

『스마트시티(리빙랩)와 디자인씽킹을 통한 창의적 도시문제 해결방식』

[25.8.25 한국정책학회 하계 학술대회]

■ 핵심 주장

- ▶ “스마트시티”는 Data, IoT, AI 등 ‘ICT 기술을 활용’하여 ‘도시문제를 해결’하고, ‘자원배분의 효율성’과 ‘시민만족도’라는 ‘정책적 딜레마’를 ‘창의적으로 해소’하고자 하는 미래도시 운영방식이다.
 - ‘시민들의 경험과 집단지성’을 바탕으로 ‘현장에서 문제를 해결’하는 “리빙랩”을 주로 활용한다.
- ▶ “디자인씽킹”은 리빙랩을 통해 도시문제를 해결하는 ‘스마트시티 운영에 반드시 필요한 사고방식’으로써, ‘상충하는 이해관계와 정책적 딜레마를 창의적으로 해결’하는 “변증법적 해결 방식(공진화 접근방식)”이다.
- ▶ “창의적 도시문제 해결을 위해서는” 도시정부의 정책담당자는 AI, 데이터 관련 기술 흐름을 이해하고, ‘성찰적 실천가(Reflective Practioner)’로서 문제를 설계하고 해결하는 능력을 갖추어야 한다.

■ 주요 발표 내용

- ① 스마트시티와 리빙랩의 개념과 사례
- ② 디자인씽킹은 어떻게 할 것인가?
- ③ 스마트시티 운영방식과 디자인씽킹의 유사성, 창의적 도시문제 해결

◆ 작성/발표자: 김 병 기 [부산시 상수도사업 본부장, 정책학 박사 (국립부경대학교 과학기술정책학과)]

- 주요 연구 : 『스마트시티의 공진화에 관한 연구 - 부산광역시 정책사례를 중심으로』(25.8.22, 부경대 과학기술정책학과 정책학 박사학위논문)
『스마트시티의 진화, 물리적 공간과 디지털 공간의 공진화』(24.11, 인문사회과학 연구, 제25권 제4호)

I. 스마트시티와 리빙랩의 개념과 사례

1 스마트시티의 개념

① 법적 개념

- ▶ 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속 가능한 도시 (스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률 제2조)

<표 1> 스마트시티의 도시문제 해결방식의 예¹⁾ ▷ 자원배분의 효율성 달성²⁾

도시문제	기존방법	스마트시티 방법	효과
교통혼잡	혼잡한 도로확장 또는 신규 도로 건설	<ul style="list-style-type: none">• 혼잡한 도로에 대한 정보를 운전자가 실시간 전달하여 우회도로 유도• 실시간 교통량에 따라 교통 신호를 제어하여 원활한 교통흐름 유도	<ul style="list-style-type: none">• 도로확장 및 신규 건설 등 투자비용 절감• 차량정체로 인해 발생하는 환경오염, 차량연료 절감
주차문제	신규주차장 건설	<ul style="list-style-type: none">• 빈 주차공간을 실시간으로 전달하여 주차유도• 도시의 행사 정보, 기상 상태에 따른 사전 수요예측 정보로 대중교통 이용 유도	<ul style="list-style-type: none">• 연료절감, 환경오염 감소• 향후 전 세계 410억달러 이상의 수익이 스마트 주차에서 발생할 것으로 예상
범죄발생	경찰 인력 전지역 투입	<ul style="list-style-type: none">• 방법/교통용 CCTV 복합화로 범죄 발생시 경찰인력 투입• 스마트범죄 관련 앱 활용을 통한 도움 요청	<ul style="list-style-type: none">• 국내 지자체 스마트 방법 시스템 도입 후 20% 범죄발생을 감소
상하수도	상하수도 누수지점에 대한 정보취득 불가능	<ul style="list-style-type: none">• 누수 지점을 센서를 통해 전달받아 즉시대응 가능• 장기적 노후도 추정에 따른 누수가능 지역 추정	<ul style="list-style-type: none">• 카타르 도하, 브라질 상파울로, 중국 베이징의 경우 40~50% 누수예방 효과

1) 『스마트시티의 공진화에 관한 연구 - 부산광역시 정책사례를 중심으로』(2025.8.22, 김병기) 23면 <표2-1> 일부 변형

2) 후생경제학에서 말하는 '자원배분의 효율성'은 필요한 곳에 필요한 자원을 낭비없이 배분하는 것을 말한다(이준구, 2013 : 593-615).

② 학문적 개념 정의

- ▶ **[명사적 정의]** ‘4차 산업혁명의 종합 플랫폼’ + **[동사적·과정적 정의]** ① 도시의 각종 센서를 통한 데이터 수집 → ② 스마트시티 플랫폼 (빅데이터로 클라우드)에 저장 → ③ 저장된 데이터를 인공지능(AI)으로 분석 → ④ 최종적으로 시민들이 필요로 하는 서비스를 맞춤형으로 제공하는 도시’³⁾

☞ 학문적으로는 스마트시티의 개념 정의가 매우 다양한데, 그 이유에 대해 한국정보화진흥원(NIA, 2016)은, 스마트시티를 ‘도시관점’ 혹은 ‘시민 관점’에서 보느냐, 또는 ‘서비스 관점’ 혹은 ‘구조 중심’으로 보느냐에 따라 매우 다의적인 의미로 사용되기 때문이라고 봄.



<그림 1> 4차산업혁명(=스마트시티)의 기술적 흐름⁴⁾

3) 앞의 논문(김병기, 2025) 1~4면

4) 앞의 논문(김병기, 2025) 22 면 : 「부산시 4차산업혁명 대응전략」, 2018.2 : 당시 클라우드 슈밥의 4차산업혁명 관련 많은 논의와 지식들을 바탕으로

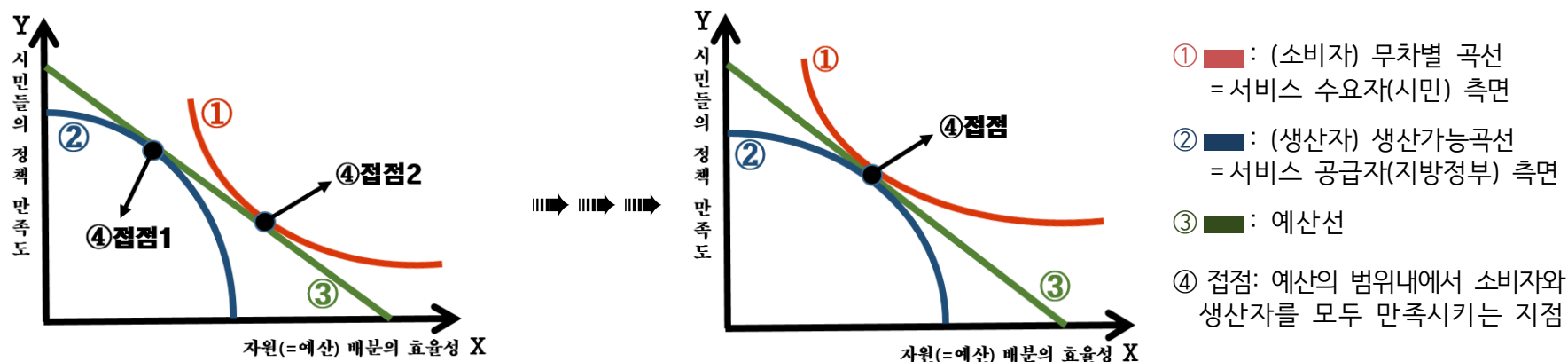
2 리빙랩의 개념과 사례

① 리빙랩의 개념

- ▶ 리빙랩(Living Lab)은 **‘살아있는 실험실’** 또는 **‘일상생활 실험실’**, **‘사용자 참여형 혁신공간’** 으로 다양하게 정의됨
- 즉, 도시의 특정 공간 및 지역을 기반으로 **공공 연구 부문, 민간기업, 시민사회가 협력하여 혁신 활동을 수행하는 일종의 혁신 플랫폼** ⇒ **스마트 서비스 개발 초기 단계에 주로 활용** ⇒ **산·관·학·연 협력 거버넌스 필요**

☞ 리빙랩은 사용자를 혁신의 ‘대상’이 아닌 혁신 활동의 ‘주체’로 보고 있다는 점에서 전통적인 연구 실험실이나 기존의 테스트베드 사업과는 다르며, 에너지, 주거, 교통, 교육, 건강 등 일상생활 분야에서 많은 리빙랩 활동이 이루어지면서 (일종의 시민들의 암묵지 또는 집단지성이라고 할 수 있는) **‘사용자의 경험과 통찰력’을 받아들이고 있다**. 이러한 과정을 통해 **기술혁신의 불확실성과 위험을 줄이고 기존 지역개발 및 혁신 활동의 한계를 극복하는 효과**를 내고 있다.⁵⁾ (⇒이러한 점에서 제3세대 혁신이론인 ‘시스템 전환이론’으로 연결]

② 대표 사례 : 지하철 장애인 엘리베이터 설치⁶⁾



<그림 2> 상반된 두가지 목표를 모두 달성하는 방식과 과정

당시 부산시 신성장산업국장이었던 연구자의 아이디어를 많이 반영하여 ICT 융합과에서 자체적으로 만들어서 각종 발표시에 사용한 PPT 그림임.

5) 앞의 논문(김병기, 2025) 43~44면

6) 앞의 논문(김병기, 2025) 24~28면

- ▶ **[모형 설명]** 현실에서도 그렇듯이, 소비자나 생산자는 모두 예산 범위내에서만 (즉, ③번 예산선 내에서만) X, Y 두 상품을 소비 또는 생산 가능 ⇒ ④번 접점에서는 ③번 예산선과 ①번 소비자(시민, 서비스 사용자)의 효용 극대화와 ②번 생산자의 이익 극대화 지점이 모두 일치 ⇒ ‘예산 범위내에서’ 소비자와 생산자를 모두 만족시키는 것을 의미 = ④번 접점에서는 정책 ‘소비자’ 인 시민들과 정책 ‘생산자’ 인 지방정부 모두가, ‘한정된 예산의 범위 내에서’ 우선순위에 따라 적절히 사용함(자원 배분의 효율성 달성)과 동시에 [시민들의 정책 만족도]도 적당한 조합에서 스마트시티 정책 서비스가 이루어지는 것을 의미 ⇒ [딜레마 상황에서 창의적으로 모순 해결]
 - ▶ **[장애인 엘리베이터 설치 사례로 재해석]** 만약 예산의 제약이 없다면 모든 지하철 계단에 장애인용 엘리베이터를 설치하여 서비스 사용자인 장애인들을 만족 가능, 그러나 현실적으로 예산의 제약 (즉, ③번 예산선) 때문에 현실적 불가능
 - ▶ **[스마트시티 방식의 창의적 해결방안 제시]** 장애인을 형상으로 인식할 수 있는 지능형 CCTV를 통해서 얻은 데이터를 스마트시티 플랫폼에서 인공지능으로 분석 ⇒ ① 장애인이 가장 많이 이용하는 곳부터 (인공지능 알고리즘에 의해) 우선순위를 정해서 예산을 투입하여 장애인용 엘리베이터를 확충 + ② 리빙랩과 같은 정책을 통해서 장애인들의 사용자 경험과 피드백을 직접 정책에 반영함으로써 소비자의 효용도 극대화 가능 ⇒ 결국, 스마트시티 방식으로 도시문제를 접근하면, 우측 그림처럼 “대립된 모순 상황을 창의적으로 극복할 수 있음” 을 보여준다.
 - ▶ **[그림 전체 해석 : 상반된 두가지 목표를 모두 달성하는 방식과 과정]** 위 <좌측 그림>은 지방정부에서는 예산의 범위 내에서 ‘알아서 적당한 곳에’ 장애인용 엘리베이터를 설치하기는 했으나, ‘실제 지하철을 이용하는 장애인들은 전혀 만족감을 느끼지 못하고’ , 끊임없이 장애인용 엘리베이터를 더 설치해 달라고 하는 요구하는 상황을 의미
- ⇔ 이에 반해 <우측 그림>은 스마트시티 방식으로 모순된 상황을 타개하고 대립되고 모순된 두 가지 대안을 뛰어넘는 창의적 방식으로 문제를 해결한 상태를 의미

③ 부산시 사례 : 스마트시티 서비스 확산 사례 [리빙랩 ⇒ 서비스 확산 사례]

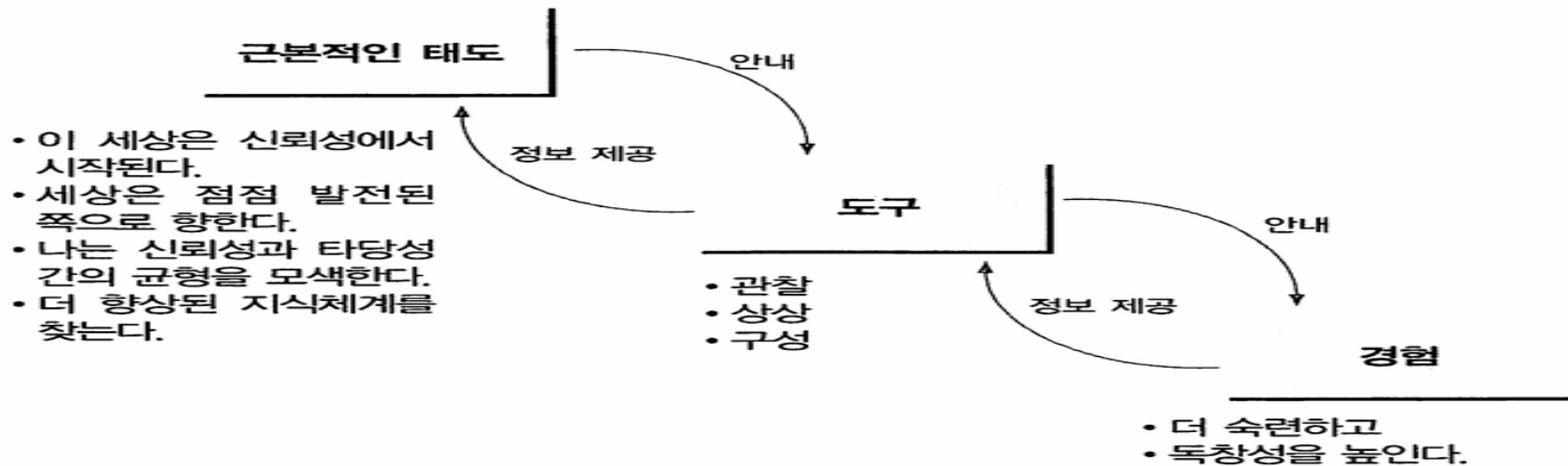
분야	기능	운영기관	비고	서비스 확산 사례
	(2015 ~ 2018년 리빙랩으로 운영)		⇒	(2024 ~ 2025년에 서비스 확산)
물류 리빙랩	물류 IoT 플랫폼 및 위치 기반 신선물류서비스 중심으로 실증 서비스 구축 검증	동명대학교 산학협력단 부산항만공사	`17.12월 운영업무협약 ※FPA 물류 리빙랩사업	<ul style="list-style-type: none"> 부산신항 항만자동화, 환적정보시스템, 항만물류 디지털 트윈 실증(2022), 블록체인 기반 해양진흥공사의 고가의 해양산업정보 제공, 스마트 컨테이너 개발 부산 오시리아 자율주행자동차 시험운행지구 지정 ⇒ LG U+가 주 사업자로 지정, 자율주행트럭으로 택배, 대형마트 식료품 배달, 무인배송로봇, 원격운행 자율자동차 등 시험 가능, 관련 스타트업 및 비즈니스 집중 유발
교통 리빙랩	IoT 기반 교통정보 수집 및 스마트톨링(다차로 하이패스 시스템) 구축을 통한 지능형 교통시스템 기반 마련	동의대 산학협력단	`17.12월 운영업무협약	<ul style="list-style-type: none"> (2024~2025년) 지능형 CCTV를 활용, 최근 광안대교 스마트톨링(2025.1), 교차로 실시간 신호정보 운전자 내비게이션 공유(2025.1), 스마트 교통 신호시스템 (응급차량에 활용)
수산 리빙랩	환경 독립형 해수순환여과양식 시설을 구축하고자 하는 지역 양식 어민을 대상으로 대학과 협력하여 ICT 기술 적용 플랫폼 구축	부경대 LINC+사업단	`18.5.15 리빙랩 참여 MOU	<ul style="list-style-type: none"> 부경대 스마트 양식장(2024.11) 등 본 사업으로 발전되어 서비스 확산 시작 <ul style="list-style-type: none"> - 가장 지역 (대서양 연어 양식을 위한) 스마트 양식장 운영 - 국내 5개의 지역의 스마트양식장 정보를 통합 분석하는 통합 플랫폼 설계중(2024)
오픈 데이터 리빙랩	부산지역의 오픈 데이터 산업 활성화, 글로벌 표준 데이터 산업 육성, 데이터 기반 스마트시티 생태계 조성, 시민 참여 데이터 플랫폼 구축	KAIST Auto-ID Labs 경성대학교 스마트커뮤니티연구센터 동의과학대학교 모바일앱센터	`18.11.22 리빙랩 참여 MOU	<ul style="list-style-type: none"> 정부 공공데이터포털 및 공공데이터 활용지원센터 운용 부산 대시민 Big-데이터 웨이브 포털 운영(2025.7) 및 부산 빅데이터 혁신센터 운용 Open API 활용 각종 데이터 개방으로 시민들과 민간사업자들이 공공 빅데이터 분석 활용 가능 * 리눅스(Linux) 컴퓨터 운영시스템, 딥시크(Deep Seek)의 빠른 성장 배경은 컴퓨터 소프트웨어 회사들의 '개방형 소스(오픈소스)' 정책 덕분임.

7) 앞의 논문(김병기, 2025) 89면<표 3-1>을 변형하여, 동 논문의 142~158면의 내용(서비스 확산 사례)을 결합하여 설명함.

II. 디자인 씽킹(Design Thinking)은 어떻게 할 것인가?

1 디자인 씽킹의 개념

① 로저마틴의 디자인 씽킹 개념



<그림 3> 디자인적으로 사고하는 사람들의 지식체계

출처 : 로저마틴, 이건식 역, 「디자인씽킹」 [2010] : 142

▶ 로저마틴(Roger Martin, 2007)은 그의 책 「The Opposable Mind - How Successful Leaders Win Through Integrative Thinking」⁸⁾에서 대립되는 두 가지 생각 또는 사업 모델간의 긴장관계를 창의적으로 해소하여 딜레마 상황을 벗어나기 위해서는 깊은 통찰력에 기반한 ‘통합적 사고(Integrative Thinking)’가 필요함을 강조한다. 이는 반대되는 측면을 통합적으로 보는 마인드, Opposable Mind에서 나온다고 보고 이를 “디자인 씽킹(Design Thinking)”이라고 하면서, 피터 드러커, 잭 웰치 등 유명한 최고 경영자들을 인터뷰하여 디자인적으로 사고하는 사람들의 지식체계를 파악하여 이론화하였다. 그는 또 다른 그의 책 「The Design of Business(2009)」⁹⁾에서 디자인적으로 사고하는 사람들의 지식체계를 <그림 3>으로 설명하고 있다. 여기서 ‘경험’은 원하는 결과를 지속적으로 산출하기 위한 필요 활동을 반복적으로 수행하는 것을 말하는 것으로 일종의 “전문기술(숙련도)”이라고 할 수 있고, 이는 입장과 도구에 의해서 결정되고 축적된다. 이러한 과정의 반복을 통해서 ‘전문성’을 갖게 된 이후, 자신만의 독특한 ‘경험’을 이용해 “전문성과 독창성을 결합”시키는 것이 바로 ‘통합적 사고(디자인씽킹)’라고 본다. 여기서 ‘독창성’은 실험정신과 새로운 상황에 능동적으로 대응할 수 있는 자발성과 개방성에서 나온다.¹⁰⁾

8) 번역서, 로저마틴, 김정혜 옮김, 「생각이 차이를 만든다(2018)」

9) 번역서, 로저마틴, 이건식 역, 「디자인씽킹(2010)」

10) 앞의 논문(김병기, 2025) 37~39면에서 상세히 설명함.

② 도널드 쉰의 ‘성찰적 실천가’와 힐러리 오스틴의 ‘예술성(Artistry)’

- ▶ 하버드 대학교 도널드 쉰(Schon, D. A. 1983) 교수는 기존의 기술적 합리성만 강조하는 전문가들이 현실의 문제를 해결하지 못하는 데에 대해 문제제기를 하면서, 오히려 현장에서 정책을 집행하는 사람들의 성찰적 지식이 중요하다는 견해(Reflective Practioner Model)를 제시하고 있다. 그는 실천이 수반되지 않는 이론과 정책은 공허한 메아리에 지나지 않기 때문에, 사회의 수요(시민들의 요구, 즉 사회문제)에 대응하지 못하는 정책전문가는 전문가라고 할 수 없다고 주장한다. 그는, 사회문제 해결을 위해서는 정책담당자들이 단순히 ‘기술적 숙련가’에 그치면 안되고, 기술적 숙련을 바탕으로 ‘성찰적 실천가’로 발전해야 함을 강조하는데, 이것도 일종의 ‘변증법적 부정의 부정’을 의미한다. 즉, 성찰적 실천가는 갑자기 이루어지는 것이 아니라, 기술적 숙련이라는 단계에서 성찰적 요소와 결합[공진화]하면서 기존 수준을 부정해야 가능한 것이다. 그는 새로운 지식을 얻는 과정에서 실천과 행위를 통한 ‘성찰’의 중요성을 강조한다. 즉, ‘행위 중 성찰(Reflection-in-Action)’을 반복하여 지식을 습득하고 체화한 사람을 ‘진정한 전문가’라고 본다. 그래서, 그는 이러한 행위 중 성찰의 방법으로 ‘늘 정신차리고 깨어 있는 것[Keep your wits about you]’과 ‘실천하면서 배우는 것[Learning by doing]’을 강조한다. 이는 스마트시티의 혁신성과 시민들의 집단지성, 리빙랩 정신 등과도 연결되는 개념이라고 할 수 있다.¹¹⁾

11) 앞의 논문(김병기, 2025) 36~37면에서 상세히 설명함.

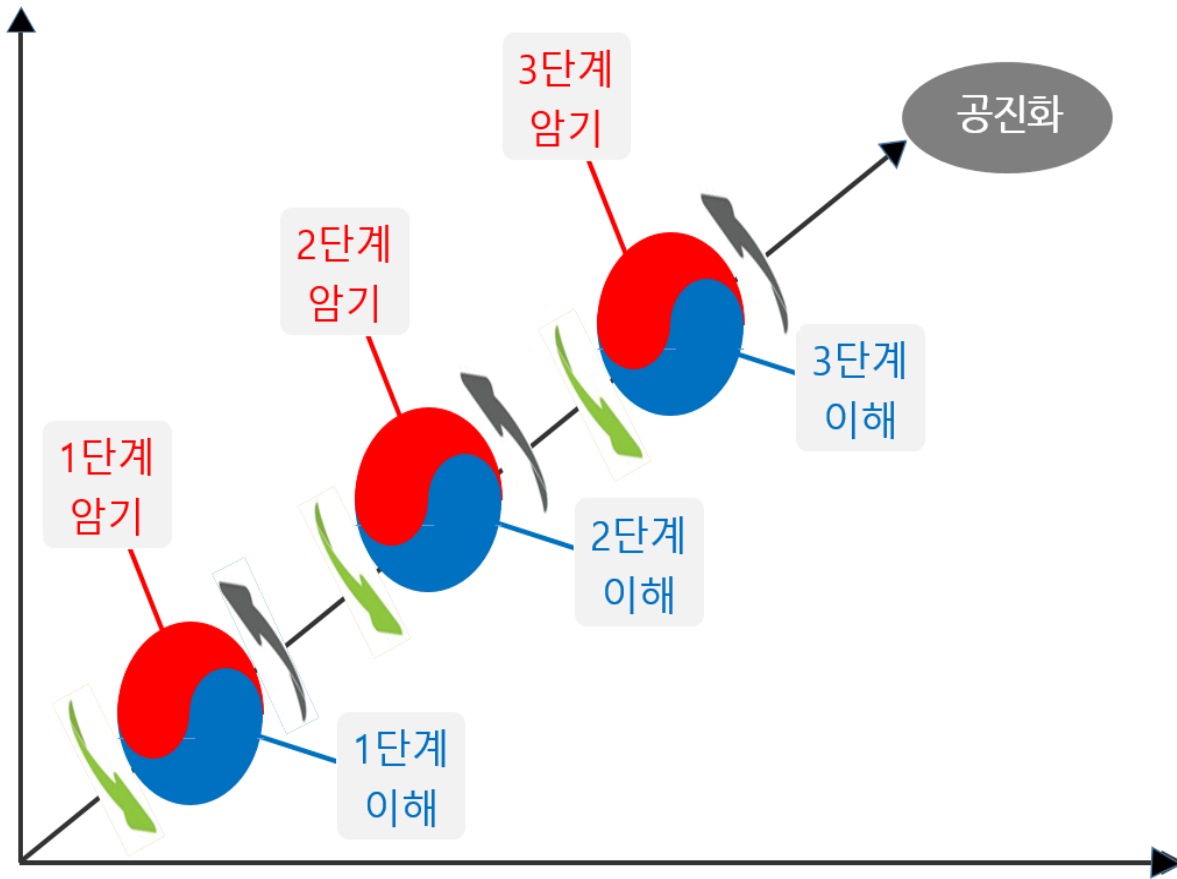
- ▶ **힐러리 오스틴(Hilary Austen Johnson, 2007)**은 많은 다른 책들에서 ‘문제 해결의 예술’, ‘리더십의 예술’이라는 말로서 ‘예술[성]’ 또는 ‘예술적 기예’에 대해 자주 언급하지만, 이러한 예술성이 발현되는 원리에 대해서는 설명하지 못하고 있다고 하면서, ‘예술적 기예(Artistry)’라는 단어는 주로 ‘전문성’ 뿐만 아니라, ‘창의성, 상상력’ 등을 통해 보통의 성과를 뛰어넘는 결과를 가져올 때 사용되는 용어로, 타고난 개인적 특성과 관계있는 것이라기보다는 ‘학습에 의해서 얻어질 수 있는 능력’이라는 점을 강조한다. 즉, 예술적 기예’라는 특별한 능력은 [자기 분야에서의] 고도의 ‘숙련도(Mastery)’와 ‘창의성(Originality)’이 결합되었을 때 나타나는 현상이며, ‘복잡하고 불확실성이 매우 강한 비즈니스 상황 속’에서도 훈련에 의해서 가능하다고 주장한다 [“Artistry is achieved through the active integration of two capabilities, mastery and originality.”].¹²⁾
- ▶ 결국, 힐러리 오스틴의 예술적 기예(Artistry)는 숙련된 기술(Mastery)와 창의성(Originality)의 결합에 의해서 가능한 것으로, 앞의 **도날드 쉰의 ‘행위 중 성찰(Reflection-in-Action)’**을 통해서 얻어지는 ‘성찰적 지식’과 동일한 개념이라고 볼 수 있으며, **도날드 쉰의 ‘기술적 숙련가’가 ‘성찰적 전문가’로 업그레이드되는 과정과도 동일하다고 볼 수 있다.** 힐러리 오스틴이 말하는 숙련된 기술(Marstery)은 실천가(Practioner)들이 현장에서 무엇이 중요한지, 그리고 어떻게 대응하는 것이 가장 효과적인지 등에 대해서 판단하는 것처럼 문제 상황을 구조화할 수 있는 능력과 많이 관계되는 반면, **창의성(Originality)**은 개방성, 유연성, 일상적인 사고틀을 깨는 특성과 주로 관계가 된다고 할 수 있다. 이 두 개의 개념은 서로 상반되는 개념이고 서로 반대 또는 대립 관계에 있으므로 이 둘 간의 결합이 상당히 어려워 보이지만, 이 두 개가 결합되면서 변증법적 부정의 부정을 거쳐서 더 높은 단계로 올라갔을 때 ‘예술적 기예(Artistry)’가 나타난다고 볼 수 있다.

12) Austen Johson, H. (2007). *Artistry for the strategist*, *Journal of Business Strategy*, 28(4), 13-21.

2 디자인 씽킹과 변증법적 문제 해결 방식(공진화적 접근법)의 유사성

디자인 씽킹 ≡ 변증법(공진화)적 사고 방식

※ 디자인 씽킹은 어떻게 할 것인가? ⇒ “반대편을 쏘아라”



<변증법적 모순>

- ① 이해 vs 암기
- ② 내용 vs 형식
- ③ 가상 vs 현실
- ④ 온라인 vs 오프라인
- ⑤ 서비스 vs 제조업
- ⑥ 성장동력과 혁신공간
- ⑦ 디지털공간 (데이터 기반 도시혁신)
vs 물리적공간 (도시형 혁신 공간)

[정책적 시사점] 『물리적 공간 정책 구상시에는 디지털 공간을 생각하고, 디지털 공간 정책 구상시에는 물리적 공간을 생각해야 함』

III. 스마트시티와 디자인 씽킹을 활용한 「창의적 도시문제 해결」

① “객관 (기술발달의 흐름)과 주관 (정책적 대응)의 변증법적 발전 모색” 필요

- ▶ 스마트시티의 진화는 인공지능(AI)에 기반한 데이터 분석 기술과 사물인터넷(IoT) 기술의 발달에만 의존하는 것은 아니다. 이러한 기술 발달 흐름을 읽고, 이에 대응하는 도시 정부 정책담당자들의 창의적인 서비스 기획 능력이 중요하다.

② ‘성찰적 실천가’로서 도시문제를 해결하려는 ‘창의적 정책 접근’의 중요성

- ▶ 스마트시티 정책은 대립되고 모순되는 딜레마 상황에서, 즉, 예산 제약하에 ‘자원 배분의 효율성’과 ‘시민 만족도’를 ‘동시에 달성’할 수 있는 매우 효용성이 큰 정책 수단이기 때문에, 이를 적극 활용하기 위해서는 스마트시티 정책 담당자들은 ‘성찰적 실천가’의 자세에서 ‘디자인 씽킹’이 필요하다.

[별첨자료]

도시의 “물리적 공간과 디지털 공간의 공진화” 핵심 수단이 바로 “스마트 시티 정책”이라는 점을 설명하는 참고자료를 덧붙였습니다.

《핵심주장》

- ① 도시의 물리적 공간과 디지털 공간은 사물인터넷(IoT)과 인공지능(AI) 기술발달에 의해서 공진화되는데, 그 핵심수단은 도심형 혁신 공간을 중심으로 데이터 기반 행정·도시혁신을 추구하는 스마트시티 정책이다.
- ② 스마트시티 방식으로 당면한 도시문제 해결을 위해서는 시민들과 정책담당자들의 공진화 [디자인씽킹]에 기반한 창의적 접근방법이 필요하다.

※ 아래 두 편의 선행연구 내용에서 언급한 핵심적 내용을 발췌하였습니다.

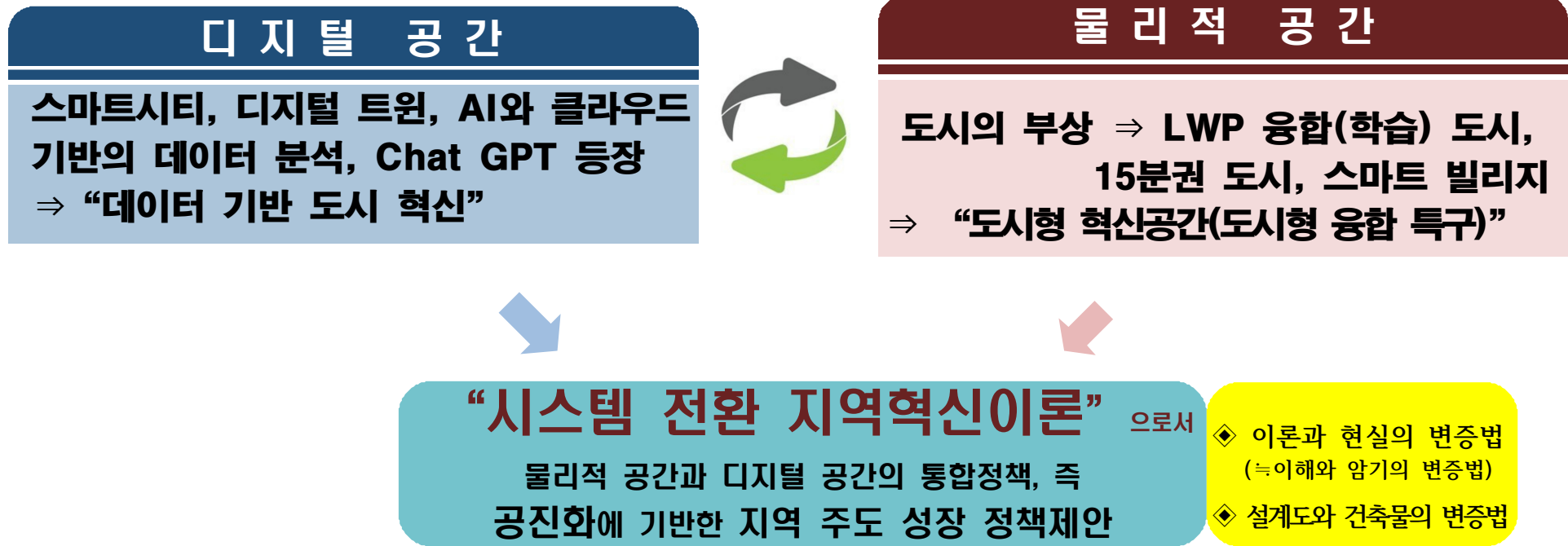
① 『스마트시티의 공진화에 관한 연구 - 부산광역시 정책사례를 중심으로』

- [2025.8.22] 국립 부경대학교 과학기술정책학과 정책학 박사학위논문 -

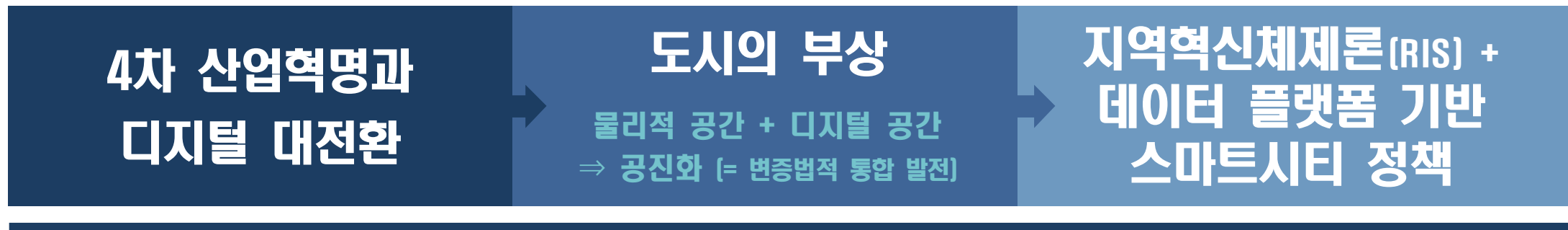
② 『스마트시티의 진화, 물리적 공간과 디지털 공간의 공진화』

- [2024.11, 인문사회과학 연구, 제25권 제4호] -

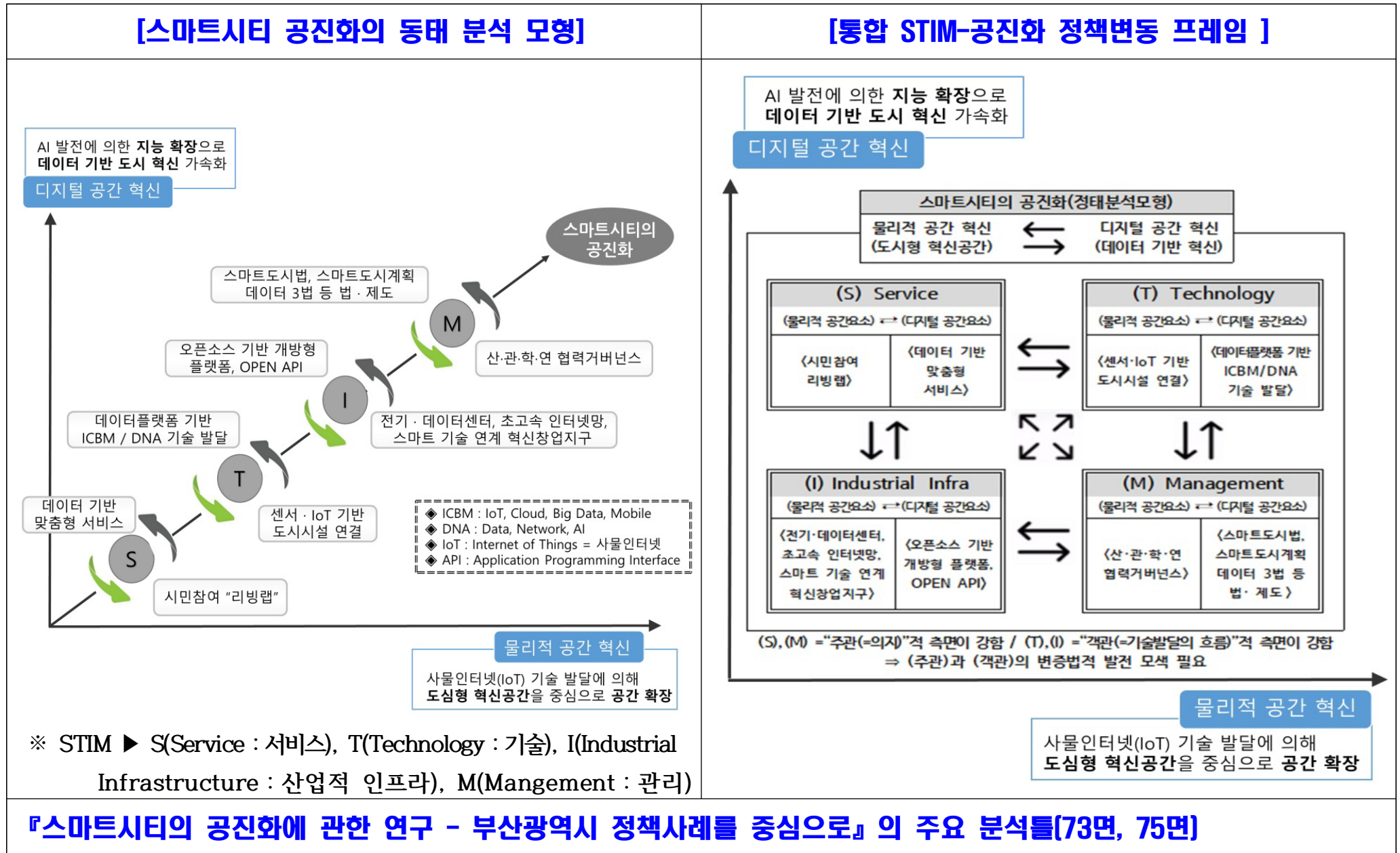
1 디지털 공간과 물리적 공간의 공진화 (=상호 맞물린 변증법적 발전)



■ 정책적 시사점



■ 스마트시티의 공진화 분석틀 (=변형된 STIM 모델)



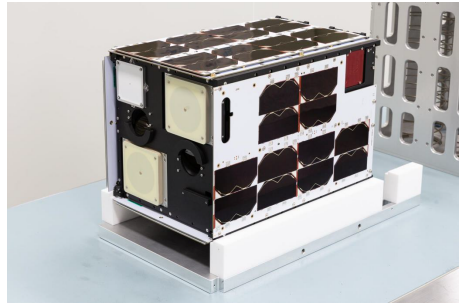
■ 스마트시티 공진화 분석틀의 “대표핵심 개념” 요약 (앞의 논문 175면)

STIM	“디지털 공간 차원” - “데이터 기반 도시혁신” -	“물리적 공간 차원” - “도시형 혁신공간 = 도심형 융합 특구” -
[S]서비스 [Service]	[데이터기반 맞춤형 서비스] * 개인별 데이터 수집 ⇒ AI 분석 ⇒ 시민 맞춤형 서비스 (서비스 기획능력이 중요)	[시민참여 리빙랩] * 리빙랩 기반 시민참여 ⇒ 시민(사용자) 지식과 경험 피드백
[T]기술 [Technology]	[데이터 플랫폼 기반 ICBM / DNA 기술 발달] * 인공지능의 고도화, 통합 스마트시티 플랫폼은 AI와 데이터의 활동무대, 도시의 모든 기능은 통합 플랫폼으로 연결	[센서 · IoT 기반 도시시설 연결] * 유선 무선 초고속 인터넷망에 의한 CCTV 등 각종 도시 센서들의 연결 (드론, 초소형 위성 등 신기술 등장으로 센서의 고도화)
[I] 산업적인프라 [Industrial Infrastructure]	[오픈소스 기반 개방형 플랫폼, OPEN API] * 빅데이터 수집·활용 도시 기반 조성 = 빅데이터 분석·활용 기술 고도화 + 개방 / 공유 ⇒ 데이터·AI 기반 미래 융합 산업 육성 ⇒ Data - Driven Smart City	[전기 · 데이터센터, 초고속 인터넷망, 스마트 기술 연계 혁신창업지구] * 스마트시티를 산업적으로 뒷받침해주는 요소들(산업적 인프라) ▷ 통합 데이터센터 (원활한 전기공급이 가장 중요), 민간통신회사들의 초고속 인터넷망, 스마트기술 연계 스타트업 밀집 혁신공간
[M] 관리 [Management]	<스마트도시법, 스마트도시계획, 데이터 3법 등 법·제도> * 데이터 산업 관련 규제완화, 부서간 칸막이 제거를 통한 데이터 공유 체계 구축 * 스마트도시법, 스마트도시계획 : 스마트시티의 디지털 공간을 규제혁신하는 법제도	<산 · 관 · 학 · 연 협력 거버넌스> * 스마트시티 사업 자원 추진체계 구축

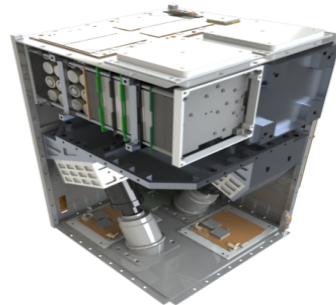
2] 센서와 인공지능(AI) 기술의 고도화 [사물지능시대 : 인공지능 탑재 로봇, 말하는 냉장고]

[센서로서의 초소형 위성]

[디지털 기술혁신 영역의 확장]

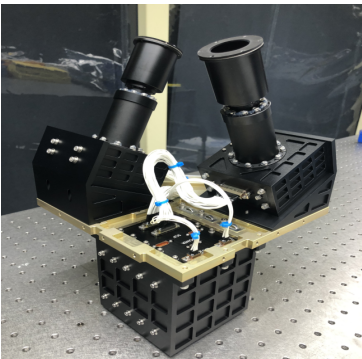


BusanSat 실물사진



BusanSat 내부도

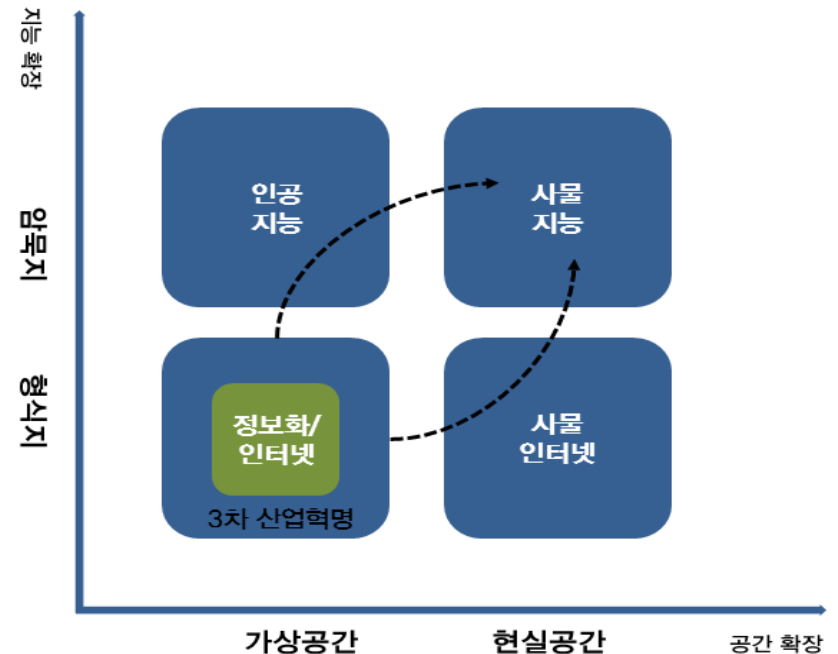
- ※ 초소형 위성은 중대형 위성에 비해 **제작비용이 1/100 수준(약20억~30억)**으로, 여러 대를 **군집운용** 할 수 있는 장점이 있고, 중대형 위성에 준하는 다양한 임무수행 가능 (하루에 12회 정도 공전할 경우, 2시간마다 같은 지점 촬영)
- ※ BusanSat은 부산 영도로 이전한 위성제조 스타트업 **'나라스페이스 테크놀로지'**에서 부산시의 지원을 받아서 제작함.



편광카메라(PolCube) 실물사진

- ※ 대기중에 있는 **미세먼지를 모두 찍을수 있는 카메라**로, 한국천문연구원에서 초소형 위성용 **미니 편광 카메라(Polcube)**를 **세계 최초로 개발**, **부산셋에 탑재함**.

(큰 위성인 '다누리'호에 장착하는 것을 **Polcam** 이라고 하며, 초소형 위성에 장착 가능한 축소 버전을 **Polcube** 라고 명명) ▷우리나라 **미세먼지는 중국에서 온 것인가? VS 자체 생산인가?** 증명 가능



[이성호, 유영진(2017), 「STEPI 미래연구시리즈2
사물지능혁명-명사의 시대에서 동사의 시대로」 P60

■ 부산시 정책사례 소개 : 『초소형 위성 관련, 한국천문연구원 및 NASA 협력 프로젝트』

▷ 해양데이터를 ‘수집→분석→가공→거래→서비스’ 하여 새로운 가치 창출

▶ 4차 산업혁명 기술적 흐름*을 그대로 적용 (=스마트시티 사업과 동일)

* 센서(위성)에서 데이터 수집 → 서버(클라우드)저장·분석 → 해양 분야 서비스 개발, 데이터 기반 창업 지원

(기회 포착) 지역발전투자협약 시범사업

국가균형발전위원회 공모사업 / '19.~'23. / 182억 원(국비 91, 시비91)

(거점조성) '부산 해양신산업 오픈플랫폼' 시설·장비 구축, 글로벌 네트워킹 등(63.5억 원)

(기술개발) 해양데이터 수집 위성 BusanSat제작 및 산학연 공동 R&D 지원(62.7억 원)

(기업육성) 지역기업 R&D 지원, 비즈니스 모델 개발 및 특허 지원 등(23.8억 원)

(인재양성) 해양 빅데이터 분석 시스템 구축, 해양 신산업 인력양성 등(32억 원)

(성과 확산) 위성정보 활용 데이터 기반 해양신산업 육성

‘해양-우주 융합’을 통한 위성정보 활용 및 스마트해양 서비스산업 육성

❖ 데이터 기반 해양신산업 육성사업('23.~'25. / 33.5억 원(시 12, 민 21.5))

(국제협력) BusanSat운용, 데이터 활용(23억 원) - 위성 발사 지원, 국제협력 등

(거점운영) 해양신산업거점 운영 활성화(10.5억 원) - 부산 해양신산업 오픈플랫폼 운영

(기업지원) 기업 R&D 지원, 국비사업 기획 - 스마트해양서비스 개발·실증 등

❖ 데이터 기반 지능형 해양환경 관리지원 플랫폼 구축(과기부 / '24.~'26. / 37.5억 원(국 30, 시 7.5))

■ BusanSat 공동 활용 국제협력 프로젝트

(추진배경) 한국천문연구원을 통해 미국 항공우주국(NASA)이 해양 데이터 수집 위성 BusanSat*을 활용해 글로벌 기후변화 대비 해양미세먼지 공동 연구 참여 제의 * BusanSat은 미국 NASA로 보내, NASA 측에서 발사 예정

(주요내용) BusanSat개발 및 발사, 운용, 해양데이터 공동 활용 등




('23.~ '25.) BusanSat 공동 활용 국제협력 프로젝트 추진

BusanSat수집 데이터 활용, 글로벌 해양미세먼지 공동 연구

 부산광역시

- BusanSat 개발('19.~'22.)
- 데이터 소유
- 지상국 데이터 수신(한반도)
- 프로젝트 참여 지역 기업 지원

 한국천문연구원

- 핵심탐재체 개발
 - 세계 최초 미세먼지 직접 관측 초소형 편광카메라 제작
- 기술지원 및 데이터 처리

 NASA




- 위성발사 및 공동 운영
- 데이터 공유
- 지상국 데이터 수신(미국)
- 미세먼지 공동연구 등

(최근 현황) 부산광역시, 한국천문연구원, NASA LaRC(= 랭글리 연구소) 간 국제협력 프로젝트 추진 중

- ('22.11.2.) BusanSat 국제협력 프로젝트 관계기관 회의(부산광역시장 주재, NASA 온라인 참석)
- ('23.2.13.) BusanSat 국제협력 프로젝트 실무단* 파견, NASA 랭글리연구소 현지 실무협의회 개최 ⇒ 부산광역시, 부산테크노파크, 한국천문연구원, 지역 기업 등 13명



- 초소형위성, 편광카메라 기술 및 **대기정보 분석 알고리즘 기술** 간 협업 ⇒ 해양미세먼지 데이터 분석, 글로벌 기후변화 연구 등 국제사회 기여

구분	 부산광역시	 한국천문연구원	 NASA
역할	<ul style="list-style-type: none"> • BusanSat-B* 개발·운영 • 발사전 성능검증, 주파수확보 • 원본데이터 수신, 소유, 축적 • 국내외 연구용 데이터 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심탑재체 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 최초 미세먼지 직접 관측 초소형 편광카메라 제작 • 기술지원, 데이터 1차 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 위성발사** 지원 • 데이터 공유, 데이터 2차 분석 • 지상국 데이터 수신(미국) • 미세먼지 공동연구 등
의의	<ul style="list-style-type: none"> • 첨단 우주기술 융합을 통한 해양 신산업 육성 • 해양데이터 주권 확보 및 공공 기여 	<ul style="list-style-type: none"> • 광시야 편광카메라(다누리 탑재, Polcam) 기술의 초소형 위성급 spin-off 	<ul style="list-style-type: none"> • 해양대기정보 데이터 공유, 초소형급 선행연구를 통해 자체 메가프로젝트 기획

■ 위성데이터 기반 스마트해양 서비스 사례

	공공 부문 서비스	민간 부문 서비스
해양 공간 관리	<ul style="list-style-type: none"> 항만 입출항 선박정보 모니터링 해상교통상황 실시간 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> 해상 위치정보 추적 서비스(적자모델 기반) 선박 네비게이션 서비스
해운 항만 물류	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 기반 항만 경쟁력 분석 자율운항선박 등 데이터 통합분석 모델링 	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 항만, 스마트 해운물류 서비스 컨테이너 위치 및 상태정보 알림 서비스
수산 양식	<ul style="list-style-type: none"> 수산물 생산량 변화 예측 및 관리 데이터 기반 수산자원 관리 	<ul style="list-style-type: none"> 해상 어장환경 분석 및 예측 서비스 데이터 기반 스마트양식 컨설팅 서비스
해양 환경, 재난 안전	<ul style="list-style-type: none"> 해상 재난재해 예측 및 알림 서비스 해양쓰레기 추적(발생지역 vs 피해지역) 해양환경 모니터링 및 미세먼지 분쟁 해결 	<ul style="list-style-type: none"> 해양레저용 해상기후 알림 서비스 해상사고 및 재해 관련 영상분석 서비스 신공항, 항만 등 대규모 매립지 지반침하 예측·대응

BusanSat(해양위성) 사업에 관한 오해들

Q 1. 위성제조 사업 vs 해양 관련 데이터 사업? (해양농수산물에서 왜 위성사업을?)

➡ 위성 제조 < 해양데이터 (데이터 기반 해양신산업서비스개발 및 창업생태계 조성)

Q 2. 위성 관련 산업은 국가의 영역인데 왜 지자체에서 해야 하는지?

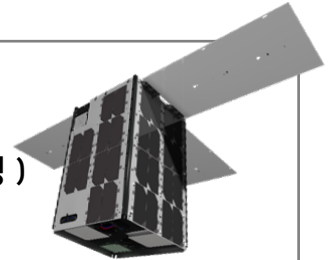
➡ 해양수산업 규모 국내 최대(사업체 수 30.4%), 해양데이터 산업 육성 시 최대 수혜 도

시

Q 3. 민간이 추진해야 하는 사업을 왜 공공에서 주도해야 하는지?

➡ 해양환경, 재난 등 해양데이터 활용은 공공재적 성격이 강함, 공공서비스 중심의 마중물 역할 필

요



3 『디지털 트윈』의 활용 : “시뮬레이션”을 통한 효율성 증대



▲ 디지털트윈국토 개념도 (자료=국토교통부) © 국토매일

□ 항만물류 디지털트윈 개념도



구분	활용 데이터(출처)	시스템	최종 결과물
선박	· AIS 선박위치데이터 (해양수산부 GICOMS)	선박 입출항 최적 스케줄 항로 분석	항만물류 디지털 트윈
	· 날씨, 기상특보, 해양관측정보 등 (기상청 기상정보)		
	· 선박입출항 정보 (해양수산부 Port-MIS)		
	· 스마트선박 운항 데이터 (HMM 스마트선박)		
항만	· 화물 하역, 트럭 반출입 등 작업 정보 (컨테이너 터미널 운영시스템)	터미널 운영 최적화 분석	
배후 물류	· 컨테이너 번호, 위치 등 화물 정보 (컨테이너 터미널 운영시스템, TOS)	차량 출도착시간 최적화 분석	
	· 차량번호, 운행 위치시간 등 차량정보 (eTruckbank)		
	· 시내 교통상황 등 교통정보 (네이버 오픈 API)		

④ 물리적 공간과 디지털 공간의 동시 혁신 ▷ '도시형 혁신공간' [예: LWP 융합도시] 의 중요성 부상

[도시는 혁신의 실험실이자 플랫폼]

- ① 혁신의 발전소로서 도시 (에드워드 글레이저: 하버드대 경제학과 교수, 『도시의 승리(2011)』)
- ② 디지털 전환의 실험실로서 도시가 부상할 것 (클라우스 슈밥)
- ③ 20세기 공장이 하던 일을 21세기에는 도시가 할 것 (세계적 경제학자 리차드 볼드윈)

⇒ 물리적 영역과 디지털영역의 결합 ⇒ 수많은 디바이스와 도시의 통신 인프라로 방대한 양의 데이터 수집, 생산, 활용 (← 전문 인력 상존) ⇒ 상호작용과 네트워크 기반 혁신 창출이 중요해지면서 혁신공간으로 도시 중요성 부각

[도시형 혁신공간] 을 통한 [데이터 기반 도시혁신]

▷ IT와 디지털 혁신 과정에서 **근접성(Proximity)**과 **밀도(Density)**가 높은 도시가 주목

⇒ 기존 '**교외형 R&D 파크**형 연구단지' 모델이 **아닌** "**도시형 혁신공간**"에서 혁신 가능

■ 도시형 혁신공간과 데이터 기반 도시혁신

[도시형 혁신공간 (Innovation District)]

◎ 혁신활동을 선도하는 기관이나 기업이 **스타트업, 비즈니스 인큐베이터 등과 연계하여 집적한 고밀도의 공간으로 도로나 대중교통 접근성과 기술 인프라가 우수하고 복합적 토지이용이 이루어지는 곳** (Katz B. and Wagner, J., 2014)

▷ 혁신 활동의 중심지가 교외지역의 연구단지에서 도시 내부로 이동, **캠퍼스 형태의 고립된 공간보다 밀도와 다양성 높은 도시공간에서 새로운 혁신과 비즈니스가 활발히 발생** ex) **샌프란시스코 도심, 시애틀 도심 북쪽 South Lake Union**

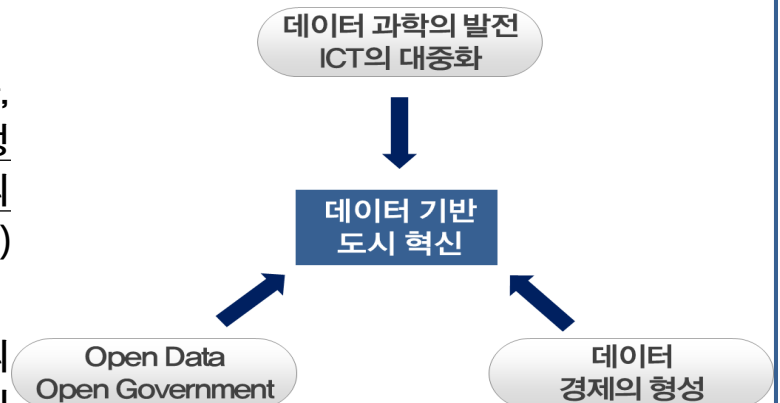
<< 도시형 혁신공간의 구성 (Katz, B. and Wagner, 2014) >>

- ① 경제적 자산 : 첨단기술관련 기관, 연구소, 대기업, 창업기업/인큐베이터, 지원기관 및 이들의 거주 및 업무 편의를 제공하는 생활 편의시설
- ② 물리적 자산 : 협력, 소통을 위한 공공 및 민간 공간으로 공원, 길거리도 혁신과정에 필요한 실험공간, 지역내 및 인접 대도시와 연결성 높이는 인프라도 포함
- ③ 네트워킹 자산 : 혁신주체 간의 관계에 기반한 자산

[데이터 기반 도시혁신의 배경]

■ 데이터 기반 도시 혁신의 부상과 배경

- 데이터 기반 도시혁신은 ① 데이터 과학의 발전과 정보통신기술의 대중화, ② 새로운 형태의 자산으로서 데이터 유통에 기반한 데이터 경제의 형성 (= 데이터는 4차산업 혁명시대의 원유, 마이데이터 시대 개막), ③ 정부의 투명성을 높이기 위한 오픈 데이터 정책의 영향 (= 정부의 공공데이터 개방 정책)으로 시작됨.
- 데이터 기반 도시혁신의 부상과 함께 **사람(People), 장소(Places), 기술(Technology)**의 세가지 영역을 대상으로 하는 **초학제적인(Trans-disciplinary) 학문 분야인 Urban Informatics**가 발전하고 있음.



[STEPI 과학기술정책연구원(2017) (p.101)]

■ 미국 뉴욕 (블룸버그 시장: 2002~2013년) 의 데이터 기반 도시 혁신 사례

[뉴욕 사례 : 주택화재 예측]

■ 주요 인물

- 마이클 블룸버그 : 시장
- 마이크 플라워스 : 뉴욕시 최초의 Chief Analytics Officer
미군 소속 정부검사, **이라크 교통흐름과 폭탄테러 연관성 분석**
- 스티븐 쿠닌 : 이론물리학자, 뉴욕 대학교의 Center for Urban Science and Progress(CUSP)의 디렉터
- 노엘 히달고 : 비영리단체 Tech Community 대표, 회원 3800명,
개방형 데이터법과 도시온라인법 등 정보투명성법 통과지시

[그림 7-2] 뉴욕시의 데이터 생태계

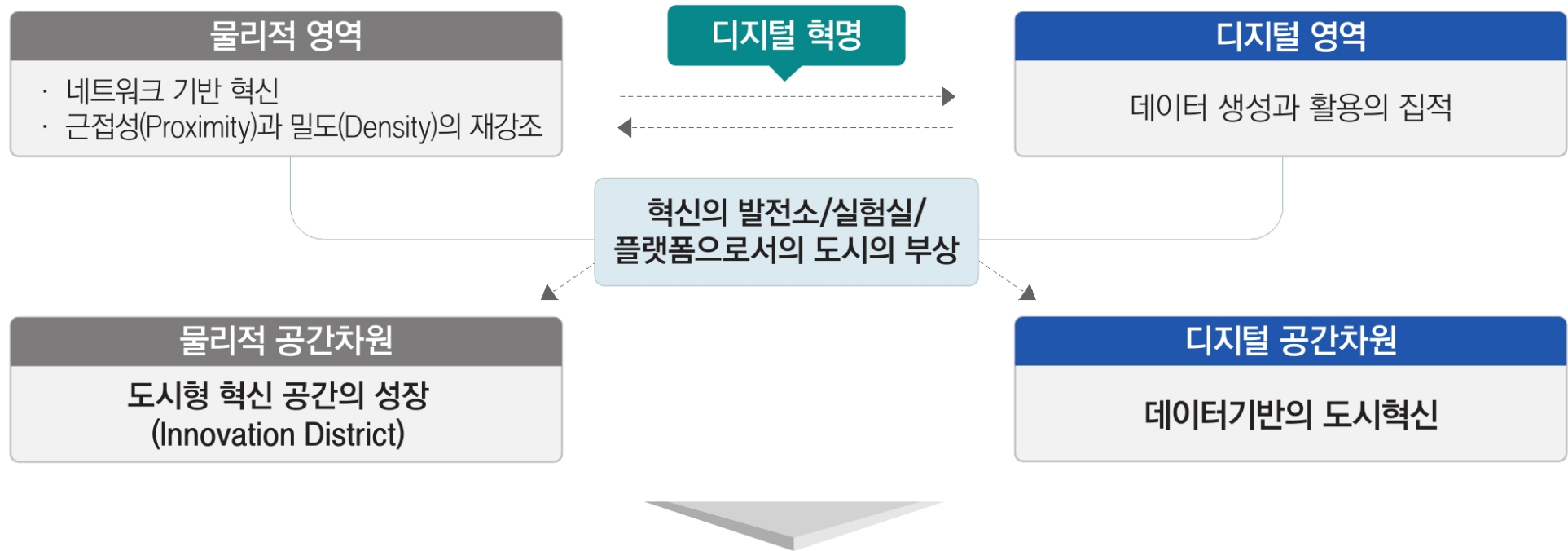


■ 해결 사례 ▷ **부서별 흩어진 정보를 결합하여 주택화재 예측**

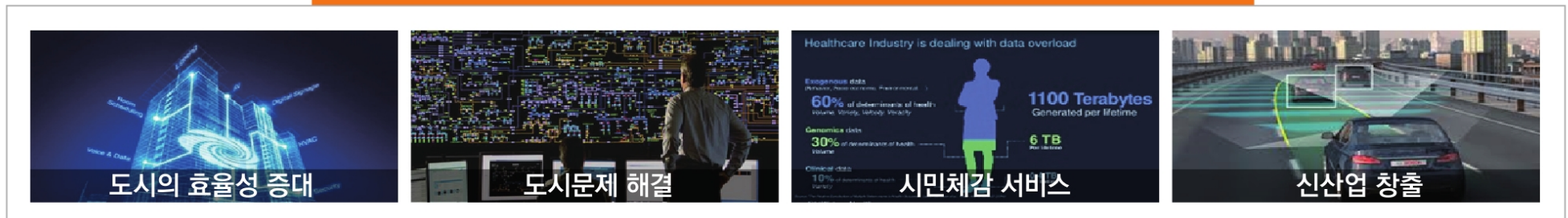
- 경찰국 + 소방국 + 주택보존개발국 + 건축국 = 건축 불법 개조된 건물 정보 + 지역 전기회사에서 전기 공급이 중단된 건물 + 소방국에 신고 접수된 지역정보
- ⇒ (플라워스 팀) **건축법 위반, 건물의 나이, 주택담보대출 체납, 지역 빈곤지표** 등에 대한 **데이터 통합**
- ⇒ **화재예측 시스템의 예측을 획기적 향상(13% →70%, cf.참고 : 당시 뉴욕 시청 화재 위험 방지 업무 담당 공무원은 200명 뿐)**

■ ‘도시형 혁신공간’ 을 활용, 『데이터 기반 도시혁신』 추진 필요

▶ 디지털혁명과 도시의 역할 변화 ⇒ 지역혁신체제론을 보완하는 『도시형 혁신공간』 주목



스마트시티는 혁신플랫폼으로서 새로운 가치와 기회 창출



※ 자료출처: BISTEP 부산과학기술기획평가원(2018), 부산 스마트시티 비전과 전략(그림 2-5, 15 page)

5 리빙랩을 통한 시민 피드백 ▷ 예) 부산 에코델타시티內 ‘스마트 빌리지’

- IoT 리빙랩이란? : 물리적 공간(지역)을 연구실(Lab)로 간주하여, 시민, 기업, 연구기관이 함께 참여하여 클라우드, 빅데이터, IoT, 모바일 등 ICT 기술을 활용하여 지역 내 문제해결을 추진 하는 방식 ⇒ 시민요구를 반영한 시민체감서비스 개발가능



6 도시문제 해결의 최적 수단으로서의 스마트시티 정책

도시 기능의 쇠퇴

산업 중심의 이동 및 인구구조 변화

1 지역 산업의 쇠퇴, 청년인구 유출

2 저출산, 초고령화 사회 진입

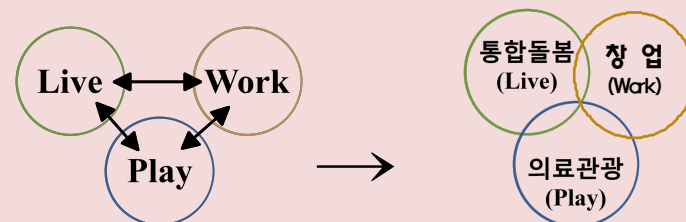
3 탄소배출 및 환경 오염 유발

스마트시티
기술 활용

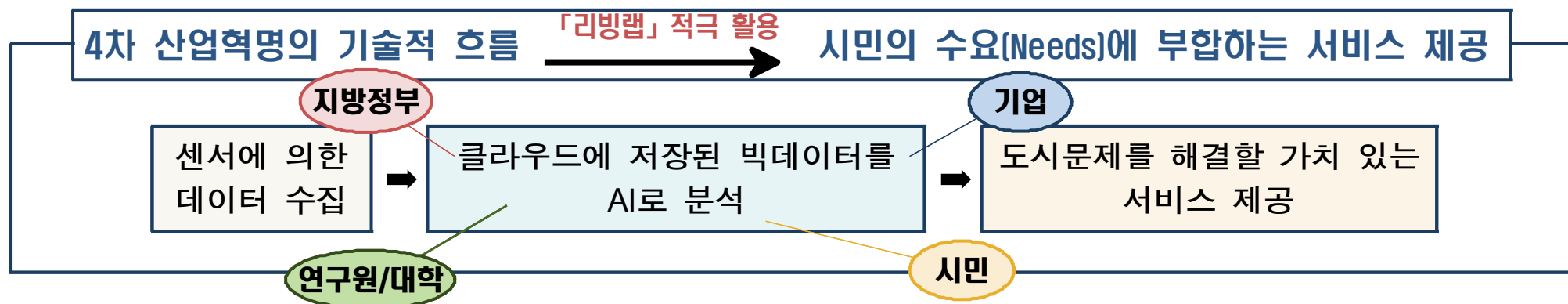
LWP [15분 도시] 융합 사회

LWP (Live, Work, Play)

도보나 자전거 등 이용
생활필수기능[일, 돌봄, 의료, 놀이]을
15분안에 해결할 수 있는 도시



※ 대량생산 대량소비의 [산업화 시대]와 달리, [디지털 전환시대]에는 시민 수요 기반 맞춤형 다품종 서비스 공급이 중요



7 기술적 및 정책적 측면에서 “진화·확장” 된 스마트시티 개념 적용 필요

기술적 측면

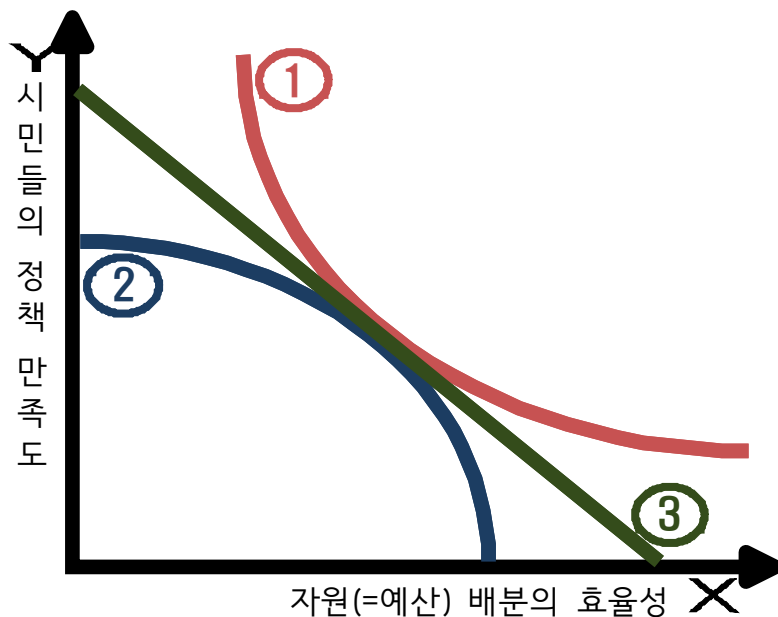
ICBM(IoT, Cloud, Big Data, Mobile), DNA (Data, Network, AI) 기술을 활용하여 데이터 기반의 도시 정책을 통하여 스마트하게 도시문제를 해결 (블록체인, 메타버스, 디지털트윈 등도 추가)



정책적 측면

STIM 모델, 디지털 전환에 따른 데이터 플랫폼 기반 맞춤형 서비스 제공, 리빙랩을 통한 시민 피드백 강화, 지·산·학·연(트리플 헬릭스)에 기반한 지역혁신론(RIS) ⇒ 정책결정시, **합리모형 + 점증 모형**의 통합 가능

[맞춤형 서비스를 통한 정책 수단의 정교화]



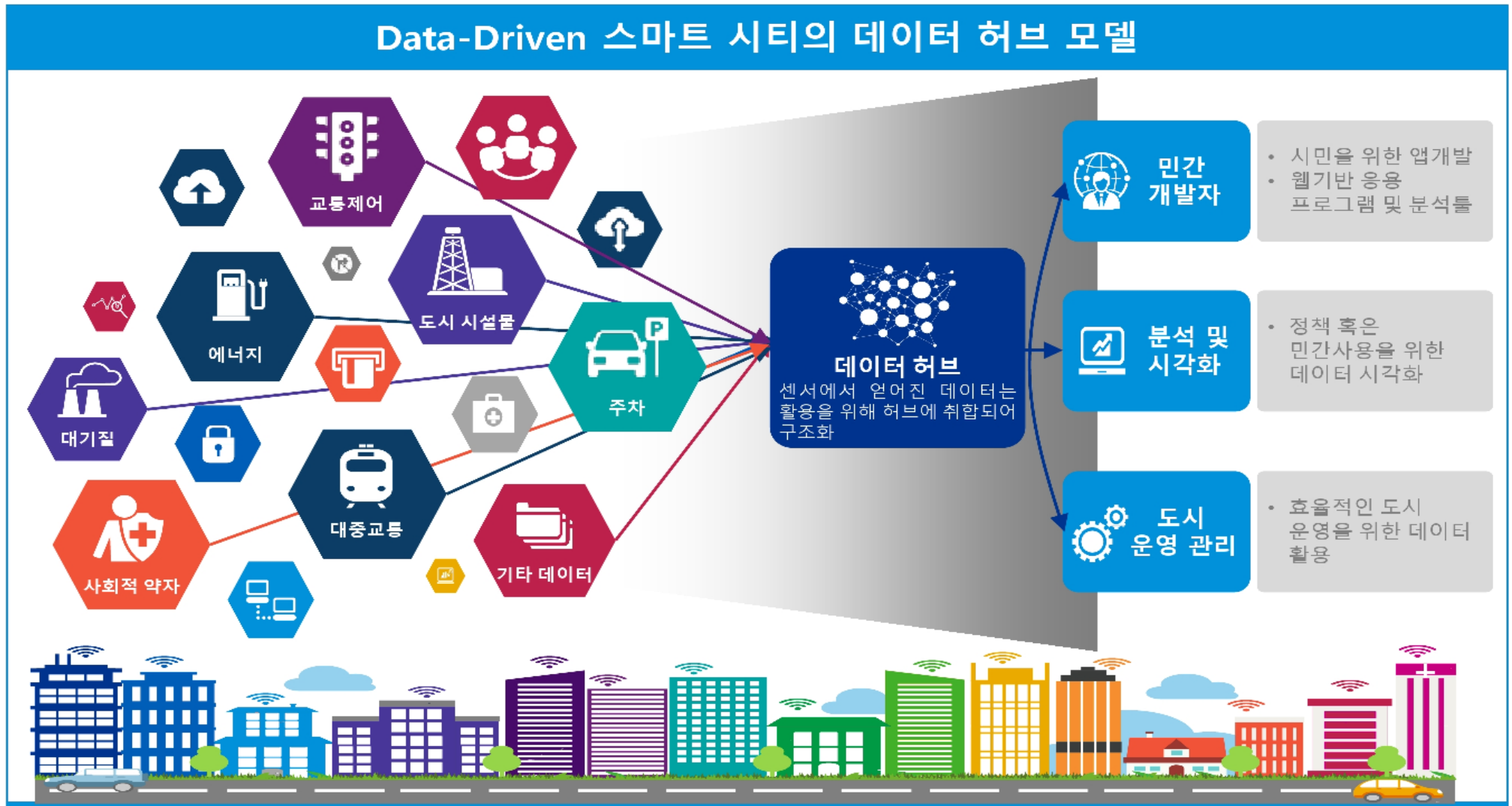
[결론] 데이터에 기반한 ‘합리모형’에 가까운 정책결정 + 리빙랩 방식의 ‘점증모형’의 **변증법적 통합 모델** 모색 필요

X: 자원(=예산) 배분의 효율성

Y: 시민들의 정책 만족도(=서비스 대상 집단의 효용도)

- ① : (소비자) 무차별 곡선 = 서비스 수요자(시민) 측면
- ② : (생산자) 생산가능곡선 = 서비스 공급자(지방정부) 측면
- ③ : 예산선

8 그림, 향후 스마트시티는 어떻게 진화·발전될까?



「데이터 중심의 도시운영, Data-Driven 스마트시티를 주목하라」P4 ▷ ISSUE MONITOR 제103호(삼정KPMG 경제연구원, 2019.3)

스마트 시티 생태계의 구성 요소



「데이터 중심의 도시운영, Data-Driven 스마트시티를 주목하라」P9 ▷ ISSUE MONITOR 제103호(삼정KPMG 경제연구원, 2019.3)



YouT***



슬기로운 부산시 공무원 생활(해양농수산)

@BusanSeaFarm · 구독자 574명 · 동영상 142개

부산시 해양농수산물국관련 ...더보기

채널 맞춤설정

동영상 관리

‘슬공생’ 채널
‘구독’, ‘좋아요’

홈

동영상

재생목록

Shorts

커뮤니티

1. 해양농수산물국 주요 업무 보고
2. 부산 초소형위성 NASA 국제협력
3. 부산 항만 배후단지 투자유치 활성화
4. 부산 스마트양식 & 부산식품산업 클러스터 &(社)수산물정책 포럼
5. 부산 해사전문법원 설립
6. 부산공동어시장 현대화
7. 스마트시티와 데이터 기반 행정혁신
8. 미래경제포럼 & 각종 언론 인터뷰
9. 기타 해양농수산물국 & 부산시 소식
10. 부산시 소재 해양수산물 관련 기관 소개
11. 고수의 보고 요령