혹은 내부에서부터 외부로 진출하는 경우에서만 사용되는 것이다.



도심 중앙부는
지하로 연결

한 가지 특징이 있다면 외곽의 순환형 고가도로에서 도시의 중심부까지, 즉 CGP 부근으로 연결될 때의 도로는 지상이 아닌 지하로서 구축이 된다. 보행중심 도시를 만드는 것이 기본적인 목적이기 때문에 CGP 부근 도시 중심부에는 녹지공원과 보행로가 위치하게 된다. 따라서 도시 외부에서 내부로 진입하여 CGP 부근으로 향하게 될 경우에는 지하도로로서만 진입할 수 있게 설계된다.

대신 CGP 지하 내부에서는 진입로보다 더 많은 차선이 확보되어 넓은 차량 공간을 조성할 계획이다. 무엇보다 CGP 부근에서 사람이 하차하기 위해 차량이 정차할 경우에는 후방 차량까지 정체라는 문제가 발생하기 때문이다. 그럴 경우 애초에 기획한 의도와 맞지 않게 된다. 따라서 차선을 대폭 확대시켜 주행할 차량과 정차할 차량이 공존할 수 있는 물리적 공간을 제공할 필요성이 있다. 이는 다음에 곧바로 소개될 스마트발렛파킹의 개념에 있어서도 중요한 구성이 된다.

사람을 위한 스마트발렛파킹(SMART valet parking),

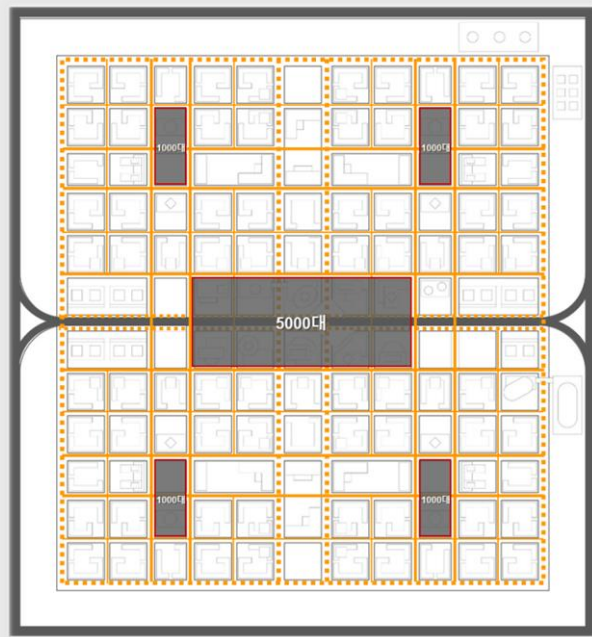
핵심이 될 라이다 장착 스마트폴(SMART pole with Lidar)

도심 내 주차 문제는 정체를 일으키는 또 하나의 큰 요인이다. 앞서 간략히 설명했듯이 미국 주요 도시에서 주차공간이 차지하는 비중은 25% 내외라는 사실에 주목해야 한다. 이는 부지 사용의 경제적 비효율성이라는 문제도 있지만, 동시에 차량이 다닐 수 있는 공간을 잠식하여 정체 문제를 일으킨다는 문제도 동시에 발생시킨다. 어렵지 않게 연상해볼 수 있다. 도심 내에서 임시주차 차량이 많은 정체문제를 일으키고 있다는 것은 이미 우리의 현실 속에서 목격하고 있는 현상이다.

만약 스마트발렛파킹(SMART valet parking) 시스템을 구축할 수 있다면 이로 인해 노상주차장과 임시주차의 많은 문제를 해결할 수 있게 된다. 스마트발렛파킹이라는 개념은 어렵지 않게 이해할 수 있다. 예를 들어서 업무의 목적으로 사무공간에 방문을 하는 사람이 있다면, 현재는 사무공간 근처의 주차장을 찾아서 차를 주차시킨 뒤에 목적지로 향해야 한다. 이 때 주차장을 찾기 위해 소비되는 시간, 그리고 노상주차장의 경우에는 이로 인해 도로가 잠식되면서 정체 문제가 발생한

다는 것은 쉽게 이해할 수 있다.

그런데 만약 자율주행차량이 기본이 되어 사람을 목적지에 하차시킨 뒤, 자율주행을 통해 차량이 혼자서 주차장을 찾아가 주차하게 된다면? 앞에서 설명한 문제들이 일거에 해소될 수 있다. 업무의 목적을 지니고 있는 사람은 주차공간의 탐색과 그 공간으로부터 목적지의 이동이라는 시간적 낭비 현상으로부터 자유로워질 수 있고, 동시에 노상주차장을 없앨 수 있게 되면서 이를 통해서 정체 및 부지활용의 비효율성이라는 경제적 낭비 현상 또한 상당 부분 희석시키게 된다.



그리고 하차 이후의 차량은 자율주행을 통해 앞서 소개한 바와 같이 LCP와 CGP에 구성되어 있는 주차타워로 향하게 된다. 공간별로 보면 4곳의 LCP에는 각각 1,000대의 차량이 주차되고, CGP에는 5,000대의 차량이 주차될 예정이다. 즉 도시 전체적으로는 9,000대의 주차공간이 제시될 계획이다.

당연히 주차타워는 이 정도의 차량규모를 수용하기 위해 고층으로 구성될 수밖에 없다. 앞서 주차타워의 미관이 중요하다는, 동네에서 사랑 받는 아이콘(iconic building)이 되어야 한다고 했던 것도 이와 연관된다. 20세기 이후 마천루가 도시를 대표하는 경우가 종종

있었던 경우와 다르지 않다.

스마트발렛파킹은 비단 CGP에서만 행해지는 것이 아니다. LCP 인근 거주공간에서도 당연히 이뤄진다. 귀가 시간에 집에서 내린 뒤 자율주행으로 차량을 주차 공간으로 보내는 시스템이다. 혹은 출근 시간에서도 마찬가지로 스마트발렛파킹을 위한 호출이 가능해진다. 호출을 위한 기기는 당연히 스마트폰이 중심이 된다. 대한민국의 스마트폰 보급률이 95%라는 사실은 다른 국가와 차별될 정도의 상당히 큰 효율성을 자랑할 수 있다고 설명한 것도 바로 이와 연관된다. 참고로 스마트폰, 즉 포터블 컴퓨터의 활용은 이외에도 많은 용도로 사용될 수 있을 것이다.

‘왜 지하주차장을 활용하지 않는가?’라고 묻는다면 이는 경제적인 이유를 우선적으로 제시할 수밖에 없다. 일반적으로 지하주차장에 자동차 1대 주차할 공간을 마련하는 데에는 약 1억원의 금액이 소요된다고 한다. 참고로 여의도 전체에 지하주차장은 약 2,500대의 차량을 주차할 수 있는 규모라고 하는데, 그렇다면 이 공간을 설치하는 비용만 약 2,500억원이 소요된 셈이다. 어지간한 고층 빌딩 하나와 맞먹는 금액이라 할 수 있다. 따라서 고층의 주차타워를 건설하고, 미관에 주력하여 도시의 전체적인 조화를 꾀하는 것이 더 나은 방법이 될 것으로 판단한다.

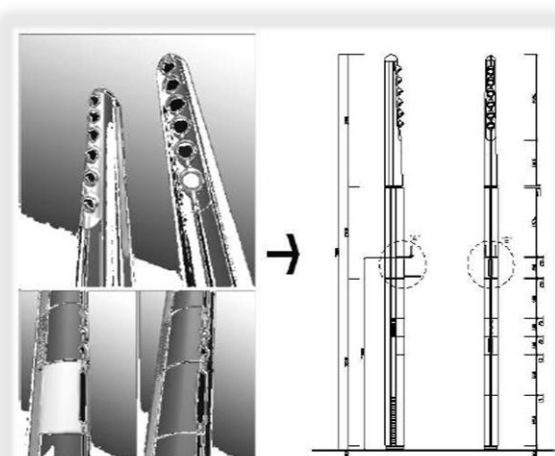
지하주차장보다 더 중요한 요인은 '어떻게 자율주행을 가능하게 만들 것인가?'라는 질문에 대한 대답이 될 것이다. 일반적으로 자율주행은 0단계부터 5단계까지 구분이 된다. 현재까지 상용화되어 있는 자율주행의 대다수 기술은 2단계에 머물러 있다고 할 수 있다. 2단계는 속도/제어/방향에 대해서 자동차가 스스로 판단하고 주행할 수 있는 단계라 볼 수 있는데, 그 완성도가 떨어지기 때문에 운전자가 언제든지 개입할 준비를 하고 있어야 하고, 또한 경사 혹은 커브가 심한 도로에서는 사용이 제한되는 경우를 의미한다. 테슬라가 '오토파일럿(autopilot)'이라는 이름으로 행하는 자율주행 역시 2단계에 머물러 있다. 다른 기업보다 기술의 성숙도가 높기 때문에 혹자는 2.9단계라고 표현하기도 하지만 어찌되었든 3단계까지 진보하지 못한 것은 현실이다.

참고로 3단계는 속도/제어/방향에 대한 자율주행의 의존도가 자동차에 더욱 높아지면서 운전자의 개입이 현저하게 떨어지는 정도를 의미하게 된다. 웨이모(Waymo, 구글의 자회사)가 미국 일부 지역에서 택시로 시범운행을 하고 있는 기술이 이에 해당한다고 볼 수 있을 것이다. 다만 완전 상용화라고 판단하기에는 아직 어렵다는 것이 중론이다.

여하튼 2단계든, 2.9단계든, 3단계 상용화 목전이든 간에 자율주행의 현실화는 아직 시간이 조금 더 필요한 이야기다. 그렇다면 우리 도시에서의 스마트 발렛파킹은 어떻게 현실화 시킬 수 있을까? 그 핵심적인 대안으로서 제안하는 것이 바로 라이다를 장착한 스마트폴(SMART pole with Lidar)라고 할 수 있다.

"가로등 1개가

자동차 250대를 대체한다"



이는 앞서 잠깐 언급했던 V2X라는 최근 기술 트렌드와 연관되기도 한다. 자율주행의 핵심기반기술은 당연히 인공지능이다. 하지만 인공지능은 아직까지 완전 자율주행(5단계)을 구현할 만큼 완벽하지는 못하다. 때문에 주변 인프라들을 활용하여 인공지능을 보완하자는 의도가 V2X라는 개념이고, 우리 도시의 경우에는 자율주행의 핵심 기기인 라이다를 도시의 공공 인프라인 가로등에 기본적으로 장착하여 자율주행을 가능케 하려 한다.

일단 한 가지 반박이 나올 수 있는 부분은 당연히 라이다의 비용 문제일 것이다. 최근까지도 자

율주행 업체들 간에는 자율주행 시 사물 인식을 위한 기본 기기로서 레이더, 카메라, 라이다 중 어떤 것이 최적일지에 대한 의견이 분분하다. 대표적으로 구글의 웨이모는 라이다, 테슬라는 카메라 기반으로 자율주행에 대한 개발을 진행 중이다. 일반적으로 기술적 측면에서만 바라본다면 가장 이상적인 것으로서는 라이다를 지목한다. 그렇지만 라이다가 3가지 기기 중 두각을 선두적으로 나타내지 못하는 가장 큰 이유는 경제적 문제 때문이다. 즉 대당 가격이 비싸다. 최근 많이 하락했다고는 하지만 여전히 레이더 혹은 카메라 대비 10배 가까이 비싸다는 것이 중론이다.

그렇지만 라이다의 비용 문제는 근본적으로 이동하는 '자동차'에 장착하기 때문에 발생하는 이야기다. 구글 웨이모는 통상 1대 차량에 라이다를 3개 장착한다. 그렇게 도심 내에 다니는 모든 자동차들이 3개 씩 라이다를 장착한다고 가정하면 비용은 기하급수로 증대할 수밖에 없다. 그렇지만 이 라이드를 도심 내 고정된 상태로 상존하는 가로등, 즉 폴에 부착한다면? 비용 계산은 현저하게 달라지게 된다.



인구 3만 기반의 스마트시티에 통용되는 차량을 1만대라고 가정해보자. 그리고 각각의 차량에 라이다가 2개씩 장착된다고 하면 라이다 개당 가격 100만원을 기준으로 한다면 전체 장착비용이 201.8억원으로 산출된다. 하지만 가로등에 라이다를 부착한다면? 일반적으로 100m 정도의 라이다 가시거리를 감안

할 때 가로 820m, 세로 1,060m(외곽 녹지제외)의 스마트시티에 총 40개의 가로등에 라이다를 부착하면 되고, 예비분을 감안 해 자동차랑 똑같이 2개씩하여 총 80개의 라이다를 장착한다면 비용은 약 8억원에 불과한 것으로 산출된다. 즉 라이다의 장착 개수가 같은 도심에서 적용시킨다고 할 때 1/250 정도로 현저하게 떨어지는 셈이다.

쉽게 이야기하자면, 자율주행을 위해 라이다를 장착한다고 할 때 가로등 1개가 자동차 250대의 역할 만큼을 해줄 수 있다. 물론 비용 계산은 상황에 따라 조금씩 변화할 수 있겠지만 기본적으로 가로등에 장착하는 것이 훨씬 효율적이라는 부분에서는 큰 차이가 없다는 판단이다.

상기와 같은 시스템으로 구축이 되면 당연히 라이다의 1개당 가격에 대한 부담은 크게 줄어들게 된다. 오히려 총액 측면에서 더욱 저렴해지기 때문에, 역발상으로 볼 경우에는 개당비용을 더 들이더라도, 즉 고비용을 들여서라도 더욱 성능이 좋은 라이다를 사용하는 방안 또한 생각해볼 수 있다. 또 다른 장점은 가로등의 고정된 위치에 라이다를 장착하여 항시 도심 내 고정밀지도 구성이 가능하다는 점이다. 자동차에 라이다를 장착할 경우에는 자동차가 다니지 않는 곳에서는 고정밀지도 구성이 되지 않는다는 문제점이 있다는 것과 큰 차이를 보인다.

한 가지의 장점이 더 있다. 이미 현재 대다수의 차량에는 레이더와 카메라가 장착이 되어 있다.

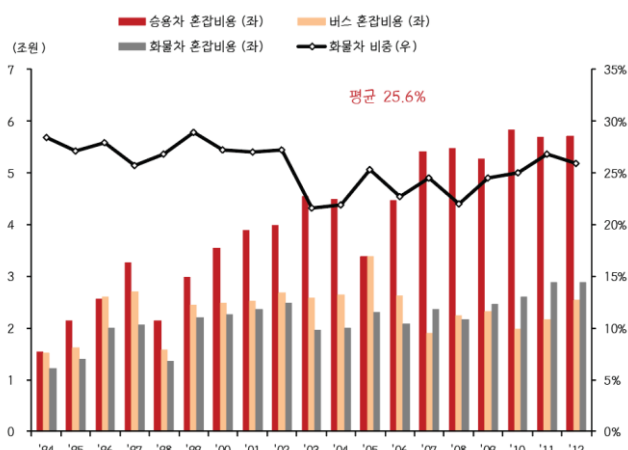
라이다가 구성한 고정밀지도와 기존에 있는 레이더, 카메라를 동시에 활용한다면 자율주행의 성능과 안정성을 더욱 높일 수 있다. 스마트발렛파킹 시스템에서는 특히 사람을 하차한 이후 자율주행으로 주차운행을 할 시 '저속주행'을 법적으로 강제시키더라도 큰 문제가 되지 않기 때문에 현실적인 단점들도 다수 보완이 가능하다. 사람을 태우지 않은 차량이 주차를 하러 갈 때에는 굳이 고속주행을 할 필요가 없다는 점을 감안하였다.

가로등에 라이다를 장착하는 것은 이미 현실적으로 구현되는 기술이다. 국내외에서 여러 차례 실증적으로 입증이 된 상황이다. 본 프로젝트에 참여 중인 김도년 성균관대학교 스마트그린시티랩 센터장은 용산 Y-Valley에서 용산기업들과 자체적인 라이더 장착형 스마트폴을 설계/개발하여 시현한 바 있다. 게다가 고정된 위치에 라이다를 부착하는 것도 이미 입증이 되어 있다. 부산항만공사는 이미 항만보안용 라이다를 항만시설 외에 보세구역 출입 통제, 화물 밀반출입 방지에 적용하고자 하고 있으며, 이를 위해 지난 2019년 국산화를 목적으로 국내 민간기업과 공동개발 체제를 구축 중에 있다.

상기에서 제시된 아이디어는 결국 무언가 새로운 기술을 통해 자율주행을 구현하고자 하는 것이 아니다. 주차타워도, 라이다가 장착된 스마트폴도, 그리고 고정형 라이다도 모두 현존하고 있던 기술들이다. 주변 사물을 인프라로서 활용하는 V2X 또한 최근에 많이 제시되는 개념이라고 보는 것이 옳다. 단지 이들을 적합하게 조화시켜 자율주행을 최대한 현실성 있게 구현하고자 함이다. 물론 스마트시티에서 파악되는 고정밀지도를 민간기업들이 공유할 수 있도록 법적으로 제도화시키고 추가적인 산업연계 및 발전의 가능성 또한 열어 두어야 한다. 이는 어찌 본다면 인공지능기술 발전을 위한 빅데이터 활성화와 연관되는 부분이기도 할 것이다.

도시정체 원인의 1/4은 화물차

화물차를 지하화 할 수 있다면?

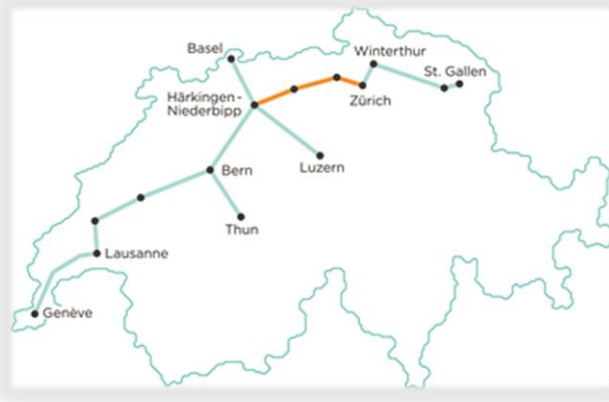


우리의 스마트시티에서는 단순히 주차문제 해결을 통해서만 정체현상을 해결하려 하지 않는다. 그 외에 또 다른 한 가지의 특색 인프라를 제안하고자 하는데, 이는 '물류의 지하화'다.

도로의 정체를 유발하는 원인 중 1/4 가량은 화물차량이 차지한다. 1994년 이후 2012년까지 전국 도로혼잡비용에서 화물차

량이 차지하는 비중은 19년 동안 평균 25.6%로서 산출된다. 일반적으로 화물차량은 승용차에 비해서 절대적인 대수는 부족하지만, 차량 한 대의 물리적 규모가 크고 또한 노상에 머무르는 시간과 평균이동거리가 높기 때문에 도로정체에 기여하는 바는 생각보다 높게 산출된다. 따라서 이 화물차량의 정체문제만 해결할 수 있다고 하더라도 정체 현상을 많은 부분 해소할 수 있게 된다. 참고로 한국교통연구원은 2017년 전국 도로교통 혼잡비용을 59.6조원으로 발표한 바 있고, 이를 토대로 단순 계산한다면 화물차량의 정체효과가 만들어내는 기회비용은 약 15조원에 이른다는 것을 어림잡아 볼 수 있다.

이를 위해서 스마트 에코라인은 물류의 지하화를 추진한다. 지하에 도로를 구축하여 대규모 트럭들을 통행시킨다는 것이 아니라, 일반적인 박스사이즈의 택배배송이 가능한 규모의 소규모 카트가 운행될 수 있도록 물류 레일을 설치하는 개념이다.



이 역시 이전에 전혀 없었던 아이디어는 아니다. 이미 유럽에서는 물류의 지하화를 다수 추진 중에 있다. 가장 앞서있는 국가는 환경친화 시스템으로는 세계적인 수준을 이미 자랑하고 있는 스위스다. 스위스는 2040년까지 스위스코업(Coop)과 미그로(Migros) 등 민간기업과 함께 지하 물류 및 운송 시스템에 대한 투자 및 구축을 진행 중에 있다. 이 노선은 스위스 서쪽 제네바(Geneva)

에서부터 동쪽 장크트갈렌(St. Gallen)까지 이어지게 된다. 1차적으로는 중부의 해어킹엔(Hürkingen)에서 취리히(Zurich)가 연결되는 구간부터 착수된다고 발표되었다. 이들의 계획에 의하면 지하 내 화물차량의 경우는 주행시속을 30km/h로 제한하고, 모노레일에서는 60km/h까지 상승시킨다고 한다. (총 건설비용 330억 프랑)

참고로 스위스 이 프로젝트를 연구 중에 있는 CST(cargo Sous Terrain)은 물류의 지하화에 성공할 시 도시 교통량 30% 감소, 소음공해 50% 감소, 이산화탄소 배출량 80% 감소 효과를 얻을 수 있다고 발표한 바 있다.

영국도 구체화되지는 않았지만 유사한 프로젝트를 추진 중에 있다. 이미 테슬라의 창업자 일론 머스크(Elon Musk)에 의해 추진되고 있는 프로젝트인 하이퍼루프(Hyperloop, 지하를 1,200km/h의 속도로 달리는 초고속 캡슐열차)를 화물운송용에 도입하는 것이 그들의 목적이다. 이 프로젝트의 명칭은 'DP월드 카고스피드(DP World Cargospeed)'이며 버진그룹이 투자를 한다. 그리고 몰 솔루션(Mole Solution)이라는 회사는 노샘프턴에서 지하물류 서비스 작업을 시험 중이다. 이들은 구체적으로 직경 1.3m 가량의 벌크카고를 중심(2.4m 팔레트, 4.5m 컨테이너도 등 5종류)으로 한다고

발표한 바 있다. 뿐만 아니라 매그웨이(Magway)라는 스타트업 기업도 직경 90cm 규모의 작은 카트를 이용한 물류 지하화 프로젝트를 진행 중이다.

이 프로젝트들이 추구하는 목표는 사실상 동일하다. 정체문제를 해결함과 동시에 이산화탄소 배출감소까지 이뤄내겠다는 것이다. 삶의 질을 향상시키겠다는 궁극의 방향성은 우리 스마트시티의 의도와 동일하다.

다만 이들의 프로젝트에서도 문제가 있다. 모든 지하화된 인프라는 비용이 많이 든다. 즉 의도는 좋지만 너무 비싸다는 것이 늘 문제로 지적되는 사업이 지하화다. 이미 경전철 구축에 있어서 대한민국이 경험했던 논란이기 때문에 이해가 어렵지 않다. 우이신설 경전철 공사 당시 이미 2016년 비용 상의 문제로 한 차례 개통이 연기되었고, 이후 어렵사리 2017년에 개통되었지만 비용 문제는 프로젝트의 발목을 끝까지 잡았었다. 2013년 한겨레신문은 경전철 프로젝트에 대해서 노선 1km를 건설하는 데 '노면은 300억원, 지상고가는 600~900억원, 지하는 1,300억원'이 필요하다는 기사를 낸 적이 있는데, 이를 통해서도 지하화 작업이라는 것이 경제성 문제에 부딪힐 수 밖에 없다는 사실을 인지할 수 있다.

그렇다면 어떻게 이 문제를 해결할 수 있을까? 현실적으로 활용할 수 있는 가장 좋은 방안은 기존의 '지하공동구'를 활용하는 것이다.

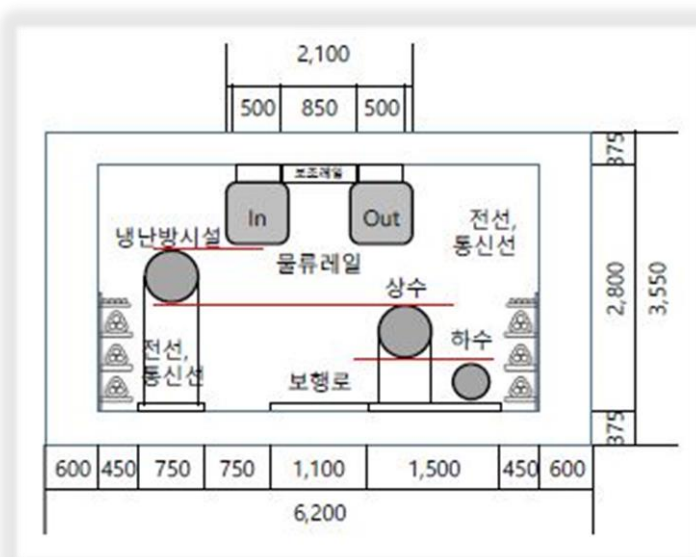
싱크홀 때문에 어차피 바꿔야 할 공동구,

물류를 포함해서 재구축한다면?

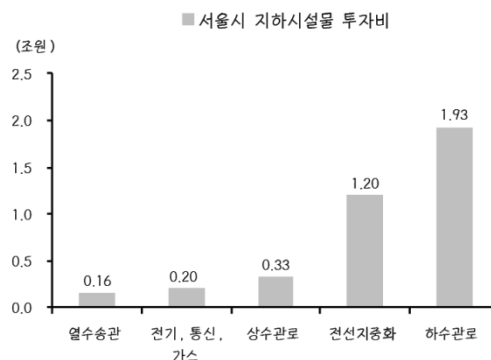
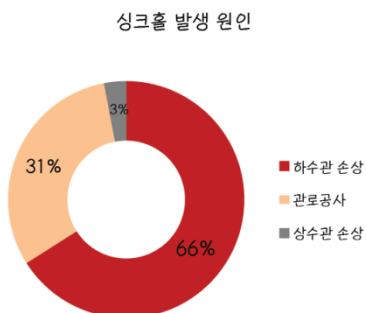
지하공동구 역시 이미 현존하는 인프라다. 많은 도심들이 전선, 통신선, 가스관, 상/하수도를 지하

에 구축하고 있다. 오래된 곳은 개별적으로 구축되어 있지만 최근 건설되는 신도시들은 공동구로 개발되어, 대규모로 지하에 '큰 길'을 낸 뒤 그 안에 상기에 언급된 기반 인프라들이 같이 취하하는 방식을 택하고 있다. 대표적으로 대한민국의 세종시는 이미 가로 10.6m, 세로 3.5m의 대규모 공동구를 구축하고 있다.

그렇다면 애초에 이 공동구를 계획할 때 물류를 위한 레일을 기반 인



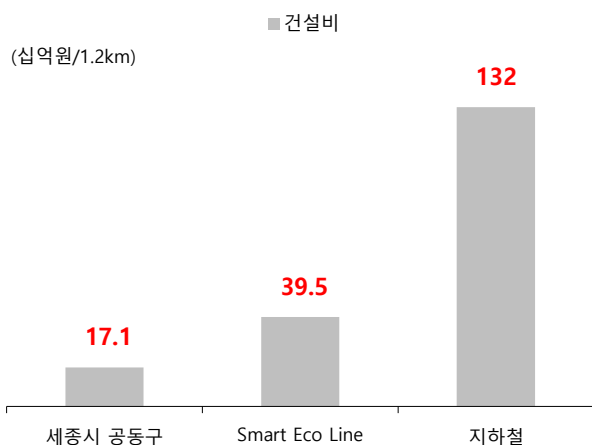
프라로 장착한다면? 앞서 유럽의 사례처럼 굳이 하이퍼루프나 대단한 자기부상 열차까지 사용하지 않는다고 하더라도, 시속 60km/h의 레일 위를 달리는 50cm 규격의 카트만 자유자재로 다닐 수 있다고 하더라도 도심 내 물류 문제는 충분히 해결될 수 있으니 말이다. 서울에서 차량의 평균시속이 24km/h에 불과하다는 것과 비교해보면 저 정도 만으로도 대단히 향상된 속도다.



뿐만 아니라 이미 대한민국의 많은 곳은 공동구를 재개발해야 하는 입장에 있다. 현재 사회적 문제로 부각되고 있는 싱크홀의 발생 원인은 무려 66%가 하수

관 손상, 그리고 31%도 관로공사로서 지목이 되고 있다. 모두 노후화된 공동구가 원인이 되고 있는 셈이다. 때문에 서울시는 3.8조원의 대규모 자금(하수관로/상수관로 등 지하시설물 개보수 2.6조원 + 전선지중화 1.2조원)을 투입하여 공동구(혹은 단독구)를 보수하거나 새롭게 건설하고 있는 상황이다.

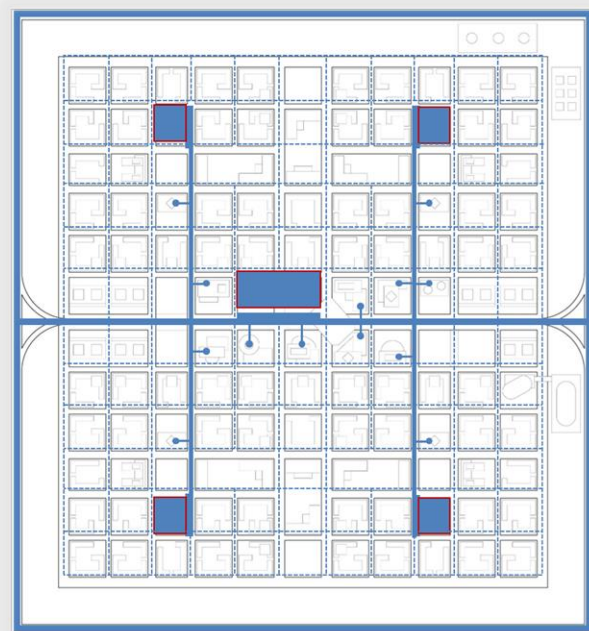
그런데 이미 파고 있는 공동구를 조금 넓혀서, 50cm 카트가 다닐 수 있을 정도의 공간만 더 내서 물류를 지하화 할 수 있다면? 그렇다면 비용 상의 많은 문제를 해결할 수 있게 된다. 3.8조원이면 대단히 큰 금액이다. 세종시 공동구가 1km 당 143억원의 투자비를 계획하고 있는데, 이를 대입해보면 3.8조원으로 무려 268km의 공동구를 구축할 수 있다는 계산이 나온다. 물론 지하시설물 개보수와 공동구는 다른 인프라이기 때문에 직접 비교는 불가능하지만, 최소한 기존 지하시설물에 애초 투자하기로 한 비용을 선진화된 공동구로 구축하는 데에는 비용적 부담이 그렇게 커지지 않는 것을 읽어낼 수 있다.



우리의 추정에 따르면 기존 지하공동구 내 레일, 소규모 카트, 그리고 이를 가능케 하는 전기/신호/통신 등 각종 부대비용을 감안했을 때 스마트 시티 내 약 1.2km의 노선을 구축했을 때 146억원 가량의 금액이면 가능하다는 계산이다. 이외에 기존 공동구에 장착되었던 상수, 하수, 난방, 전기, 통신 등을 모두 같이 구축한다고 하면 1.2km 노선에서 395억원의 비용이 드는 것으로 계산된다.

참고로 지하철을 1.2km 조성할 때 투입되는 비용은 1,320억원에 달한다. 즉 상기 물류기반 지하 공동구 구축 비용은 같은 거리의 지하철 조성 비용의 약 1/3 가량 밖에 안 된다는 것이다. 어느 정도 경제성을 지니는 지 대략 짐작이 가능하다. 뿐만 아니라 현재 4조원에 육박하는 금액으로 공동구를 보수하는 현재 계획 대비 부담이 상당히 낮은 수준이라는 것 또한 알 수 있다.

물류 카트의 개수는 50대로 추정하였다. 대한민국 연간 택배물동량이 약 28억 상자, 이를 가구 당으로 환산하면 134개로 계산되는데, 스마트시티의 가구 수를 1만으로 가정했으므로 연간 134만 상자를 감당할 수 있는 카트의 개수는 33대로 산출된다(대당 연간 4만 상자 운송 가정). 그러나 여유 분을 감안하기 위해 50대를 기준으로 제시한다.



물류를 포함한 지하공동구는 도심 내 전지역이 아닌 일부 핵심 지역을 위주로 건설될 계획이다. CGP와 LCP 4곳이 바로 그 핵심지역이다. 그리고 그 플랫폼 내에서는 지하에서부터의 물류를 엘리베이팅 시스템을 통해 직접 소비자에게 전달까지 하게 된다. CGP와 LCP 외 지역에는 기존 지하물류 집하장에서 라스트마일(Last mile) 서비스를 통해서 소비자에게 최종 전달하게 된다.

참고로 엘리베이팅 역시 400억원 가량의 비용이면 가능한 것으로 추산된다. 동 수치는 건물의 높이와 엘리베이팅 서비스를 지원하는 지역의 개수에 따라 조금 달라질 수 있다.

SMART Life-line

이른 바 "5분 도시"의 real-time management

스마트에코라인을 구축하면 도심 내 교통정체 문제를 일부분 해소할 수 있을 것으로 기대된다. 만약 이러한 인프라가 스마트시티뿐만 아니라 서울, 넘어서서 대한민국 전역에 기본 인프라로 정착된다면 더 큰 효과 또한 기대할 수 있다.

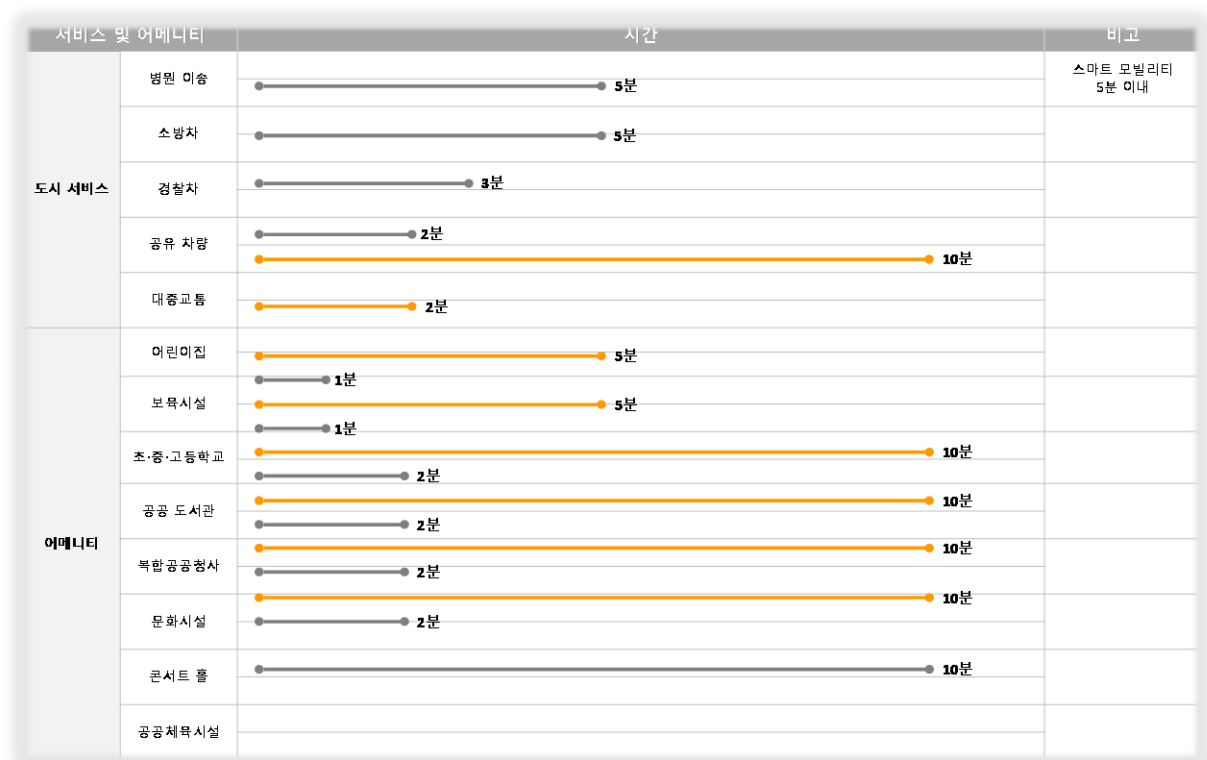
무엇보다 이를 통해서 스마트시티 내에서 기대할 수 있는 것은 스마트라이프라인(SMART Life-line)의 가동, 이른 바 "5분 도시"의 구현이다. 5분 도시란 스마트시티 내 주요한 서비스 들이 차량을 이용 시 5분 이내에 가능할 수 있도록 하는 개념이다. 특히 노령화 시대에 대비하여 병원, 소방,

경찰 차량의 이동이 중요해지는 추세를 감안한다면 이는 삶의 질을 고취하는 데 있어서 의미 있는 생활 환경이 될 수 있다는 판단이다.

실제로 우리 도시의 병원이송, 소방차, 경찰차, 대중교통 등의 서비스 이동 시간과, 그 외 어린이 집, 학교, 도서관, 청사, 문화시설 등등을 차량으로 이동할 시에는 모두 5분 이내로 계산된다. 차량속도는 현재 평균치인 24km/h로 계산했기 때문에 스마트에코라인을 통해 속도가 더욱 개선된다면 이동 시간은 5분 이내까지도 충분히 가능해진다.

이렇게 된다면 도심 내 노약자, 혹은 어린이에 대한 실시간 관리, 즉 리얼타임매니지먼트(real-time management)가 가능해진다. 그만큼 위험한 상황에 발생할 가능성을 낮출 수 있고, 시민의 안심과 편의를 높여 삶의 질 향상 또한 추구할 수 있다.

LCP와 CGP의 구조 상 보행으로도 이 서비스는 10분 이내 도달이 가능하다. 우리 도시는 차량의 주행보다도 보행이 가능한 환경을 우선시하기 때문에 이 또한 스마트시티의 삶의 질이라는 측면에서 중요한 의미를 차지한다고 볼 수 있다.



3. How to operate?

주차 없는 도시로

무상교육과 급식 가능

스마트에코라인에 대한 설명에서 스마트발렛파킹의 개념을 설명하면서 결국 '주차 없는 도시'의 가능성을 소개했다. 물론 우리의 스마트시티 안에 주차장이 없다는 것은 아니다. 다만 비용이 많이 드는 지하주차장과, 역시 부지면적의 활용 측면에서 비효율성이 높은 노상주차장을 없앨 수 있다는 효용을 강조하기 위한 표현으로 이해하면 된다. 모든 주차장의 스마트발렛파킹 시스템의 주차타워로 대체된다. 그렇다면 이를 구축하면서 얻게 되는 경제적 이득은 어느 정도가 될까?

일단 스마트시티 내 인구 3만명을 기준으로 한다면, 현재 영등포구의 인구 당 차량대수가 0.38대 이므로 차량은 11,728대로 계산된다. 세대 수 1만을 기준으로 하더라도 세대 당 차량대수 0.80대로 계산하면 10,115대가 산출, 거의 유사한 수치로 볼 수 있다. 결국 대략적으로 1만대 가량의 차량이라고 볼 수 있다.

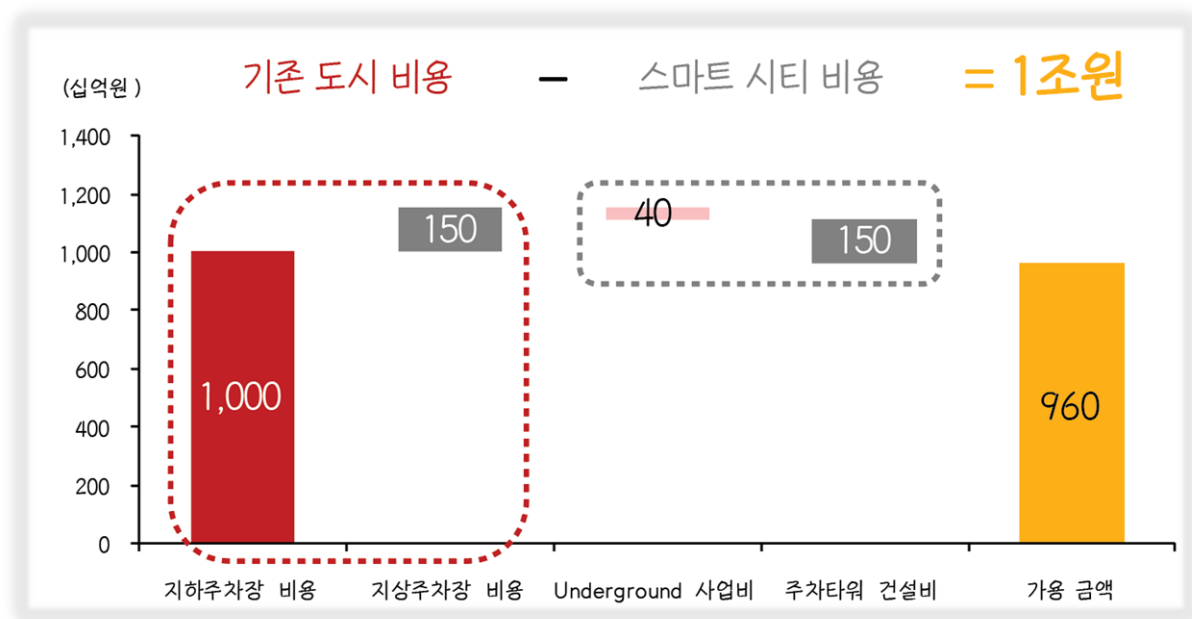
이 차량 들을 현재의 지하주차장, 그리고 노면주차장에 주차시킨다고 가정해보자. 그럴 경우 서울시가 차량 당 주차면수가 1.36이므로 필요 주차 면수는 결국 약 1.4만이라고 볼 수 있다.

이 중 1만대를 위한 지하주차장을 구축한다면, 통상 지하주차장이 차량 1대 당 1억이 소요되는 것을 감안한다면 결국 1조원의 비용이 든다는 것을 알 수 있다. 나머지 0.4만(4천)대를 위한 주차장은 노상으로 가정해보자. 현재 여의도의 지상 주차장이 3,708대로서 이와 유사한 수준이므로 현실적으로도 적절한 가정이라 할 수 있다. 부지 가치를 3.3m^2 (1평) 당 4천만원으로 계산한다면, 일반적으로 1대 주차를 위한 면적이 $2.5\text{m} \times 5\text{m}$, 즉 12.5m^2 이므로 1,650억원 가량의 비용으로 산출된다.

즉, 현재의 지하주차장, 노상주차장 방식으로 도시 내 주차장을 만들 경우 3만 도시 기준이라면 1.2조원에 육박하는 거대 비용이 주차장 구성에만 소요되는 것이다.

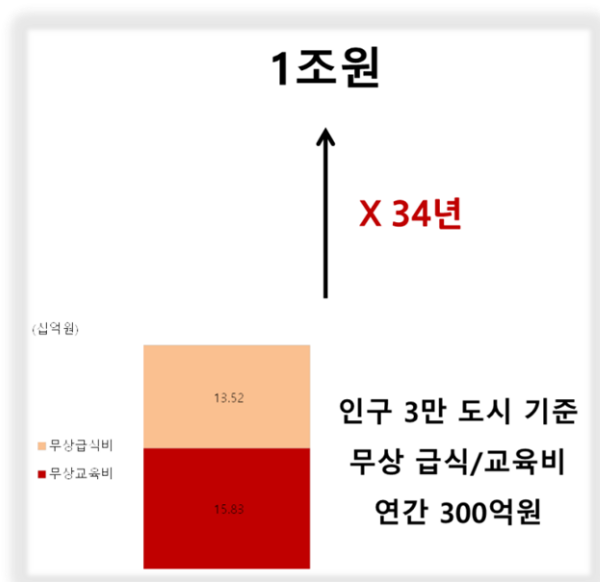
하지만 주차타워라면 이야기가 달라진다. 일단 노상주차장이 모두 필요 없어지게 되므로 1,650억원의 비용이 절감되고, 또한 주차타워는 지하주차장에 비해 비용이 덜 들게 되므로 이 또한 절감이 된다. 주차타워의 경우 대당 건축비용이 약 500만원, 결국 1만대 주차에 500억원 가량이 소요되고, 그 외 크레인 및 센서 장착비용 등을 감안할 때 추가적으로 1,000억원의 비용 정도면 충분할 것으로 판단된다. 결국 주차타워 비용은 현저히 저렴한 1,500억원 내외로 산출된다.

물류 지하공동구의 비용도 같이 포함시킨다 하더라도, 앞서서 계산한 바와 같이 약 400억원(396억원)의 비용이다. 결국 기존 도시 시스템에서 1.2조원(지하주차장 + 노상주차장)에 육박하게 소비되었던 주차장 건설비용이, 우리의 스마트시티에서는 약 2천억원(주차타워 + 물류 지하공동구)의 비용이면 대치게 된다는 것이다. 거의 1조원의 비용을 절감할 수 있다.



상기의 계산에서 주차타워를 1만대 기준으로 계산한 것이 축소된 가정이라는 반박이 있을 수 있다. 하지만 스마트에코라인이 구축되면서 도심 내 트럭의 주행 및 주차가 줄어드는 부분, 그리고 스마트발렛파킹 시스템에서 자율주행 기반으로 효율적 주차가 되는 부분을 감안한다면 이는 그다지 어렵지 않은 가정이라 볼 수 있다.

그리고 설사 추가 주차공간을 위해 주차타워를 조금 더 증대시켜 구축한다고 하더라도 비용 상 손실이 그렇게 크게 발생하지는 않는다.



뿐만 아니라 차후 소개할 부분이지만, 스마트시티 내 입주민들에게는 공유차량의 활용에 동의할 경우 각종 혜택이 부여될 예정이다. 이런 방식으로 공유차량이 점점 증대하게 될수록 주차공간의 필요성은 더더욱 떨어지게 된다는 부분 또한 감안해야 한다.

스마트에코라인을 통한 1조원의 경제적 이득. 언뜻 본다 하더라도 적지 않은 수치다. 1조원으로 투자할 수 있는 건설적인 방향들은 매우 다양하고 또한 많이 있다. 특히 도시 측면에서 본다면 시민들의 삶의 질 향상을 위한 투자로 연결될 수 있다는 것이 장점이 될 수 있다. 예를

들면 1조원의 비용으로 도시 내 학생들의 급식비용과 교육비용을 무상으로 제공할 수 있다. 3만 인구를 기준으로 본다면 무상 급식/교육에 투여되는 비용은 연간 300억원(무상교육 158억원 +

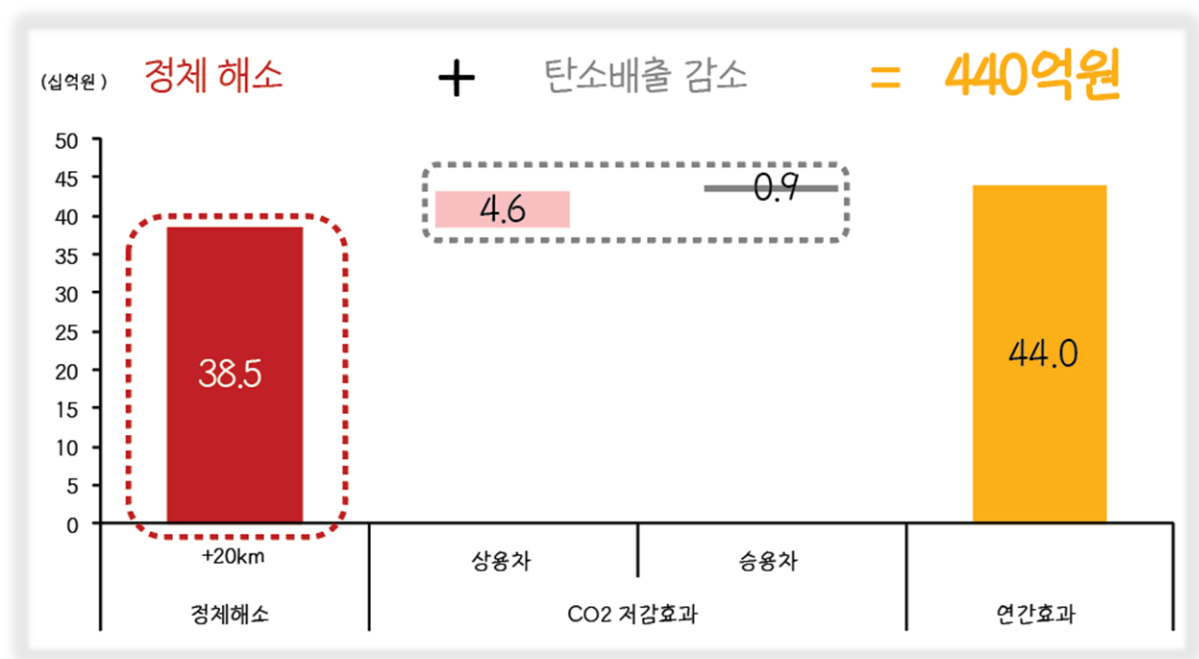
무상급식 135억원)으로 추산된다. 1조원은 이를 34년간 운용할 수 있는 금액으로서, 추후 주차수익과 투자수익을 감안한다면 반영구적으로 학생들의 무상 급식/교육이 가능해짐을 알 수 있다.

주차장을 줄여서 학생들의 교육 상 편의를 높일 수 있다면 이는 일석이조라고 평할 수 있는 대책이 된다.

탄소배출제로와 정체해소로

무상 대중교통 가능

앞서서 스마트에코라인을 통한 스마트시티의 목표는 경제적 효과뿐만 아니라 환경적 효과 또한 있다고 강조했다. 물류의 지하공동구를 통해서 상용차량으로 인한 정체효과를 해소하고, 또한 도시 내 승용차량의 전기차화를 통해서 탄소배출제로의 효과 또한 얻을 수 있다. 이러한 요인들의 경제적 가치는 어느 정도가 될까?



일단 정체효과 개선을 통한 노동생산성의 향상 효과는 이미 앞선 단락들의 분석을 통해 언급한 만큼 직접적인 계산이 가능하다. 시속 +20km/h, 즉 현재의 24km/h → 44km/h로만 올린다고 하더라도 연간 예상되는 경제적 가치 창출규모는 385억원에 이른다.

탄소배출제로는 탄소배출권 거래비용의 감소로서 그 효과를 측정할 수 있다. 스마트시티 내 1만 대의 차량에서 물류의 지하화, 그리고 자율주행 기반의 전기차 대체로서 탄소배출을 줄일 수 있게 된다고 가정해보자. 승용차는 일반적으로 1km 당 144g 가량의 이산화탄소를 배출하게 되는데,

톤당 약 4만원의 거래가격을 감안해 이를 계산한다면 승용차의 탄소배출제로를 통한 경제적 효과는 연간 9억원으로 계산된다. 똑같이 이를 화물차량에 대입할 경우(판교와 성남산업단지의 화물차량 탄소배출량을 우리 스마트시티 면적으로 환산) 경제적 효과는 연간 45.5억원으로 계산된다. 도합은 약 연간 55억원이다.

결국 탄소배출제로와 정제해소로 얻을 수 있는 경제적 효과는 연간 약 440억원으로 계산된다.

연간 440억원 역시 대단히 큰 경제적 가치를 지닌다. 앞서서 주차비용 해소로 얻을 수 있는 효과 1조원은 시간개념이 들어가지 않은 단순 절대수치인 반면, 해당금액은 연간으로 지속 창출될 수 있는 경제적 가치이기 때문에 장기적인 관점에서는 더욱 의미 있는 경제성이 될 수도 있다.

수도권 임차가구의 주거비와 교통비는 월 평균 약 80만원인 것으로 국토연구원은 발표한 바 있다. 그 중에서는 교통비는 월 평균 11.7만원이라고 한다. 만약 이 440억원의 경감 비용으로 스마트시티 내 대중교통을 무상으로 사용할 수 있게 한다면? 인구 가정이 3만(1만 가구)인 것을 감안한다면, 1세대가 아닌 1인 당으로 지급한다고 하더라도 월간으로 12만원을 지급할 수 있을 정도의 금액이다. 1세대(가구)로 지급한다면 당연히 36만원까지 상승할 수 있다. 설사 상기 탄소배출제로 가정에서 예상만큼의 수익을 확보하지 못하게 된다고 하더라도 여유분은 꽤나 가질 수 있다고 볼 수 있다.

돈 많이 쓰는 친환경보다

돈 되는 스마트시티를 통한 친환경을!

물론 계산과 실재는 다를 수 있다. 상기의 계산들은 어디까지나 현재 실행되고 있는 금액들을 기준으로 산정한 것이고, 우리의 스마트시티는 실행되지 않은 상황에서 가상으로 산출한 비용이기 때문이다. 또한 대다수의 연구결과들이 그렇듯이 다양한 가정들이 포함되어 있는 만큼 조금의 변수 변화를 통해서도 최종 결과수치는 조금씩 변하게 될 수 있다.

다만 큰 그림은 다르지 않다. 스마트에코라인 인프라 구축효과로서 어느 정도의 경제성은 충분히 입증할 수 있고, 또한 이를 통해 시민들의 삶의 질을 향상시키기 위한 다양한 정책 자금을 확보할 수 있다는 것만큼은 인지 가능한 사실이다.

또 한 가지 의미가 있다. 지금까지 다수의 국내 환경관련 정책들은 단순히 세계적으로 정해진 기준치를 충족시키기 막대한 보조금을 투입하고 이에 대한 인프라를 구매해 장착하는 구조로 진행되었다. 태양광, 풍력, 전기차, 수소인프라 등등이 그러했다. 물론 비단 대한민국만 그런 것은 아니다. 전 세계가 그 기준치에 수동적인 대응으로 일관하고 있다.

그러나 스마트시티 구축을 통해서 세계적 기준치에 수동적인 대응 수준에 그치는 것이 아니라 선 제적/능동적으로 대응해간다면? 누구도 설치하지 않았던 인프라를 구축하고 그를 통해서 새로운 경제성을 입증해가는 첫 국가가 대한민국이 된다면? 물론 첫 술에 완벽하게 이런 목표를 이뤄가기는 어렵겠지만, 가능성 있는 분야에 대해 세계 최초라는 타이틀을 달고 의미 있는 시도를 해본다는 것 만으로도 가치는 충분히 부여된다.

게다가 스마트에코라인은 신기술이 아니다. 기존에 있는 인프라를 조금만 창의적으로 활용한다면 구축 가능하다. 그만큼 투자규모, 기술수준에 대한 부담이 높지 않기 때문에 현재 집행 중인 정책자금의 활용 만으로도 실현해볼 수 있다. 이런 측면에서는 국내기업의 참여도를 어렵지 않게 높일 수 있다는 장점 또한 있다.

일반적으로 스마트시티라고 하면 늘 경제성이 없다, 비용이 많이 든다라는 편견이 있다. 그렇지만 구축하기 나름이고 또한 활용하기 나름이다. 물론 아무 계획 없이 최신 인프라만 구축했다고 만족하면서 추가적인 대응이 없다면 이는 가치 없는 투자가 되기 쉽다. 그렇지만 스마트에코라인, 그리고 이를 기반으로 한 우리의 스마트시티는 인프라를 통한 인간의 활용 측면, 궁극적으로는 실제 살아가는 시민들에게 '삶의 질 향상'이라는 편의와 만족을 줄 수 있는 구체적 목표를 가지고 구축이 되었다. 그렇기 때문에 경제성을 생각해볼 수 있고 친환경의 의미도 가지게 된다.

여기서 그냥 지나치기 어려운 중요한 단어가 나왔기에 다시 한 번 짚고 넘어가려 한다. 스마트시티의 '경제성'이라는 화두 말이다. 우리의 스마트시티는 궁극적으로 자체적인 경제성을 지니는 '비즈니스모델'을 지향하는데, 이를 위해서는 새로운 형태의 경영회사와 시스템이 필수적이라는 판단이다.

스마트시티 개발회사,

뿐만 아니라 '운영회사'의 필요성

스마트시티 내 핵심이 되는 LCP와 CGP, 그리고 스마트에코라인까지. 이와 같은 인프라를 기본적으로 구축할 때는 개발회사가 필요하다. 현재 건설업 상의 용어로 표현하자면 시행과 동시에 시공(혹은 시공에 대한 발주)까지 마무리 지어줄 수 있는 회사다. 세종시를 비롯한 많은 한국의 스마트시티 개발에서는 이 역할을 SPC(Special Purpose Company, 특수목적법인)에게 맡기는 형태를 취하고 있다. 민관 협력으로 설립된 법인이고 공공의 지분은 최대 34%로 제한해 민간의 역할에 더욱 중점을 주는 형태로 볼 수 있다.

전체적인 방향성에서 이는 적합한 형태라고 볼 수 있다. 대한민국은 이미 송도의 유시티(U-City) 사업이 원활하게 진행되지 못했던 경험을 이미 지니고 있다. 당시 유시티 개발을 담당하는 민관

합작법인인 인천유시티의 최대주주는 민간인 센티오스(51.43%, KT와 CISCO의 합작법인)가 보유하고 있었다. 하지만 공공사업 상 각종 규제에 걸려들게 되어 인천경제청은 센티오스의 지분을 30% 미만으로 낮출 것을 요청했고, 결국 KT와 CISCO는 그럴 경우 사업성이 감소하게 되는 부분을 우려하여 센티오스가 보유한 인천유시티의 지분을 전량매각하게 된다. 이후 인천유시티는 인천시가 100% 출자한 형태의 인천스마트시티로 변경이 되었고, 민관합작에서 민간이 완전히 제외되는 형태로 되면서 의도했던 방향으로의 구축이 제대로 진행되지 않았었다.

물론 스마트시티가 민간주도만으로 진행되어서는 안 된다. 도시개발은 엄연히 시민을 위한 것인 만큼 공공의 역할 또한 매우 중요하기 때문이다. 그렇지만 원활한 개발을 위해서는 영리집단인 민간이 개입해야 하는 것 또한 필수적인 부분이다. 그렇기에 과거 경험을 토대로 봤을 때 현재의 SPC 형태는 합리적인 방안으로 평가될 수 있다.

다만 이 형태로만 갈 경우에는 추후 문제의 여지가 또 있다. 현재의 스마트시티개발 SPC에는 개발뿐만 아니라 운영 또한 상당히 중요하다. 도시는 2~3년에 걸쳐 건설하고 마무리되는 건축물의 개념이 아니다. 족히 50년 가까이, 혹은 영구적으로 관리를 해야만 한다. 시민이 살 수 있도록 지속적으로 관리하고 또 더 나은 형태로 개발할 수도 있어야 한다. 이른 바 운영의 개념이다. 하지만 신도시로 대변되는 우리나라의 도시개발 행태는 사실상 운영보다는 개발 자체에 더 치중해 있었기 때문에 운영에 대한 노하우(know-how)가 부족할 수밖에 없다.

어떻게 보자면 이제부터 스마트시티 개발회사에 대한 논의에서는 '민관의 비중을 어느 정도로 설정하느냐'가 아니라, '개발뿐만 아니라 더 중요할 수 있는 운영은 어떻게 할 것이냐'라는 질문에 대한 답을 찾는 것이 더 중요할 수도 있다.

스마트시티의 비즈니스모델화,

운영의 연속성을 위해서도 필수

우리의 스마트시티 또한 그렇다. 스마트에코라인의 물류 지하공동구를 구축하게 되면, 일단 물류 뿐 만이 아니라 상수, 하수, 난방, 전기, 통신 등 공동으로 장착되는 모든 인프라들에 대해서 일괄적으로 관리 및 운영할 수 있어야 한다. 물론 기존에도 공동구 운영에 관한 법률 및 경험을 지닌 기관들이 존재하지만, 지하공동구 사업은 물류라는 새로운 개념이 포함되는 만큼 새로운 운영 형태 또한 갖추어야 한다.

특히 지하공동구의 물류레일을 이용하는 민간기업으로부터는 일정 수준의 사용료를 받고, 이를 적절한 수익으로 연결시켜 장기간 유지/보수할 수 있는 새로운 역량을 갖춰야 한다.

스마트발렛파킹도 마찬가지다. 라이다가 장착된 스마트폴과 주차타워를 구축하고, 이를 자율주행 기반으로 운영을 하기 위해서는 인프라 및 데이터에 대한 총합적인 관리가 선행되어야 한다. 주차타워 역시 새로운 개념으로 운영을 함과 동시에, 우리가 제시한 바와 같이 차후 단순히 차량의 충전뿐만 아니라 ESS 기반의 도시 비상전력 시스템을 구축하려면 그에 맞는 수익 시스템 또한 갖춰야 한다. 모두 새롭게 시도되는 분야들이다.

LCP와 CGP에는 그보다 더 큰 임무가 운영회사에 부여될 수밖에 없다. 스마트시티는 현 세대가 지닌 많은 문제를 해결할 수 있어야 하고, 이 때문에 주거환경에 한해서는 주거비용이라는 큰 문제를 해결할 수 있어야 한다. 현재의 주거(아파트) 같은 경우는 시공에서부터 분양까지 민간에게 일임하는 경우가 대다수다. 그 때문에 분양을 가격 중심으로 진행할 수밖에 없고, 도시의 다양성을 위한 사람 중심이라는 가치는 뒷전으로 빠졌던 것이 사실이다.

하지만 시공이야 민간건설업체에 맡길 수밖에 없다고는 하지만, 분양에 대한 부분을 민간에 맡기지 않고 스마트시티 운영회사가 담당하게 될 경우에는 다양한 사회적 가치를 발생시킬 수 있다. 다음과 같은 방식으로 말이다.

CGP 상의 주거는 일반적으로 중고밀도의 고층 건축물이 조성되는 만큼, 게다가 CGP 자체가 핵심 경제활동 위주로 조성되는 만큼 고가의 분양이 가능하다. 만약 운영회사가 CGP의 고가분양으로 얻어낸 초과이익을 LCP 주거의 제공에 있어서 지원금으로 활용할 수 있다면 도시 내 거주민의 다양성, 즉 '남녀노소영유청중장'의 다양한 연령별 계층, 혹은 고소득과 저소득을 아우르는 다양한 소득별 계층의 구성이 가능해진다. 소유와 임대에 대한 관리 또한 가능해지면서 불평등이 최소화되는 주거 환경 조성도 가능해진다.

물론 LCP의 주거환경을 제공할 때도 현 시대의 출산문제 해결 및 4차 산업혁명 상의 기술발전을 위해 건설적인 조건 제시가 가능해진다. 예를 들면 저출산 문제 해결을 위해 다자녀를 보유한 세대에는 일정 면적(평)의 분양금액 분을 스마트시티 운영회사에서 지원할 수 있고, 또한 도심 내에서 인공지능의 핵심이라 할 수 있는 다양한 데이터 확보를 위해 데이터 활용에 동의할 경우 역시 같은 형태의 지원을 제공하는 형태다. 데이터는 도심 내 자율주행뿐만 아니라 스마트의료(헬스케어)와 스마트에듀케이션(교육)에 있어서도 핵심적인 요인이 되기 때문에, 4차 산업혁명을 추구하는 스타트업을 장려하는 데에 있어서도 효율적인 정책이 될 수 있다.

뿐만 아니라 도심 내 정체문제의 빠른 해결(경제, 환경적 의미)을 위해서 공유차량 사용에 동의할 시 역시 일정 면적에 대한 지원 가능대상이 되게 하는 것도 또 다른 방법이 된다. 비단 이는 공유차량뿐만 아니라 공유오피스, 팩토리 등등 다양한 대상에 적용시킬 수 있다.

거시경제의 관점으로 본다면 더 중요한 의미도 찾을 수 있다. 2019년 기준 대한민국의 국민순자산은 약 1.6경원으로 한국은행과 통계청에 의해 발표되었다. 그런데 그 중 부동산(주택+비주택)의

비중은 무려 76%를 차지했다. 절대금액으로 본다면 1.2경원. 대단한 수치가 아닐 수 없다. 그만큼 대한민국 국민의 많은 돈들은 부동산이라는 자산에 묶여 있다.

물론 절대금액의 대다수는 소비에 큰 문제가 없는 부유층(고소득층)이 차지하고 있다고 볼 수 있다. 하지만 그렇다고 해서 저소득 중심의 일반 시민들이 부동산 자산 비중이 낮은 것은 아니다. 신한BNP파리바 카디프생명이 분석한 결과에 따르면 보유자산의 하위 20% 구간의 순자산에서 부동산이 차지하는 비중은 58.8%에 달했다고 한다. 바로 그 위 구간도 69.4%로서 매우 높았다. 한국은행과 통계청이 내놓은 자료와 직접비교는 불가능하겠지만, 순자산과 소득의 높고 낮음과 관계없이 대한민국 국민들이 부동산에 대한 자산비중이 높다는 것만큼은 알 수 있다. 참고로 하위 20% 구간의 대출상품 부채잔액 비중은 무려 68.8%로 산출되기도 하였다.

이렇게 가정해보자. 만약 이처럼 주거문제와 주거에 들어가는 과중한 비용 및 부채부담으로 어려움을 겪는 일반시민들에게 주거비에 직접 도움을 주는 도시가 존재한다면? 극단적인 표현이기는 하지만 '집을 무상으로 주는' 스마트시티가 탄생한다면? 이는 국가단위의 거주비용 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 일반시민들이 부동산 부채 문제 때문에 잠식되는 일반소비를 반대로 장려할 수도 있기 때문에, 소비증진에 따른 경제성장 촉진 또한 기대할 수 있다.

어찌 보자면 국민들에게 1회성으로 100만원 지원금을 주는 것보다 영속적인 관점에서는 더욱 효율적인 대안이라고도 할 수 있다.

여하튼 이런 시스템들을 체계적으로 구축하게 된다면 운영회사는 스마트에코라인의 공동구와 주차타워 운영, 그리고 LCP와 CGP의 주거 분양을 통한 수익을 확보하고, 이렇게 발생하는 수익을 삶의 질 향상을 위한 주거, 인프라 재투자에 활용하는 일종의 새로운 '비즈니스모델'을 창출할 수 있게 된다. 이는 단순히 국가의 지원금을 받아 지속적인 적자로서 운영되는 스마트시티 운영회사 보다는 현실적인 개념이다. 자체적인 비즈니스모델로서 수익창출이 영속적으로 발생할 수 있다면 그만큼 지속적인 도시 개발 또한 가능해지니 말이다.

물론 민간지분이 법인에 포함되는 만큼 일정 부분은 이익분담이 존재해야 할 것이다. 다만 국가단위의, 그리고 시민들을 위한 스마트시티인 만큼 이익분담에 있어서는 상한선을 뒀야 한다는 입장이다. 이렇게 남는 수익은 운영회사의 잉여이익으로 잔존시켜, 차후 추가 개발 및 투자에 필요한 부분으로 활용해야 한다.

시산학(市産學) 협력을 통한

스마트시티 version2를 계획

현재 제시된 아키타입(archetype)은 완성본이 아니다. 버전 1에 불과하다고 보는 것이 오히려 더 옳은 해석일 것이다. 삼성전자의 갤럭시1이 없었다면 현재의 최첨단 스마트폰도 등장하지 않았을 것이다. 우리 프로젝트의 철학 또한 비슷하다. 원론만 구성하고 있기 보다는 기본적인 뼈대를 우선적으로 공개하고, 이후 다양한 협력 체계를 통해 살을 붙여 가면서 도시의 계획을 완성해 갈 예정이다.

도시의 2~3년 만의 계획으로 마무리 되는 단순 프로젝트가 아니다. 현 세대 뿐만 아니라 다음 세대를 위한 환경 또한 조성해야 하기 때문에 50년 혹은 그 이상의 시간을 바라보고 계획을 세워야 한다. 따라서 금번 버전1 이후의 버전2에 대한 작업도 동시에 계획되고 있다.

가장 중요한 부분은 시산학(市産學), 즉 시(市)로 대변되는 공공과, 산업(産業)으로 대변되는 민간 기업, 그리고 학문(學文)으로 대변되는 대학교가 협업을 하는 부분이다. 헬싱키의 스마트시티인 칼라스타마(Kalastama)가 대표적인 예시다. 그들은 사용자 주도 프로젝트라는 명분 아래 혁신자 클럽(Innovator's Club)을 운영한다. 이 체제에는 기업, 시청, 시민, 공무원 등 다양한 정책 입안자가 수시로 모여 사업 진행에 대한 논의를 한다. 우리 역시 이러한 형태를 추구할 계획이다.

현재 제시된 도시의 모델은 뼈대라고 볼 수 있다. CGP, LCP, 스마트에코라인을 구현하기 위해서는 조금 더 구체적인 아이디어와 기술들이 더해져야 한다. 스마트헬스케어와 스마트에듀케이션의 가능한 환경 역시 조성해야 한다. 때문에 더 많은 각 층의 사람들과 교류하면서 이야기를 풀어나갈 계획이다.

그 중에서도 가장 핵심이 되는 부분은 주거문제, 즉 LCP와 CGP의 분양 및 운영형태에 대한 부분을 이른 시일 내에 구체화하는 것이다. 주거문제는 현 세대들에게도 큰 관심사이자 안타까운 고통이기도 하다. 결국 문제해결을 통해 삶의 질 향상을 추구한다는 큰 목적에서 바라봤을 때 이는 우선적으로 대안을 제시해야 할 부분이라는 판단이다. 그리고 이는 앞서 언급한 운영회사의 수익 창출과 영속적 경영 체제 확립이라는 의미에서도 중요하다고 할 수 있다.

PM(Project Manager)

김도년(성균관대학교 스마트그린시티랩 센터장)

재단법인 여시재(기획실장 이대식)

SK증권 리서치센터 스마트시티TF(팀장 손지우)

PL(Project Leader)

김은광(다쏘시스템 코리아 컨설턴트 이사)

강현석(설계회사 SGHS 대표)

최원우(성균관대학교 스마트그린시티랩 석사)

김윤진(여시재 기획실 SD)

권순우(SK증권 리서치센터 스마트시티TFT 연구위원)

유승우(SK증권 리서치센터 스마트시티TFT 연구위원)