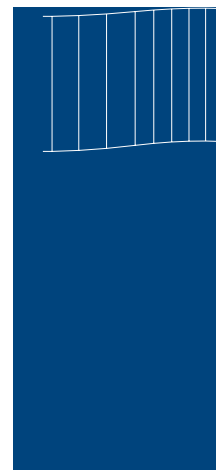


# 글로벌 도시 혁신 브리프

제2호

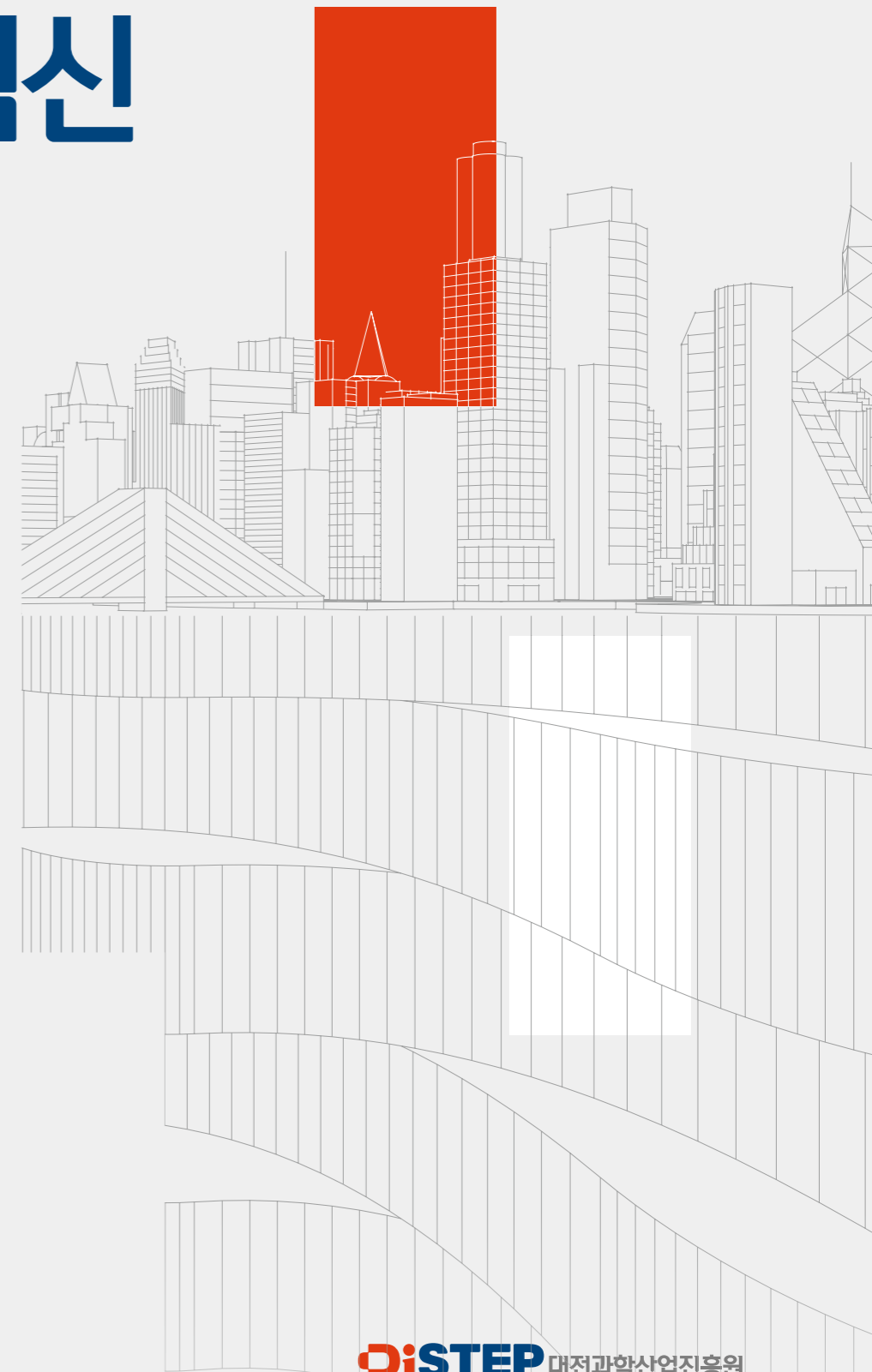
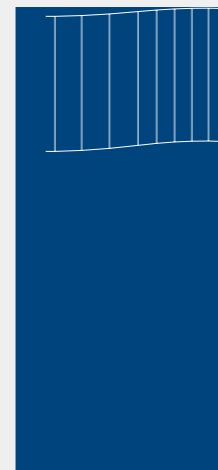
**DiSTEP** 대전과학산업진흥원  
Daejeon Institute of Science & Technology for Enterprise & People



**DiSTEP** 대전과학산업진흥원  
Daejeon Institute of Science & Technology for Enterprise & People

# 글로벌 도시 혁신 브리프

제2호



## 발간사



대전과학산업진흥원(DISTEP)은 과학기술을 기반으로 한 신산업 육성과 지역혁신을 선도하며, 글로벌 경쟁력 강화를 위한 전략을 추진하는 전문정책기관으로 자리매김하고 있습니다.

최근 글로벌 경쟁이 첨단기술·산업을 중심으로 심화되는 가운데, 대전시는 4대 전략 산업(우주항공, 바이오헬스, 나노반도체, 국방)과 2대 미래 신성장산업(양자, 로봇) 분야를 집중 육성하며 과학기술 중심 도시로서의 위상을 공고히 하고자 합니다. 이를 위해 DISTEP은 지역의 자생적 혁신 역량과 글로벌 네트워크를 활용하여 지속가능한 성장 동력을 발굴하고 있습니다.

이번 브리프는 세계 여러 도시에서 과학기술과 정책 혁신을 통해 도시 문제를 해결하고 지속가능한 발전을 이루어낸 사례를 소개하여, 도시 및 혁신정책 연구자와 관련 분야 관계자들에게 기초 자료를 제공하고자 합니다. 또한 본 브리프를 통해 세계의 다양한 도시 혁신 전문가들과의 교류를 통해 글로벌 협력 네트워크를 더욱 강화하고, 이를 바탕으로 대전시가 과학기술 기반 혁신도시로 성장해 나가는 데 기여하고자 합니다.

본 브리프가 과학기술 기반 도시 혁신에 관심 있는 관계자분들에게 유용한 인사이트를 제공하고, 대전 발전의 밑거름이 되기를 바랍니다.

2024. 11.

이동한

## 목차

06

도시 개발을 구체화할 때 혁신 커뮤니티의 역할

12

인재 유출과 인재 유입에서 인재 순환으로의 여정:  
글로벌 문제 해결을 위한 창업 생태계로서의 인도 벵갈루루

18

기후 변화에 맞서 싸우는 기술과 자연의 시너지:  
벵갈루루 국제 공항의 '가든 터미널' 사례

23

2개 축을 중심으로 한 가오슝 시의 스마트 시티변혁을 향한 여정

34

디지털 공공 혁신을 통한 멕시코시티의 변화:  
공공 혁신을 위한 디지털 기관의 사례 연구

42

스마트 기술과 데이터 통합을 통한 페루의 농업 부문 혁신

# 01

## 도시 개발을 구체화할 때 혁신 커뮤니티의 역할

Ebba Lund

IASP (International Association of Science Parks and  
Areas of Innovation)



### 초록

지역 혁신은 경제 성장, 기술 발전, 삶의 질 향상을 위해 필수적이며, 체계적인 혁신 공간은 기업, 학계, 정부 등 이해 관계자간 협업을 촉진하는 데 핵심적 역할을 합니다. 국제 과학단지 및 혁신 지역협회(IASP)는 76개국 300개 이상의 회원을 지원하며, 과학기술단지(STP), 혁신지구(ID) 및 기타 혁신 지역에 소재한 10만 개 이상의 기업을 대표합니다. 혁신 공간은 지역의 경제 발전을 주도합니다. IASP 글로벌 설문조사 2024에 따르면 대부분의 혁신 공간이 도시에 있으며, 그 중 상당수가 대도시에 위치한 것으로 나타났습니다. 스페인의 말라가 테크파크(Málaga Techpark)는 지역 이해 관계자들을 통합하여 혁신과 도시 발전을 주도하는 민관 협력의 성공적 사례로, 혁신 공간의 역할을 구체화하였습니다.

이 과학기술단지는 말라가 대학교와 협력하여 학술 연구에서 상업적 응용에 이르기까지 기술의 이전을 쉽게 하여 혁신과 기업이 정신을 고양합니다. 이 파트너십은 연구결과 이전 사무소(OTRI) 및 #eCityMálaga 프로젝트와 같은 이니셔티브의 지원으로 견고한 혁신 생태계를 조성하였습니다. 지속 가능성, 스마트 시티 솔루션, 인프라 확장에 중점을 둔 이 과학기술단지는 장기적 성장과 발전에 대한 의지를 강조합니다. 말라가 테크파크는 혁신 공간이 어떻게 기술 발전과 지속가능성 및 도시 통합을 연계하여 지역 발전에 효과적으로 기여할 수 있는지 보여줌으로써 다른 도시들을 위한 하나의 귀중한 모델 역할을 하고 있습니다.

### 키워드

혁신, 도시, 협업, 기술, 커뮤니티

지역 혁신은 경제 성장, 기술 발전, 삶의 질 개선의 중요한 원동력입니다. 과학기술단지(STP), 혁신지구(ID), 혁신 지역(AOI) 등 체계적인 혁신 공간(Sanz et al., 2023)은 기업, 연구 기관, 학계 및 정부 기관 등 다양한 이해 관계자가 효과적으로 협업할 수 있는 환경을 조성하여 이러한 혁신을 촉진하는 데 중추적인 역할을 합니다.

국제 과학단지 및 혁신 지역협회(IASP)는 이러한 전 세계의 혁신 공간을 지원합니다. 76개국에 300개 이상의 회원을 보유한 IASP는 이러한 혁신 공간에 위치한 창업기업과 중소기업에서 대기업에 이르기까지 10만 개 이상의 혁신 및 테크놀로지 기반 기업의 네트워크를 대표합니다. IASP 회원들의 데이터는 지역 경제에 지속적으로 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 체계적인 혁신 공간과 호스트 도시 간의 협업의 중요성을 강조하고 있습니다.

IASP의 방대한 데이터는 도시 혁신 전략에서 과학 기술 인프라를 어떻게 활용할 수 있는지 평가하는 데 유용한 벤치마크를 제공합니다. IASP 글로벌 설문조사 2024는 응답자의 89.7%가 도시에 거주하고 있는 것으로 나타나 도시적 맥락의 중요성이 점점 더 커지고 있음을 강조합니다(IASP의 AOI, ID, STP 회원). 이 중 41.6%는 인구 100만 명 이상의 도시에 위치해 있으며, 이는 상호 교류하고 참여할 수 있는 중요한 커뮤니티를 의미합니다.

스페인 말라가에 위치한 말라가 테크파크는 혁신 공간이 어떻게 지역 발전을 촉진하고 호스트 도시와 통합할 수 있는지 보여주는 예시입니다. 스페인 최대 규모의 기술 허브 중 하나로 안달루시아 지방 정부, 말라가 시, 방코 유니카자, 말라가 대학교가 참여하는 민관 이니셔티브로 운영되고 있습니다. 이러한 성공적인 협업 모델로 인해 말라가 테크파크는 혁신 공간이 도시 개발에 미치는 영향을 탐구하는데 이상적인 사례 연구입니다.

이 글에서는 말라가 테크파크가 말라가 시와 협력하고 지역 대학과 협업하여 지역 혁신을 주도하는 방법을 살펴봅니다. 이 사례 연구를 개념 증명으로써 살펴봄으로써 혁신 공간 내 과학 및 기술 이니셔티브가 어떻게 시급한 도시 문제를 해결하고 더 광범위한 도시 혁신 전략에 기여할 수 있는지 강조합니다. 하지만 이 구체적인 사례를 살펴보기 전에 도시 및 지역 개발에서 STP, ID, AOI와 같은 체계적인 혁신 공간의 광범위한 역할을 이해하는 것이 필수적입니다.

경제 성장에서 혁신의 역할은 문헌과 정책 모두에서 오랫동안 인식

되어 왔습니다. 혁신 공간은 이러한 과정의 교차로에 이상적으로 위치하여 수많은 기업과 기업가들이 모여들고 있습니다. 혁신 공간은 연구자, 투자자, 기관을 한데 모아 지식의 이전을 촉진하고 협업 혁신과 공동 창작을 촉진합니다. 이 과정은 아이디어와 전문 지식의 지속적인 교환을 통해 경제 성장을 주도하는 혁신 생태계에 구체화됩니다.

혁신 공간은 지방 정부, 학계, 민간 기업 간의 시너지를 창출함으로써 호스트 도시와 통합됩니다. 이러한 통합은 경제 성장, 일자리 창출, 글로벌 인지도 향상 등 상호 이익을 촉진합니다. 같은 계열에 속하지만, 체계적인 혁신 공간의 유형에 따라 뚜렷한 차이가 있습니다. 운영에 대한 상당한 권한을 가진 풀타임 팀이 관리하는 STP는 일반적으로 대학, 연구기관, 기업 간의 파트너십을 촉진합니다. 첨단 기술 기업과 숙련된 인력을 유치하여 경제 성장을 견인하고 도시의 혁신 생태계를 강화합니다.

도시 지역 내에 조성된 ID는 비즈니스, 레크리에이션, 주거 기능을 결합하여 공공 및 민간 기관이 참여하는 협력적 거버넌스를 통해 도시 공간을 활성화하고 인재를 유치합니다. 규모가 더욱 확장된 AOI는 도시 또는 지역 전체에 상호 연결된 생태계를 조성하여 다양한 이해 관계자 간의 협력을 통해 지속 가능한 개발을 지원합니다.

그러나 이러한 공간의 진정한 가치는 물리적 환경을 넘어 제공하는 서비스와 편의시설에까지 확장됩니다. 멘토링, 리소스, 비즈니스 개발 지원을 통해 초기 단계의 창업을 육성하는 인큐베이션 프로그램, 기업가에게 혁신의 확장에 필수적인 자금 조달 기회를 제공하는 벤처 캐피탈 접근과 같은 서비스를 제공합니다.

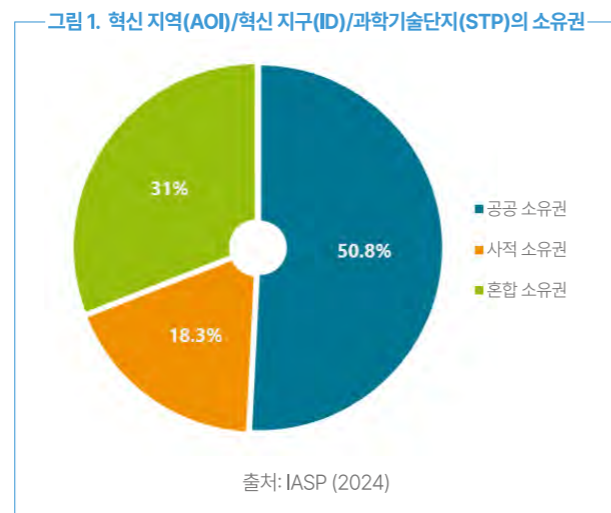
이러한 중요성을 인식한 IASP는 STP가 지역 혁신 생태계(IE) 내에서 어떻게 그리고 어느 정도 혼합 또는 '적합'되는지, 지역 혁신 생태계에 진정으로 가치를 더할 수 있는 방법과 위치, 지역 또는 지역 경제에 미칠 수 있는 영향의 성격과 정도에 대한 통찰력을 사용자에게 제공하기 위해 STP 성과 평가 도구를 만들었습니다. 자체 평가 도구의 기본 철학은 모든 STP가 국가 또는 지역 IE의 맥락에서 설정된다는 것입니다. 따라서 그 성과는 혁신가와 그 기업을 위한 보다 활기차고 지원적 시스템 구축하는 데 있어 생태계의 다른 주체들과 얼마나 잘 '부합'하거나 보완하는지에 따라 측정되어야 합니다. STP가 기여할 수 있는 기여의 유형은 일반적으로 알려져 있으며 혁신 생태계의 대학 및 기타 주체들의 기여를 대체로 보완하는

역할을 합니다.

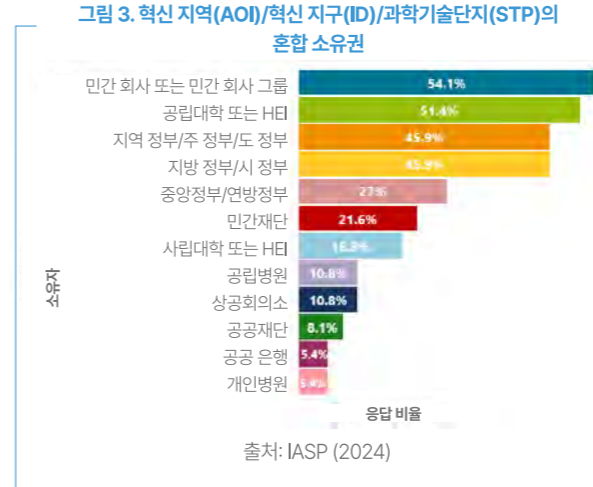
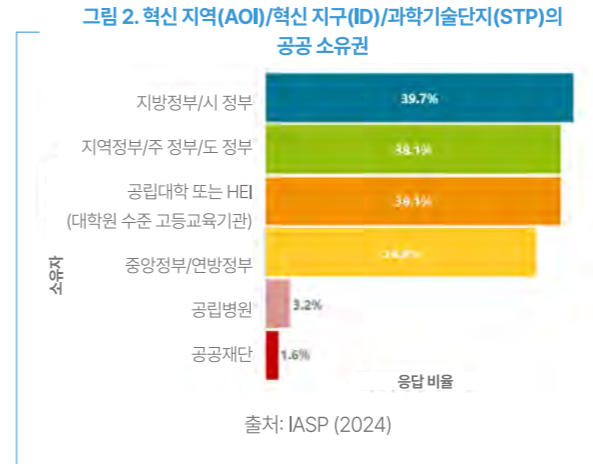
말라가 테크파크는 STP가 지역 혁신과 도시 성장에 어떻게 기여하는지에 대한 구체적인 사례를 보여줍니다. 다음에서는 말라가 테크파크가 지역 발전을 촉진하는 구체적인 전략과 그 영향에 대해 살펴봅니다.

말라가 테크파크는 안달루시아 테크놀로지코 테크노파크(PTA)로도 알려져 있으며 1992년에 설립되어 유럽 최대의 기술 기업 집적지 중 하나로 성장했습니다. 이 공원의 개발은 안달루시아 지방 정부, 말라가 시, 스페인 은행 유니카자, 말라가 대학교가 참여한 공공-민간 이니셔티브에 의해 주도되었습니다.

IASP 데이터(2024년)에 따르면 전 세계적으로 공적 소유권이 가장 일반적인 소유권 모델이며, 혼합 소유권(공공과 민간 협력 모델)과 도시(지방 정부)가 우리 산업을 촉진하는 주요 공공 행위자 중 하나로 꼽힙니다.



전적인 공공 소유의 경우 혁신 지역(AOI)/혁신 지구(ID)/과학기술단지(STP) 중 39.7%는 소유자가 지방정부/시 정부이며, 혼합 소유의 경우 AOI/ID/STP 중 45.9%가 소유자가 도시입니다.



말라가 테크파크는 지난 수 년에 걸쳐 혁신 지구 전용 부지 2백만 평방미터 이상의 규모로 확장되었습니다. 이 단지에는 정보통신기술(ICT), 생명공학, 에너지, 전자, 항공우주, 디지털 서비스 등 다양한 산업체가 입주해 있습니다. 오라클, 에릭슨, 액센추어, 보다폰과 같은 기업들이 이 단지 내에 중요한 사업장을 설립했습니다. 특히 ICT 분야가 강세를 보이고 있는데, 15,000명 이상의 전문가가 이 분야에서 일하고 있으며, 전체 직원 수의 55%에 가까운 인원이 ICT 분야에서 일하고 있습니다. 이러한 집약도 덕분에 말라가 테크파크는 스페인의 선도적인 기술 허브로서의 명성을 굳건히 하고 있습니다.

스페인에서 6번째로 큰 도시인 말라가는 140여 개 국적의 253,000명의 외국인을 포함하여 약 120만 명의 인구가 거주하는 대도시입니다. 말라가 테크파크는 말라가 시와 긴밀히 협력하여 도시 개발과 혁신 육성을 목표로 하는 여러 이니셔티브에 참여하고 있습니다. 또한 교통, 에너지 관리 및 공공 서비스의 첨단 기술에 초점을 맞춘 스

마트 시티 솔루션 개발에 지방 정부와 함께 참여하고 있습니다. 이러한 이니셔티브는 경제 성장을 주도하면서 삶의 질을 개선하려는 말라가 테크파크의 노력을 보여줍니다.

말라가 테크파크는 도시 내 활동을 더욱 통합하기 위해 말라가 전역에 네 개의 전략적 구역을 설정했습니다(Malaga TechPark, 2024):

- ▶ **말라가 대학교의 확장 캠퍼스** 내에 위치한 이 공간은 말라가 테크파크의 자원과 대학을 갖 졸업한 인재를 결합하여 창업과 새로운 프로젝트를 지원하는 기업이 활동 및 혁신의 허브 역할을 합니다.
- ▶ **푸에르토 데 말라가 - 말라가 테크파크**: 말라가 항만청 및 말라가 항만 재단과의 이 협력은 기술 혁신을 통해 지역 경제 원동력으로서 항구의 잠재력을 활용하는 공동 연구개발 프로젝트에 중점을 둡니다.
- ▶ **유니카자 재단 - 말라가 테크파크**: 이 구역은 사회적 영향력을 가진 창업기업과 비즈니스 프로젝트를 지원하며, 도심 내 Centro Cultural Fundación Unicaja de Málaga에 새로운 공존 업무 공간을 제공합니다.
- ▶ **테아트로 델 소호 카이사뱅크 - 말라가 테크파크**: 문화와 비즈니스 분야를 연결하는 이 이니셔티브는 기술 기업과 예술 간의 상호 작용을 촉진하여 말라가 테크파크의 생태계 내에서 문화 창업을 위한 플랫폼을 제공합니다.

이 구역은 말라가 테크파크가 도시의 인프라 및 문화 환경과 깊이 통합되어 지역 경제 및 기술 성장의 핵심 동력으로서의 역할을 강화하는 것을 반영합니다.

말라가시와 안달루시아 주정부(지방 정부)의 대표들이 공원 이사회에서 활동하는 등 지방 정부가 말라가 테크파크의 거버넌스에 적극적으로 참여하고 있습니다. 이러한 참여는 공원의 개발이 지역 경제 목표에 부합하도록 하고 다양한 이니셔티브에 대한 대중의 지지를 확보하여 공원을 도시의 전략적 프레임워크에 포함시킵니다.

이 공원은 말라가 도심에서 불과 13km, 말라가-코스타 델 솔 국제 공항에서 12킬로미터 떨어진 전략적 위치로 인해 기술 혁신의 허브로서 역할을 감당하기 유리합니다. 또 이러한 위치 때문에 교통 환승 센터에 쉽게 접근할 수 있어 비즈니스를 운영하기 쉽습니다. 21개국 이상의 25,101명의 전문가들로 대표되는 다양한 인력은 다양

한 분야의 혁신을 촉진하는 풍부한 협업 환경에 기여하고 있습니다.

말라가 테크파크에서 가장 중요한 협업 중 하나는 혁신과 기업이 정 신을 육성하는 데 중추적인 역할을 하는 말라가 대학교(UMA)와의 협력입니다. 이 파트너십은 학술 연구에서 상업적 응용 분야로의 기술 이전을 촉진하여 이론과 실무 사이의 격차를 해소하는 데 도움을 주고 있습니다.

말라가 대학교는 우수한 인재의 주요 공급원일 뿐만 아니라 파크의 혁신 생태계에 적극적으로 참여하는 곳이기도 합니다. 40,000명 이상의 학생과 20개의 학부를 보유한 UMA는 특히 정보 및 생산 기술 분야에서 젊고 역동적인 인재의 허브입니다. 이 인재 풀은 말라가 테크파크의 활동에 바로 통합되어 매년 약 150명의 학생들이 소프트웨어 개발, 데이터 분석, 사이버 보안, 인공 지능 등 다양한 분야의 인턴십에 참여하고 있습니다. 이러한 인턴십은 정규직 채용으로 이어지는 경우가 많으며, 이는 학업 교육과 업계의 요구가 긴밀하게 연계되어 있음을 보여줍니다.

#### 혁신을 촉진하는 기술이전의 역할

UMA와 말라가 테크파크의 협력의 초석인 연구 결과 이전 사무소 (OTRI)는 학술 연구를 시장에 출시 가능한 혁신으로 전환하는 데 중요한 역할을 담당합니다. 테크파크 내에 설립된 OTRI는 UMA의 연구 커뮤니티와 산업계 간의 가교 역할을 하며 혁신적인 아이디어와 연구 결과가 테크파크 내 기업에 효율적으로 이전될 수 있도록 지원합니다. 이 사무소는 연구의 상업화를 지원할 뿐만 아니라 시장의 요구를 적극적으로 파악하고 대학의 연구 프로젝트를 이러한 요구와 연계하여 학술 연구의 관련성과 영향력을 높입니다.

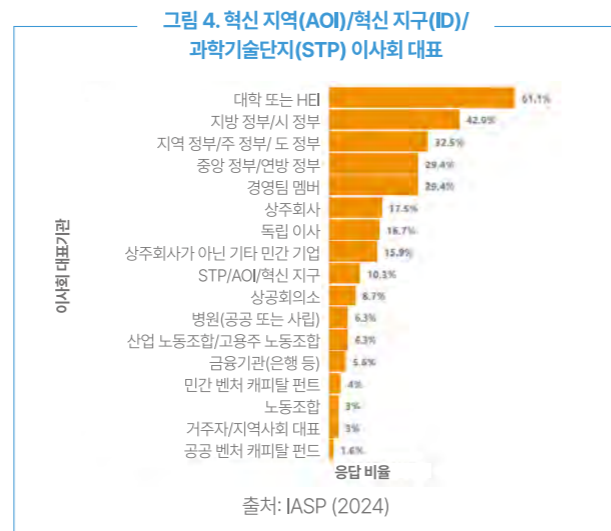
이러한 근접성 덕분에 OTRI는 지적 재산에 대한 자문, 파트너십 촉진, 스피노프 벤처 관리 등 보다 맞춤형 지원을 제공할 수 있습니다. OTRI는 대학 커뮤니티 내 기업가 정신 육성을 위한 허브인 The Green Ray 내에서 다양한 연구 이니셔티브의 성공과 창업 설립에 중요한 역할을 해왔습니다.

이 외에도 혁신 및 기술 협력 사무소인 UMAinnTECH는 최근 말라가 테크파크 본사로 전략적으로 이전하여 이러한 협력을 더욱 강화하고 연구자와 업계 전문가 간의 긴밀한 상호 작용을 촉진하고 있습니다. 이 사무실은 말라가 테크파크의 환경과 함께 혁신을 위한 새로운 기회를 창출한다는 근본적인 목표를 가지고 탄생했습니다. 동

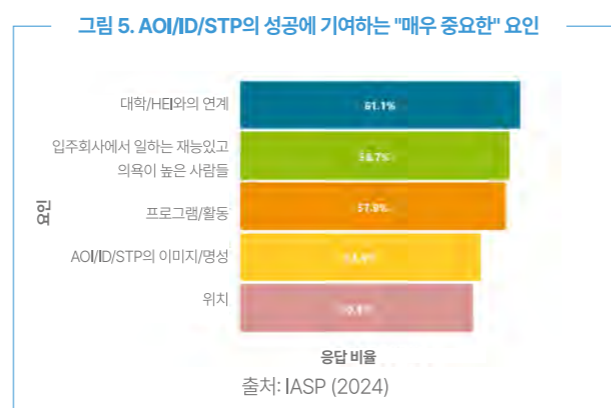
시에 말라가 테크파크와 UMA의 다양한 서비스 및 센터와의 횡적 협력의 한 축 역할을 하는 것을 목표로 합니다.

이러한 협력을 통해 말라가 테크파크와 UMA는 학술 연구가 상업 벤처로 원활하게 전환되어 경제 성장과 고도로 숙련된 인력 개발을 촉진하는 환경을 조성했습니다.

IASP 글로벌 설문조사 2024에 따르면 전 세계 혁신 지역(AOI)/혁신 지구(ID)/과학기술단지(STP)의 36.5%는 도시와의 협력이 매우 중요한 성공 요인이며, 40.5%는 다소 중요한 성공 요인이라고 답했습니다. 42.9%는 이사회에 도시 정부 대표를 두고 있으며, 이들의 참여는 활동의 핵심 요소입니다.



가장 중요한 요소로는 입주 기업에서 일하는 유능하고 의욕적인 인재와 AOI/ID/STP의 이미지 및 명성을 꼽았으며, 응답자의 58.7%와 52.4%가 각각 이러한 요소를 '매우 중요하다'고 답했습니다.



현재 말라가 테크파크에는 687개의 기업과 25,101명의 전문가가 근무하고 있으며, 지역 경제에 크게 기여하고 있습니다. 이 공원은 9억 유로 이상의 투자를 유치했으며, 그 중 80%가 민간 자금으로 이루어져 재정적으로 탄탄하고 투자자들에게 매력적인 곳임을 강조합니다. 이 공원의 활동은 말라가 GDP의 20% 이상을 차지하며 지역 경제에 미치는 중요성을 강조합니다.

또한 이 공원은 지속 가능한 도시 개발이라는 광범위한 목표에 부합하는 90만 평방미터의 녹지 공간을 갖추고 있어 지속가능성을 강조합니다. 현재 말라가 테크파크(PTA)에서는 재생 에너지, 지속 가능한 교통, 효율적인 건설 및 디지털 인프라의 혁신을 촉진하는 것을 목표로 하는 스마트 시티 모델인 #eCity말라가 프로젝트를 테스트하고 있으며, 물질 순환을 줄여 자원 사용, 폐기물 발생 및 에너지 소비를 최소화하는 "순환 경제" 모델의 벤치마킹 대상이 되고 있습니다. 이 프로젝트는 2027년에 도시의 다른 지역으로 확대될 예정입니다.

말라가 테크파크는 지역 경제에 크게 기여하고 있을 뿐만 아니라 미래 성장에도 대비하고 있습니다. 이 공원은 최첨단 시설을 제공하기 위한 지속적인 노력을 반영하여 사무실 공간과 생산 공간을 포함하여 115,000평방미터 이상의 신축 계획을 세우는 등 활발하게 확장되고 있습니다. 말라가 테크파크의 성공은 Ricardo Valle 혁신 연구소(Innova IRV)의 설립에서 알 수 있듯이 혁신에 대한 상당한 투자를 유치하는 능력에서 더욱 입증됩니다. 마이크로 일렉트로닉스, 사이버 보안, AI, 첨단 통신에 중점을 둔 Innova IRV는 말라가 테크파크를 첨단 연구 분야의 선두주자로 자리매김하게 했습니다. 새로운 시설과 지속 가능한 교통 옵션을 포함한 공원 확장 계획은 성장과 혁신에 대한 의지를 재확인합니다.

결론적으로, 체계적인 혁신 공간은 연구, 산업, 기술 간의 격차를 해소하는 역동적인 생태계를 조성함으로써 지역 혁신을 주도하는 데 중추적인 역할을 합니다. 이 공원과 말라가 시의 협력은 도시 개발과 지속 가능한 관행을 연계하여 기술 성장이 포용적이고 환경적으로 책임감 있게 이루어지도록 하는 것이 중요하다는 점을 강조합니다.

정책 입안자 및 기타 혁신 공간에게 말라가 테크파크는 지방 정부와의 강력한 파트너십의 중요성, 혁신의 지속 가능성, 커뮤니티 참여의 이점에 대한 교훈을 제공하는 귀중한 모델입니다. 이러한 인사이트는 다른 도시 지역과 STP가 번성하고 미래를 대비하는 환경을 조

성하는 데 도움이 될 수 있습니다.

앞으로는 이러한 커뮤니티와 호스트 도시 간의 더 많은 연구와 협력을 장려하는 것이 필수적입니다. 이러한 통합은 일자리 창출, 지속 가능한 도시 개발, 혁신 역량 강화와 같은 상호 이익을 달성하는 데 매우 중요합니다. 이러한 파트너십을 지속적으로 모색하고 개선함으로써 전 세계적으로 혁신, 경제 성장, 지속가능성을 위한 더 큰 잠재력을 실현할 수 있습니다.

#### 참고문헌

- A Taxonomy of Organised Innovation Spaces. Sanz, L., Klofsten, M., Van Dinteren, J. and Jansen, P., A Taxonomy of Organised Innovation Spaces, Battiston, A. and Fazio, A. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/628200, JRC134965.
- eCityMálaga: A benchmark for the circular economy in the cities of the future
- <https://malagaworkbay.com/en/ecitymalaga-towards-a-sustainable-city/>
- IASP directory
- IASP Global Survey 2024 (report in preparation)
- Malaga 2030 strategic plan
- Malaga TechPark: Strategic Enclaves

# 02

## 인재 유출과 인재 유입에서 인재 순환으로의 여정: 글로벌 문제 해결을 위한 창업 생태계로서의 인도 벵갈루루

S. Ajitha, Annapurna Prakash, Annette Nikita,  
K.M. Sharath Kumar  
인도 벵갈루루 M.S. Ramaiah 응용과학대학교



### 초록

벵갈루루가 기술 창업을 위한 최고의 창업 생태계로 두각을 나타내면서 전 세계로부터 상당한 관심을 받고 있습니다. 본 연구의 목적은 벵갈루루가 창업을 촉진시키는 환경으로 전환되는데 영향을 미친 요인을 파악하는 것입니다. 문화적, 경제적, 인프라적 요소(인재 유출, 인재 유입, 인재 순환)간의 독특한 조합을 분석하여 이러한 전환을 이끈 중추적인 동력을 정확히 찾아내고자 합니다. 벵갈루루의 창업 생태계를 뒷받침하는 주요 이니셔티브 또한 집중 조명하는 한편, 귀환 기업가들의 성장을 집중적으로 조명할 것입니다. 귀국자들에 의해 개발된 제품과 서비스에 대한 조사를 통해 글로벌 문제 해결을 위한 혁신의 영향력이 '벵갈루루'를 글로벌 기술 창업 환경의 핵심 참여자로 브랜드화하였다는 주장을 제시하고자 합니다

### 키워드

IT 및 창업 자본, 귀환 기업가, Viksit Bharat, 창업 허브

벵갈루루는 인도 남부에 위치한 카르나타카 주의 주도입니다. 2011년 인구조사에 따르면 인구는 약 840만 명이었으나 2021년 추산에 따르면 1,200만 명 이상으로 증가하여 인도에서 세 번째로 인구가 많은 도시가 될 것으로 예상됩니다. 이 국제적인 도시는 그림 1에서 볼 수 있듯이 인도의 'IT 및 창업 수도'로도 알려져 있습니다.



그림 1. IT 허브이자 창업 허브인 벵갈루루

벵갈루루에는 Infosys, Wipro, Flipkart 등 인도 및 글로벌 주요 테크놀로지 기업의 본사가 위치해 있습니다. IT 부문만으로도 도시와 주의 GDP에 크게 기여하고 있습니다. 벵갈루루는 더 큰 규모의 기업 생태계를 감안해 볼 때 테크놀로지 기업, 창업 기업, 벤처 캐피탈 기업이 밀집해 있어 '인도의 실리콘밸리'라고도 불립니다. 벵갈루루의 번성하는 기업가 생태계는 테크놀로지 창업의 허브이자 신생 기업을 위한 플랫폼으로 전 세계적으로 각광받고 있습니다. 특히, 벵갈루루는 인도의 IT 허브이기도 하지만 이와 더불어 창업 생태계가 공동으로 발전할 수 있는 쾌적한 날씨와 풍부한 자연환경을 갖춘 축복받은 도시입니다. 벵갈루루는 전 세계의 주목을 꾸준히 받으며 인도 내 창업의 주요 허브로서 확고한 위치를 차지하고 있습니다.

인도는 1960년대부터 1980년대까지 고도로 숙련된 인력이 OECD 국가로 이주하기 시작하면서 '인재 유출'을 겪어야 했습니다. 90년대 말과 21세기 초반의 경제 개혁으로 인해 다국적 기업의 인도 진출로 고용 기회가 개선되고 동등한 대우를 받게 되면서 이러한 숙련된 노동자들이 다시 인도로 돌아오기 시작했고, 그 결과 '인재 유입'이 발생했습니다. 인적 측면에서는 귀환한 이주 노동자들의 자녀들이 청소년기에 접어들기 시작했습니다. 이러한 상황은 또한 이들 숙련된 노동자들이 본국으로 돌아와 사내 기업가 정신 또는 창업자의 마음가짐을 통해 새로운 경력을 시작하도록 동기를 부여했습니다. 현재 시나리오에서는 이러한 숙련된 근로자들이 인도로 광범위하게 귀환하기 시작했다는 증거가 점점 늘어나고 있습니다. 호스트 국가에서 발생한 디아스포라로 인해 이들 귀환자들은 여러 국가로 이동하기 시작하여 - 이것은 '인재 순환'으로 알려진 현상입니다. -- 결과적으로는 사회적 이동성을 갖게 되었습니다. 이 엘리트 계층의 기업가들은 '귀환 기업가(Returnee Entrepreneurs: REs)'로 알려지게 되었습니다. 특히, 이러한 귀환자들의 새로운 직업적 삶은 창업에서 나타나고 있으며, 이를 통해 지역 문제뿐 아니라 보다 광범위한 글로벌 문제를 해결할 수 있습니다. 이코노미스트(The Economist) 2023년 보고서에 따르면 전 세계 이민자의 6.41%가 인도인이며, 이들 이민자들에게는 벵갈루루의 기업 생태계가 스타트업 창업의 좋은 기회가 되고 있습니다.

최근 세계은행(World Bank) 보고서에 따르면 인도는 모든 개인의 1인당 소득을 높여 '중산층 신드롬'을 극복하고자 노력하고 있습니다. 또한, 인도는 108개 중위소득 국가 중 하나로, 비전 빅시트 바라트 2047(Vision Viksit Bharat @ 2047) 목표를 달성하기 위해 급속한 성장을 도모하고 있습니다. 이를 통해 선진국 지위에 도달할 수

있을 것으로 기대하고 있는 것입니다. 따라서 인도, 특히 벵갈루루는 고소득 국가로 나아가기 위해 한국의 모델을 검토할 필요가 있습니다. 1960년대와 1970년대에 한국은 대기업의 유능한 인재를 OECD 국가에 파견하여 인력을 자원으로 삼고 대기업에 대한 '투자'의 형태로 파견하기 시작했습니다. 정부는 재정적 지원과 함께 이들 유능한 인재들이 해외에서 아이디어를 한국으로 가져와 지식 '주입'을 할 수 있도록 장려했습니다. 글로벌 시장의 경쟁자들이 무역 라이선스 비용을 인상하기 시작하자, 한국 대기업들은 '혁신'을 앞으로 나아갈 길로 여겼습니다. 요약하자면 세계은행(World Bank) 보고서에 따르면 한국의 고소득 국가 지위는 '3I 모델'로 더 널리 알려진 '투자, 주입, 혁신'을 통해 달성되었습니다.

벵갈루루는 파괴적 성장을 달성하기 위해서는 글로벌 스타트업 육성을 위한 기업가적 생태계가 필수적이라고 인식하고 있습니다. 기업가 정신과 기업가는 일자리 창출, 혁신 촉진, 경쟁 자극, 시장 경쟁력 향상에 기여하기 때문에 경제 성장을 촉진하는 데 중요한 역할을 합니다(Eisenmann, 2020). 벵갈루루의 스타트업 생태계는 활기차며 스타트업에게 네트워킹 기회, 투자자 노출, 리소스 접근성을 제공하는 수많은 이벤트를 통해 인큐베이터(incubator), 엑셀러레이터(accelerator), 공유 오피스를 지원합니다(Bala Subrahmanya, 2017). 이 도시에는 다양한 성장 단계의 스타트업에게 멘토링, 자금 및 지원 서비스를 제공하는 유명한 인큐베이터와 엑셀러레이터가 여럿 있습니다(Malage & Navi, 2023). 벵갈루루는 인도 내 벤처 캐피탈 투자의 상당 부분을 유치하고 있으며 국내에서 강력한 입지를 구축하고 있습니다. 2020년에만 보더라도 100억 달러 이상이 현지 비즈니스에 투자되어 샌프란시스코나 런던과 같은 대도시에 대한 투자를 앞질렀습니다. 또한 엔젤 투자자와 크라우드펀딩 플랫폼도 스타트업의 자금 조달 환경에 기여하고 있습니다(Grant Thornton, 2016).

카르나타카주 스타트업 생태계의 진원지인 벵갈루루는 엔지니어, 개발자, 디자이너를 비롯한 수많은 테크 인재풀을 자랑합니다. 이 인재풀은 혁신을 촉진하고 역대 스타트업의 성장을 주도합니다. 스타트업 생태계는 정보기술, 생명공학, 의료, 핀테크, 농업기술, 전자상거래 등 다양한 분야에 걸쳐 있습니다. 따라서 이러한 분야의 스타트업들은 지역의 특정한 산업 기반과 영역별 전문지식 접근성이라는 혜택을 받게 됩니다(Han et al., 2021). 벵갈루루 스타트업 생태계의 주요 특징은 혁신, 협업, 기업가를 위한 지원 환경입니다. 협업생태계와 견고한 인프라를 바탕으로 주정부는 글로벌 스타트업

과 투자자를 지속적으로 유치하고 있습니다(Korreck, 2019). 더 나아가 인도 테크놀로지 생태계의 기동이라 할 수 있는 인도 소프트웨어 및 서비스 기업 협회(NASSCOM) 본사가 벵갈루루에 있습니다.

벵갈루루의 스타트업 생태계는 특히 혁신적인 솔루션을 사용하여 글로벌 문제를 해결하는 데 유리한 입지에 있습니다. 도시의 스타트업들은 다음과 같은 문제 해결을 위해 인공지능, 블록체인, 생명공학 등의 첨단 기술을 활용하고 있습니다:

- ▶ **헬스케어:** Practo, Portea와 같은 창업 기업은 인도뿐 아니라 전 세계적으로 접근성과 경제성을 갖춘 의료 서비스 혁신을 주도하고 있습니다.
- ▶ **기후 변화:** ReNew Power, Ather Energy와 같은 기업은 지속 가능한 에너지 솔루션을 개발하여 기후 변화에 맞서 싸우는 전 세계적인 노력에 기여하고 있습니다.
- ▶ **교육:** BYJU와 같은 에듀테크 기업은 개인화된 학습 경험을 제공함으로써 교육을 변혁하여 교육 불평등이라는 글로벌 과제를 해결하고 있습니다.
- ▶ **핀테크:** Razorpay와 Zerodha 같은 스타트업은 포용적인 금융 서비스를 개발하여 전세계의 금융 접근성 및 이해도 문제를 해결하는 데 도움을 주고 있습니다.

표 1. 벵갈루루의 스타트업 생태계를 지원하는 이니셔티브

<ul style="list-style-type: none"> <li>· 카르나타카 정보 기술 정책: 2020-2025</li> <li>· 카르나타카 혁신 및 기술 협회(KITS)</li> <li>· 벵갈루루 도시 천문대</li> <li>· 벵갈루루 이동성 혁신 연구소</li> <li>· 청정 벵갈루루 이니셔티브</li> <li>· 생물정보학 및 응용 생명공학 연구소(IBAB)</li> </ul>
---

<ul style="list-style-type: none"> <li>· 카르나타카 스타트업 정책: 2022-2027년</li> <li>· 카르나타카 디지털 경제 사절단</li> <li>· 세포 및 분자 플랫폼 센터(C-CAMP)</li> <li>· 벵갈루루 바이오 혁신 센터(BBC)</li> <li>· Indihood: 벵갈루루의 획기적인 커뮤니티 중심 디지털 생태계</li> <li>· 코워킹(협업 공간 사용) 정책: 혁신과 협업 촉진</li> </ul>
---

2024년 현재 벵갈루루에는 총 109개의 인도 유니콘(기업 가치가 10억 달러 이상인 스타트업) 중 약 44개(약 40%)가 위치해 있습니다. 표 2에서 볼 수 있듯이 다양한 부문에 걸쳐 고성장 기업을 지속적으로 배출하는 번성하는 생태계를 갖추고 있습니다. 이러한 유니콘 기업들은 상당한 벤처 캐피탈과 사모펀드 투자를 유치함으로써 경제 성장을 통해 창업 허브로서 벵갈루루의 명성을 크게 높였고 이를 통해 지역 경제가 활성화될 수 있었습니다(Brail, 2020). 이들 기업들은 다양한 직종에 걸쳐 수천 개의 직접 일자리와 부수적 일자리를 창출했습니다(Lehmann et al., 2019).

표 2. 벵갈루루의 유니콘 목록

회사	부문	출시년도
Rapido	모바일 앱(택시 예약 - 자전거)	2024년 7월
Perfios	핀테크 - 신용평가	2024년 3월
Krutrim	대화형 AI	2024년 1월
Leadsquared	SaaS - CRM	2022년 6월
Open Financial Technologies	핀테크 - 네오뱅크	2022년 5월
Amagi Media Labs	SaaS - 로컬 광고 타겟팅	2022년 3월
Hasura	SaaS - 프로그래밍 도구	2022년 2월
LivSpace	인테리어 설계 - 모듈형 주방과 가정용품	2022년 2월
Polygon	Web3 인프라 - DApps	2022년 2월
Slice	핀테크 - 신용카드	2021년 11월
NoBroker	프롭테크 - 항목별 광고	2021년 11월
Mensa Brands	애그리게이터(Aggregator) - 컨슈머 브랜드	2021년 11월
Cult. fit	헬스테크 - 웰빙	2021년 11월
Acko	핀테크 - 일반 보험	2021년 10월
CoinSwitch	암호화폐 거래소	2021년 10월
Licious	산지 직송(D2C) - 축산	2021년 10월
Vedantu	에듀테크	2021년 9월
Apna. co	마켓플레이스 - 채용 정보	2021년 9월
Mobile Premier League	게임	2021년 9월
Zetwerk	마켓플레이스 - 제조 서비스	2021년 8월
MindTickle	SaaS - HR - 교육	2021년 8월
BlackBuck	물류 서비스	2021년 7월
Zeta	핀테크 - API(애플리케이션 프로그래밍 인터페이스) - 은행 상품	2021년 5월
ShareChat	소셜 미디어	2021년 4월

회사	부문	출시년도
Groww	핀테크 - 종개 및 뮤추얼 펀드	2021년 4월
CRED	핀테크 - 결제 및 신용카드 보상	2021년 4월
Meesho	전자 상거래 - 소셜커머스	2021년 4월
Digit	핀테크 - 일반 보험	2021년 1월
Glance InMobi	컨텐츠 - 잠금 화면	2020년 12월
Dailyhunt	컨텐츠 - 뉴스	2020년 12월
PhonePe	핀테크 - 결제	2020년 12월
Razorpay	핀테크 - 결제 대행	2020년 10월
Unacademy	에듀테크	2020년 9월
Postman	SaaS - API(애플리케이션 프로그래밍 인터페이스) 개발 및 테스트	2020년 9월
Ola Electric	이동성 - 전기	2019년 7월
BigBasket	전자 상거래 - 식료품	2019년 3월
Udaan	기업간(B2B) 전자 상거래	2018년 9월
Swiggy	푸드테크	2018년 6월
BYJUS	에듀테크	2018년 1월
Quikr*	마켓플레이스 - 항목별 광고	2015년 4월
Ola Cabs	이동성 - 차량 호출 서비스 애그리게이터	2015년 3월
Mu Sigma	SaaS - 분석	2013년 2월
Flipkart	전자 상거래	2012년 2월
InMobi	에듀테크 - 모바일 광고	2011년 9월

이러한 발전으로 인해 벵갈루루의 인프라 개발도 급격히 개선되었습니다(Tripathi & Singh, 2021). 특히 벵갈루루에 있는 유니콘은 멘토링, 파트너십, 업계 전반의 이벤트를 통해 그들의 전문성과 경험을 자주 공유함으로써 새로운 스타트업들에게 영감을 불어 넣고 활기찬 스타트업 생태계를 조성하는 등 혁신과 기업가 문화를 장려해 왔습니다(Kotha et al., 2022). 벵갈루루의 기업가 생태계는 광범위하고 공정한 전략적 개입을 통해 앞으로도 자금, 창업 지원, 인프라, 멘토링, 창업기획, 연구개발, 산업 연계를 통해 최고의 자리를 유지하고자 합니다.

이와 병행하여 벵갈루루에는 창업과 함께 귀환 기업가들의 새로운 디아스포라가 발생하여 국내 기업가들과 함께 글로벌 문제에 초점을 맞춰 기업가 생태계에 기여하고 있습니다. 국내 기업가와 귀환 기업가들이 상호보완하고 보조함으로써 벵갈루루는 고소득 직종을 낚는 보다 효율적인 개척지로 자리매김할 수 있습니다. 주 안팎의

다른 도시들은 파괴적 성장을 모방함으로써 향후 인도 전역에서 동일한 성장 모델을 복제할 수 있습니다. 일반적으로 기업가(국내 기업가와 귀환 기업가 모두)는 실패에 대한 두려움이 적으며, 이러한 엘리트 계층의 사람들은 글로벌 문제를 해결하기 위해 기꺼이 위험을 감수합니다.

특히 벵갈루루에서는 현지와 본국간 꾸준히 왕래를 통해 사용하는 제품 및/또는 서비스가 혁신적이고 글로벌 연관성이 강한 귀환 기업가(RE)가 증가하는 추세를 보이고 있습니다. 이러한 귀환 기업가(RE)의 인재 순환은 현지에서 발생한 디아스포라로 인해 현대적 기술, 사회적 이동성, 지식 자본 및 금융자원에 대한 접근성을 제공했습니다. 더 나아가 중국 정부는 OECD 국가 출신 귀환자를 유치하기 위해 적극적인 정책을 펼치고 있습니다. 인도 정부의 정책은 국내 근로자와 이러한 귀환 근로자를 특별히 구분하지는 않지만, 인도 과학원(IISc)의 발라 수브라마냐(M.H. Bala Subrahmanya) 교수가 주도한 연구 반구조화 인터뷰를 통해 테크 스타트업의 출현, 안정성, 지속성을 기반으로 국내 기업가와 귀환 기업가의 구체적인 특성을 심도 있게 탐구하고 있습니다. 분명 귀환 기업가의 존재는 국내 기업가들과 함께 인도와 벵갈루루와 같은 신흥 경제의 경제 발전을 이끄는 시너지를 창출할 수 있습니다. 또한 귀환 기업가는 지식과 경영 및 기업가적 기술 측면에서 경쟁력을 갖추고 있어 벵갈루루의 활기찬 기업가 생태계에 가치를 더하고 있습니다(Subrahmanya, 2021). 귀환 기업가는 글로벌 무역과 시장간 통합에 노출되어 있어 '전세계에서 새로운' 기업가적 기회를 활용할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 지속 가능성과 경쟁력을 통해 글로벌 시장에 서비스를 제공할 목적으로 투자, 유입, 혁신을 통해 영향력과 규모를 창출해 온, 테크놀로지 및 생명과학 영역의 귀환 기업가(RE) 성공 사례를 집중 조명해 보도록 하겠습니다.

### 성공사례 - 1: Anicca Data Science Solutions

Anicca Data Science Solutions의 비전은 빅데이터 서비스를 제공하고 데이터 위주 세상의 프로세스에서 효율성을 개선하기 위한 알고리즘 제품을 구축하는 데 집중하는 것입니다. 도메인 중심적인 이 스타트업 기업만의 고유 판매제한(USP)은 현대의 수많은 비즈니스 과제를 해결하기 위해 데이터 플랫폼을 인공지능 및 기계학습(AI/ML) 솔루션과 연계하는 것을 포함하고 있습니다. 이 스타트업은 미국에 본사를 두고 있지만, 경쟁력 확보를 위해 벵갈루루에 연

구 개발 센터를 설립 중입니다. 공동 창립자 중 한 명은 학자로 평범하게 시작했지만(2006 - 2007년) 경력 발전에 대한 열정을 가지고 있습니다. 이후 그는 기업 세계로 이직하여 미국 샌프란시스코만 지역에서 캠페인 대응(campaign response), 사기 모델 등과 관련된 지식 서비스 영역에서 해외 경험을 쌓았습니다(2007 - 2018년). 개인적 책임과 전문가적 책임 사이의 균형을 맞추기 위해 2019년에는 연구개발 부문 책임자로 벵갈루루로 자리를 옮겨 로봇공학, 공급망 관리, LMS, 엡지 컴퓨팅과 같은 비즈니스 포트폴리오 측면에 집중했습니다. 이러한 모든 진전은 위험을 감수하는 성향의 귀환 기업가가 있었기에 가능했으며, 현재 이 스타트업은 공동 가치창출 및 공동 개발을 통해 전 세계 기업에 서비스를 제공할 수 있는 준비가 된 세 곳에 위치해 있습니다(출처: www.aniccadata.com).

### 성공사례 - 2: Anabio

2017년 미국 코네티컷 주 하트퍼드의 한 차고에서 설립된 Anabio는 이후 2018년에 벵갈루루로 이전했습니다. 이 스타트업은 소비자 및 생명과학 부문에서 지속 가능한 개발과 웰빙에 중점을 두고 있습니다. 전문 분야는 의료 분야에서 일반적으로 사용되는 제품의 혁신, 제품 개발 및 고급화입니다. 고유 판매제한(USP)은 다음과 같이 '세상에 없던' 제품을 개발 및 출시하는 것입니다:

- 이동식 검사 측정 장비(Lab in a Box)
- 항바이러스 및 항균 효능
- 물에 녹는 생리대

창립 CEO 또한 귀환 기업가로, 미국에서 대학원 과정을 마치고 13년 동안 해외(미국 및 유럽 연합) 기업에서 근무했습니다. 자율성에 대한 갈망과 네트워크 구축을 통한 혁신 추구에 대한 갈증으로 글로벌 문제를 해결하기 위한 창업을 구상하기 시작했습니다. 2018년 개인적인 사정으로 벵갈루루로 이주한 그는 전 세계로 뻗어나갈 잠재력을 지닌 제품 하나를 개발하기 위해 6년간 연구개발에 매진했습니다. 그 결과로 Elevate Grant - 2019, BIRAC 등과 같은 정부 제도의 지원은 물론, 벵갈루루의 기업가 생태계인 IIM-Bangalore, BBC 등의 지원을 받는 데 성공했습니다. 현재 이 스타트업은 50명 이상의 직원을 고용하고 있으며 현재와 미래의 건강과 안전을 위한 글로벌 헬스케어 관련 문제를 해결하는 것을 목표로 삼고 있습니다(출처: Anabio Tech).

### 결론

벵갈루루의 스타트업 생태계는 인재, 자금, 지원 정책, 혁신의 문화가 어우러져 역동적이고 번창하는 환경이 특징입니다. 벵갈루루의 풍부한 테크놀로지 역사와 글로벌 스타트업 허브로의 발전은 인도 유니콘 중 40%가 소재한 글로벌 스타트업 커뮤니티에서 그 기반을 두고 있습니다. 벵갈루루는 다양한 부문에 걸쳐 스타트업을 지속적으로 육성하고 지원하면서 기업가 정신과 혁신의 등대로 우뚝 서 경제 성장을 주도하고 테크놀로지와 비즈니스의 미래를 만들어 나가고 있습니다. 국내 기업가와 귀환 기업가 모두를 위한 스타트업 생태계는 경쟁력과 지속 가능성을 달성하는 데 추추적인 역할을 합니다. 특히 고용 기회 창출, 혁신 장려, 투자 유치는 귀환 기업가의 장점 중 일부에 불과합니다. 전반적으로, 신생 스타트업과 성공적인 유니콘 기업은 가치 사슬에서 연관된 산업들의 성장과 경제의 다각화로 이어지는 파급 효과를 창출합니다. 기술 진보의 인큐베이터로서 오랜 역사와 지원 인프라가 결합된 벵갈루루는 자신만의 사업을 시작하려는 야심 찬 기업가들에게 이상적인 장소입니다. 귀환 기업가 인재 순환에 의해 보충된 스타트업 생태계는 경제 발전의 원동력이 되어 글로벌 무역과 시장 간 통합에 기여하고 있습니다. 요약하자면 강력한 인프라와 협력적인 정책 환경을 조성함에 있어 정부는 벵갈루루가 스타트업을 위한 최고의 자리를 유지하도록 보장하기를 희망하며 인도 내의 다른 개발 중인 도시들이 Vision Viksit Bharat를 준수하도록 장려하고 있습니다.

### 참고문헌

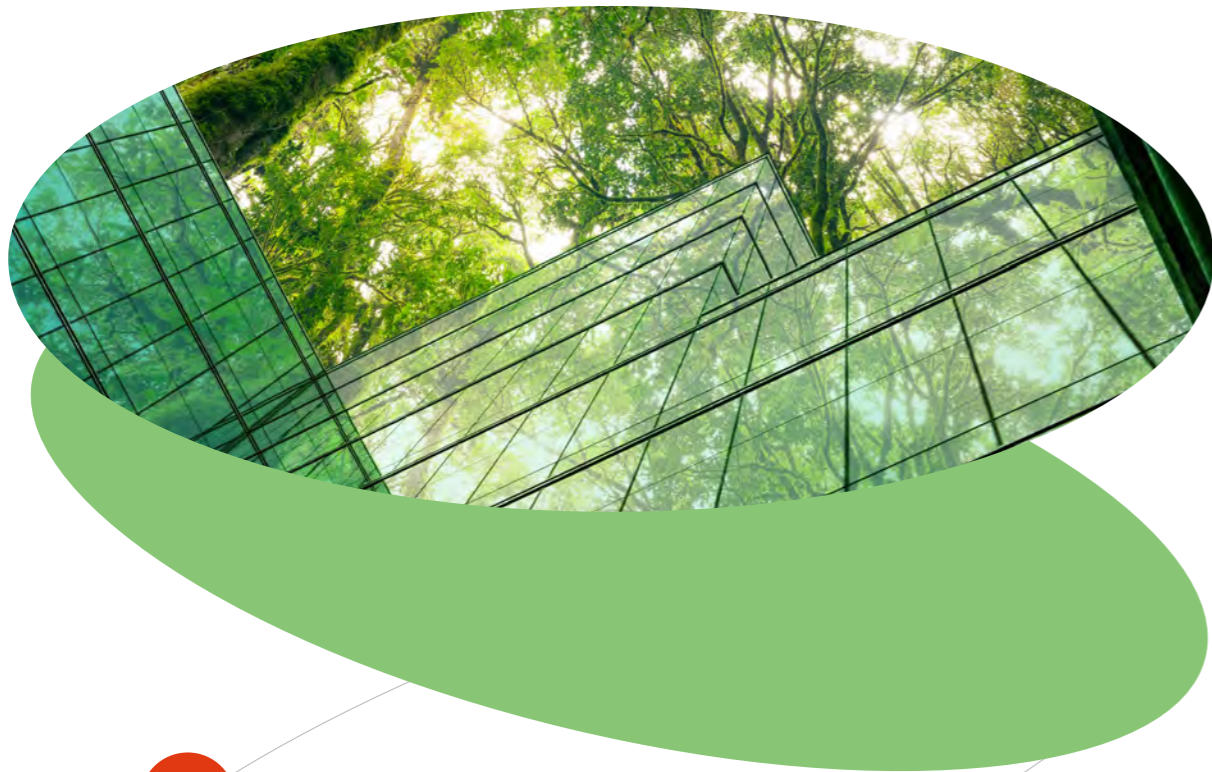
- Bala Subrahmanya, M.H. (2017). How did Bangalore emerge as a global hub of tech start-ups in India? Entrepreneurial ecosystem—Evolution, structure, and role. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 22(01).
- Brail, S. (2020). *Unicorns, Platforms, and Global Cities. Urban Platforms and the Future City: Transformations in Infrastructure, Governance, Knowledge and Everyday Life* (1st ed). Routledge.
- Eisenmann, T.R. (2020). Determinants of early-stage start-up performance: Survey results. *Harvard Business School Entrepreneurial Management Working Paper*, (21-057).
- Grant Thornton Bharat (2016). *Start-ups India - an overview*. Retrieved October 8, 2023, from <https://www.grantthornton.in/insights/articles/start-ups-india---an-overview/>

- Han, J., Ruan, Y., Wang, Y., and Zhou, H. (2021). Toward a complex adaptive system: The case of the Zhongguancun entrepreneurship ecosystem. *Journal of business research*, 128, pp.537-550.
- Korreck, S. (2019). The Indian start-up ecosystem: Drivers, challenges and pillars of support. *ORF Occasional Paper [Preprint]*.
- Kotha, S., Shin, S.J., and Fisher, G. (2022). Time to unicorn status: An exploratory examination of new ventures with extreme valuations. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 16(3), pp.460-490.
- Lehmann, E.E., Schenkenhofer, J., and Wirsching, K. (2019). Hidden champions and unicorns: A question of the context of human capital investment. *Small Business Economics*, 52,359-374.
- Malage, S., and Navi, B.S. (2023). Incubation Centres are the Elixir for Development of Rural Economy. *MANTHAN: Journal of Commerce and Management*, pp.54-68.
- Bala Subrahmanya, M.H. (2021). Entrepreneurial ecosystem for tech start-ups in Bangalore: an exploration of structure and gap. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 27, pp 1167-1185.
- Tripathi, N., and Singh, D.P. (2021). Indian Unicorns and Covid 19: An assessment and prospects. *Editorial Advisory Board*, 55.

# 03

## 기후 변화에 맞서 싸우는 기술과 자연의 시너지: 벵갈루루 국제 공항의 '가든 터미널' 사례

Chanchala Srivastava, K.M. Sharath Kumar  
인도 벵갈루루 M.S. Ramaiah 응용과학대학교



### 초록

본 논문은 주로 인간활동의 근시안적인 태도로 인해 발생하는 불규칙한 기후 변화의 위협에 대응하기 위해 자연과 조화를 이루는 기술의 의미에 대해 논의합니다. 긴박한 환경 문제를 해결하지 못한다면 인류의 모든 업적은 무의미해질 것입니다. 현대의 예측할 수 없는 기후 조건은 도시화를 겪고 있는 도시들이 직면한 가장 중요한 과제임에 틀림없습니다. 따라서 이 연구는 현대 사회의 요구를 뒷받침하는 가장 지속 가능하고 환경 친화적인 인간의 노력 중 하나를 파악하고 제시하고자 합니다. 특히 '가든 터미널'이라고 불리는 최근 건설된 벵갈루루 국제공항(BIAL) 제2터미널의 사례를 소개합니다. 가든 터미널은 비즈니스 활동과 관련된 부정적인 환경 영향을 최소화하기 위한 기술과 자연의 통합을 효과적으로 보여주는 좋은 사례입니다. 본문에서는 또한 기술 리더십을 기본원칙을 하는 벵갈루루 국제공항 지속가능성의 핵심 요소들을 조명해 보고자 합니다. 이 요소를 갖춘 공항은 전 세계에서 벵갈루루 국제공항이 유일하기 때문입니다.

### 키워드

지속 가능성, 환경친화적 인프라, 기후 변화

### 도입

기후 조건이 가진 예측 불가능성을 적시에 해결하지 않으면 지구 생명체의 존재에 위협이 될 것입니다. 인간 활동이 끼치는 악영향은 해수면의 상승과 빙하의 해빙에서 분명히 드러나고 있습니다. 끝없는 현대 사회의 요구를 충족시키기 위해 삼림이 지속적으로 파괴되어 왔으며, 재생불가능 에너지원은 그 어느 때보다 빠른 속도로 고갈되고 있습니다. 이러한 상황에서 벵갈루루 국제공항 제2터미널에서 자연과 현대적 인프라가 손을 잡는 모습을 목격하는 것은 정말 반가운 일이 아닐 수 없습니다.

벵갈루루 국제공항은 지속 가능성 측면에서 아시아 공항 중 선구자적 역할을 하고 있습니다(internationalairportreview.com). 255,000m<sup>2</sup>에 이르는 가든 터미널은 미국 녹색건축 위원회(USGBC)의 플래티넘 LEED 등급을 사전에 인증 받은 세계 최대 규모의 터미널로 인정받고 있습니다(ACI). 당초 예상했던 것보다 훨씬 빠른 속도로 성장한 벵갈루루 국제공항은 매일 엄청난 수의 여행객이 이용하고 있습니다. 대규모의 유동 인구는 필연적으로 극심한 교통 체증, 막대한 에너지 소비, 탄소 배출량의 엄청난 증가로 이어져 생태계에 해로운 영향을 미칩니다. UNOPS, UNEP 및 옥스퍼드 대학교에서 최근 발표한 보고서에서 밝혀진 것과 같이 공항은 경제 발전의 주요 동력 중 하나인 반면, 공항의 대규모 인프라가 전체 온실가스 배출량의 79%를 차지한다는 것은 잘 알려진 사실입니다. 벵갈루루 국제공항의 기술과 생태친화적 인프라의 통합은 이러한 도전에 대한 효과적 해결책으로 떠오르고 있습니다. 도시들이 직면한 기후 변화라는 엄청난 과제에 대처하기 위해서는 기술의 긍정적 측면을 적극 활용할 필요가 있습니다.

### 벵갈루루의 기후 변화

벵갈루루는 풍부한 녹지와 수많은 공원으로 인해 '정원의 도시'라는 별명을 얻었습니다. 하지만 벵갈루루가 인도의 실리콘벨리로 떠오르면서 도시화가 급속도로 진행되었고, 이에 는 대가가 따랐습니다. 무엇보다도 도시화의 급격한 증가는 벵갈루루의 기후 조건에 엄청난 변화를 가져왔습니다. 벵갈루루의 도시화 면적은 2003년부터 2018년까지 15% 증가했으며(Sussman et al., 2019), 이로 인해 지표면과 대기 온도가 상승하여 도시 열섬(Urban Heat Island, UHI) 효과로 알려진 현상이 발생했습니다. 도시의 온도 변화에 미치는 영향은 그림 1에도 도시하였습니다.



그림 1. 도시화와 환경에 미치는 영향  
출처: Sussman et al. (2019)

도시화가 증가하면 식생 밀도가 감소하여 도시 열섬 효과가 더욱 심화됩니다(Peng et al., 2012; Zhou et al., 2004, 2007). Sussman et al. (2019)은 도시에서 식생 면적과 녹지가 유지 또는 확대될 경우 도시 열섬 효과가 줄어들고 대기질이 개선될 것이라고 강조합니다. 따라서 기술지원을 받는 집약적인 생태 친화적 설계를 통해 벵갈루루 국제공항의 가든 터미널은 수준 높은 기준을 제시하며, 보다 친환경적이고 지속가능한 인프라 프로젝트의 창출에 영감을 주는 선구적 모델로 자리잡고 있습니다.

### 환경을 고려한 인프라

벵갈루루 국제공항의 환경, 사회, 거버넌스(ESG) 책임자인 Sridhar L.에 따르면 기후 변화 위험을 줄이는 것은 비즈니스 연속성 관리 정책의 핵심 요소입니다. 이는 단순히 '터미널 안의 정원'을 넘어 '정원 속의 터미널'이라는 개념을 혁신적으로 입증해 보이는 벵갈루루 국제공항의 인프라에 반영되어 있으며, 이는 환경에 대한 책임을 다하기 위해 얼마나 노력하는지 잘 보여줍니다. 매우 전략적으로, 공사를 시작하기 전에 필수 미생물을 포함한 표토를 최대 6 - 8인치 채취하여 보관한 후, 정원 터미널에 다시 투입했습니다. 대부분의 다른 인공 건설 프로젝트에서 무자비하게 버려지는 표토는 효과적인 탄소 관리, 수자원 보존, 침식 방지 및 우리 생태계의 총체적 건전성을 위해 필수적인 요소입니다.

가든 터미널의 또 하나의 주목할 만한 특징은 수령이 600 - 800년 인 나무와 인도 토착 희귀종, 멸종 위기종, 준위기종 180여 종을 포함한 놀라운 생물 다양성입니다. 전체적으로 이 터미널의 생태계는 1,200개 이상의 수목 종을 지원합니다. 또한 923km에 달하는 대나무 마감재는 내화성이 뛰어나며 천장에는 15만 개의 살아있는 식물

이 매달려 있습니다. 터미널에는 10,235m<sup>2</sup>의 녹색 벽과 1,200여 종의 나무, 60만 그루의 살아있는 식물이 어우러져 초록이 울창한 장엄한 광경을 연출합니다. 이 터미널은 눈에 보이는 특징 외에도 광범위한 태양광 및 인텔리전트 빌딩 시스템을 통해 기술을 활용하고 있습니다. 실내 식물과 실외 정원은 현장에서 집수된 물만 사용하도록 설계되었습니다(thehindu.com). 이러한 혁신이 없었다면 이 공항은 단순히 인간이 만든 '콘크리트 정글'에 추가된 또 하나의 시설에 불과했을 것입니다. 그림 2에서 벵갈루루 국제공항의 녹지 공간을 볼 수 있습니다.



그림 2. 가든 터미널의 모습

출처: Ar. Ekansh Goel © Studio Recall

### 지속 가능성과 기술의 통합

가든 터미널은 방대한 태양광 반응 외부차양(solar shading) 시스템과 공학적으로 설계된 난연성 대나무를 포함한 인텔리전트 빌딩 시스템 등 셀 수 없이 많은 정교하고 지속 가능한 혁신 기술을 채택하였습니다. 더 나아가 공항 전체에서 빗물을 포집, 처리 및 재사용하도록 설계되었습니다. 또한 제2터미널 전체에 대한 E2E(end-to-end) 프로젝트 제공을 위해 빌딩 정보 모델링(Building Information Modelling, BIM)을 도입하여 디지털 시설 관리와 원활한 통합에 도

움을 주고 있습니다. 또한 벵갈루루 국제공항은 소프트웨어 정의 네트워크를 기반으로 구축된 최초의 공항 중 하나로, 내장된 보안 기능(ACI)을 통해 ICT 네트워크 장비 배포 및 관리를 효과적으로 자동화하였습니다.

Industry.AI가 든 전체에 비전 AI 플랫폼을 구현했습니다. 이번 배포는 인도 공항에서 지능형 비디오 분석을 대규모로 구현한 최초의 사례 중 하나입니다. 가든 터미널은 비전 AI를 사용하여 공항의 혼잡 문제와 기타 운영 및 안전 상황을 원활하게 처리할 수 있게 되었습니다. 기술지원을 받는 지속가능성 이니셔티브는 그림 3에 제시되어 있습니다.



그림 3. 벵갈루루 국제공항에서 기술 지원을 받는 핵심적 지속가능성 이니셔티브

출처: Forbesindia.com

### 물 관리

신재생에너지로 거의 완전하게 전환한 벵갈루루 국제공항은 효율적인 수자원 보존을 위해 최첨단 기술을 활용하는 한편, 물 고갈을 워터 포지티브(Water positive) 및 에너지 중립으로 전환하였습니다(Turner International India). 가든 터미널은 사물인터넷 기술을 사용하여 정밀 관개에 필수적인 실시간 데이터 수집 및 자동화된 제어를 제공합니다(Netcon). 날씨에 기반한 스마트 자동 관개 시스템은 100에이커에 달하는 벵갈루루 국제공항의 조경을 스마트폰 앱을 사용하여 관리합니다. 이 선구적 시스템은 증발산량, 토양 함수량, 기상 조건을 계산하여 식물 관개를 최적화합니다. 이 시스템은 수압식 펌프장과 자동 여과 장치를 통합하여 기존 방식에 비해 물을 30% 더 절약할 수 있습니다.

### 에너지 효율

정원과 숲이 우거진 공간은 공기정화에 도움이 되며, 태양광 패널과 일광 수확 기술은 터미널의 에너지 절약 중 약 25%에 기여합니다. 터미널 지붕의 90%는 태양광 패널로 덮여 있습니다(Turner

International India). LED 조명, 에너지 효율적인 공기조화 시스템, 첨단 건물 관리 시스템을 사용하여 전체 에너지 소비량을 줄이는 데 도움을 주고 있습니다. 녹색 지붕과 벽은 단열 효과를 제공하며 냉난방 비용을 낮춥니다. 또한 녹지는 인위적 냉방의 필요성을 줄여 에너지 효율이 높아집니다.

### 환경 관리

플라스틱 사용 금지, 공해 관리(대기질 관리 및 소음 공해 완화 포함), 폐기물 관리, 하수처리장 처리(현대적인 하수처리 기술을 통해 폐수를 방류 또는 재사용하기 전 높은 수준으로 처리하여 환경에 미치는 영향을 최소화), 고형 폐기물 관리 등의 친환경 전략은 성공적인 지속가능성 이니셔티브를 가능하게 했습니다.

### 폐기물 관리

재활용률을 높이고 매립을 줄이는 기능적 쓰레기 분리수거, 조경과 같이 식수 외의 용도로 재사용할 수 있도록 폐수를 처리하는 현장 하수 처리장 등을 통하여 효과적인 폐기물 관리가 주로 이루어집니다. 이렇게 하면 결과적으로 담수에 대한 수요가 줄어듭니다. 또한 재활용, 퇴비화, 폐기물 에너지화 과정을 통해 폐기물 발생을 최소화하고 고형 폐기물을 매립하지 않고 전환 사용하는 전략은 고형 폐기물 관리에도 도움이 됩니다.

### 생태 관리

벵갈루루 국제공항은 인도내 26개 농업 기후대에 서식하며 인도 생태계의 일부를 구성하는 200여 종의 멸종위기종을 포함, 3,600여 종을 보유한 세계에서 하나뿐인 공항입니다(Airport World). 토착종을 식재함으로써 지역 식물상을 보존하고 유지 관리 필요성을 줄이는 데 도움이 되었습니다.

### 영향

벵갈루루 국제공항은 비즈니스 활동이 환경에 미치는 부정적 영향을 여실히 보여주는 도시화라는 가장 큰 해악에 대항하여 싸우려는 강한 의지를 보여줍니다. 기술이 뒷받침된 세계에서 가장 친환경적인 공항으로 선구자적 역할을 담당해 온 벵갈루루 국제공항은 재생 불가능한 화석연료에 대한 의존을 최소화하고, '재사용, 감축, 재활용'을 통해 재생 가능한 에너지원을 활용하여 현대인의 필요를 충족하며, 공항과 같은 대규모 인프라 프로젝트가 주로 원인이 되어 발생하는 막대한 온실가스 배출을 최소화함으로써 친환경이라는 목적을

달성할 수 있었습니다. 이를 통해 순에너지 중립을 달성하였고 탄소 배출량을 크게 줄일 수 있었습니다. 이 모든 것은 기술과 지속가능성의 통합으로 이루어진 것입니다.

### 결론

도시화가 진행되면서 자연 식생과 삼림은 점점 더 콘크리트 구조물로 대체되고 있으며 그 결과 도시는 자연으로부터 완전히 분리되고 있습니다. 이러한 변화는 도시 지역의 오염 증가, 기온 상승, 에너지 소비량의 증가를 초래했습니다. 따라서 도시 개발에 친환경 개념을 통합하여 녹지 공간의 보존 및 확장에 집중하는 것이 중요합니다. 오늘날 벵갈루루 국제공항은 한 장소에서 가장 다양한 종류의 식물을 볼 수 있을 뿐만 아니라 희귀종, 멸종위기종, 준위기종을 보존하는데도 기여하고 있습니다(Airport World). 최첨단 기술, 새로운 서비스, 혁신적인 아이디어를 채택하는 벵갈루루 국제공항의 환경 전략은 지속가능한 발전목표를 달성하고 있습니다. 이러한 접근 방식은 폭넓은 지지를 얻고 있으며 점점 더 도시화가 진행되는 도시에 녹지를 다시 도입하기 위한 효과적 솔루션의 중요한 사례가 될 수 있습니다.

### 참고문헌

- Sussman, H. S., Raghavendra, A., & Zhou, L. (2019). Impacts of increased urbanization on surface temperature, vegetation, and aerosols over Bengaluru, India. Remote Sensing Applications: Society and Environment. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.100329>
- Peng, S., Jimenez-Castilla, J., & Zhou, L. (2012). Surface urban heat island across 419 global big cities. Environmental Science & Technology, 46(2), 696-703. <https://doi.org/10.1021/es2030438>
- Zhou, L., Dickinson, R. E., Tian, Y. H., Fang, J. Y., Li, Q. X., & Kaufmann, R. K. (2004). Evidence for a significant urbanization effect on climate in China. Proceedings of the National Academy of Sciences, 101(26), 9540-9544. <https://doi.org/10.1073/pnas.0400357101>
- Zhou, L., Dickinson, R. E., Tian, Y., & Vose, R. S. (2007). Impact of vegetation removal and soil aridation on diurnal

temperature range in a semiarid region: Application to the Sahel. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(51), 17937-17942. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704702104>

Daejeon Institute of  
Science & Technology for Enterprise & People

# 04

## 2개 축을 중심으로 한 가오슝 시의 스마트 시티변혁을 향한 여정

Ting Lin LEE

대만 국립가오슝과학기술대학교 아시아태평양산업 경영학과



## 초록

가오슝은 디지털화와 탄소중립 달성을 목표로 이중 축 변혁을 진행하고 있습니다. 과거 중공업 중심이었던 가오슝은 현재 대만에서 가장 많은 탄소를 배출하는 도시로서 심각한 환경문제에 직면하고 있습니다. 이를 해결하기 위해 가오슝은 AI, IoT, 5G와 같은 첨단 기술을 활용하여 산업 및 도시 변화를 추진하고 있습니다. 가오슝시 정부는 기술 기업 유치와 혁신 클러스터 육성을 통해 산업 전환을 촉진하고자 주요 정책을 도입하였습니다. 대표적인 이니셔티브로는 5G 및 AIoT 애플리케이션 테스트베드로 활용되는 아시아 신만구지역스마트기술혁신 단지가 있습니다.

가오슝은 또한 반도체, 스마트 제조, AIoT와 같은 첨단 산업으로 전환하면서 지속 가능한 도시 정책을 통합하고 있습니다. 이번 변혁에서 얻은 주요 시사점은 산업 성장과 지속 가능성을 위해 디지털 및 녹색 전략을 통합하는 것입니다. 그러나 이러한 혁신을 산업 전반으로 확대하고 모든 시민이 디지털 기술의 혜택을 누릴 수 있도록 디지털 포용성을 확보하는 것은 여전히 과제로 남아 있습니다. 또한, 기후 변화와 같은 글로벌 도전에 직면하여 지속 가능한 회복력을 유지하는 것이 장기적 성공을 위해 중요합니다.

## 키워드

아시아 신만구지역스마트기술혁신단지, 스마트시티, 디지털 전환, 탄소중립, 산업 혁신

## 1. 가오슝 시 소개

가오슝은 전략적으로 중요한 위치에 있는 아시아 태평양 지역의 교통요충지입니다. 인구기준으로 대만에서 두번째로 큰 도시이며 국제공항과 항구도시라는 두 가지 고유한 역할을 수행하고 있습니다. 대만에서 가장 큰 항구가 있는 가오슝은 지리적 이점을 활용하여 글로벌 생산자원을 효율적으로 확보하고 국제시장에 접근하고 있습니다. 가오슝시는 최근 수년간은 탄소순배출제로와 지속가능한 개발을 향한 전세계적인 움직임에 적극 협력하고 있습니다.[1]

▶ 가오슝 시의 행정면적은 2,952km<sup>2</sup>이며 인구는 2,737,941명입니다. 2023년 가오슝시의 경제활동 인구 수는 140만 3,000명, 비경제활동 인구 수는 98만 4,000명으로 경제활동 참여율은 58.8%, 실업률은 3.40%[2]입니다.

▶ 2023년 가오슝 시에 등록된 업체 수는 189,786개이며 총매출액은 NT\$5조 5,7656억 대만달러(NT\$)입니다. 이 중 1차부문(농업, 임업, 어업, 축산업)은 0.28%, 2차부문(제조및생산)은 53.55%, 3차부문(상업및서비스업)은 44.17%를 나타냈습니다.[3]

▶ 2023년 가오슝 시에 등록된 외국인 및 화교 투자기업은 991개로, 총자본금은 NT\$330억대만달러(NT\$)이며, 기업당 평균 자본금은 3,334만 대만달러(NT\$)입니다. 제조업이 252개사로 25.43%를 차지하여 가장 많은 업체가 등록되었습니다.[4]

### 1.1 도시의 변신은 왜 필요한가?

1970년대 가오슝은 조선, 철강생산, 석유화학 등 중공업 위주의 산업거점도시라는 이미지를 구축했습니다. 하지만 1980년대에 들어서면서 철강, 전기 등의 산업에서 장비노후화, 토양, 수질, 대기오염 물질로 인한 환경오염, 산업재해로 인한 공중보건 및 안전위험 증가 등의 도전과제에 직면하기 시작했습니다. 2023년 가오슝 시의 국내총생산은 약 6조 NT\$로, 이중 산업부문이 53.55%를 차지했습니다. 그러나 이러한 높은 생산량 이면에는 상당한 환경비용이 발생하고 있으며 가오슝 시가 대만 탄소배출량의 5분의 1을 차지합니다[5]. 대만 최대의 탄소배출도시인 가오슝은 탄소배출량을 줄여야한다는 엄청난 압박에 직면해 있습니다. 따라서 탄소감축 이슈가 '친환경으로의 전환'과 함께 도시를 전환시키기 위한 기회로 작용하였습니다.

가오슝시는 도시 인프라를 개선하기 위해 환경 오염의 근원적 관리

를 시작함으로써 산업전환을 이루어야 합니다. 가오슝시 정부는 과거 수출가공지역과 주변 산업단지로 발전한 기반을 바탕으로 주요 기술기업을 유치하여 산업을 활성화하고 있습니다. 또한 테크놀러지에 의해 가능한 기존산업의 디지털변혁은 도시의 모습을 새롭게 변화시키는 것을 목적으로 합니다. 2020년 가오슝시 정부는 산업혁신 가속화, 고용기회 확대, 교통인프라 개선, 대기질 개선이라는 4가지 우선정책을 도입했습니다. 이러한 정책은 기술혁신을 장려하고, 산업전환을 촉진하며, 산학협력을 촉진하여 "산업전환"을 실현하고 "도시혁신"을 주도하는 것을 목표로 합니다. 디지털 혁신은 지속가능한 도시를 달성하는 데 매우 중요합니다.

가오슝은 산, 바다, 강, 항구가 특징인 수변도시이기도 합니다. 역사적으로 이 도시의 정책은 중공업에 집중되어 왔기에 도시의 고유한 경관과 특징을 간과해 왔습니다. 도시혁신은 항구도시라는 독특한 이미지를 보존하면서 이러한 지역적 특성과 산업적 이점을 활용하여야 합니다.가오슝은 Pier-2 아트센터, KW2, Dagang Bridge 단지, Love River Bay Marina, 수중레크리에이션공원 등의 개발로 대표되는 대도시형 수변도시로 거듭나기 위해 '항구혁신'을 위한 지속적인 노력을 기울이고 있습니다.또한 가오슝은 Asia Bay 2.0스마트 기술혁신구역을 개발하여 신기술산업의 대표적클러스터를 유치하는 데 전념하고 있습니다. 도시내 신규요소의 통합을 통해 '가오슝만의품미'를 지닌 항만경제를 조성하여 과거 산업도시로서의 면모를 벗고 '산업혁신, 살기좋은 환경, 인간중심복지, 도시안전'이라는 네 가지주요 목표를 달성할 수 있도록 노력하고 있습니다.

### 1.2 지속가능한 스마트 시티란 무엇인가?

도시인구가 증가함에 따라 도시는 점점 더 복잡한 요구와 과제에 직면하고 있습니다. 급속히 디지털화 중인 세상에서 사람들은 편리함과 실시간정보를 기대하게 되었습니다. 이러한 기대에 부응하기 위해 도시는 경제, 사회, 환경, 문화영역에서 지속가능한 발전을 촉진하기 위해 도시인프라(수도, 전기, 도로, 교량, 교통신호, 대중교통 등)에 AI, 클라우드컴퓨팅, 사물인터넷 및 기타 디지털솔루션을 결합한 첨단 혁신기술을 통합하는스마트 시티로 발전해 나아가 합니다. 널리 채택된Boyd Cohen의 "스마트 시티홀"(2012) 프레임워크는 스마트 시티를 스마트경제, 스마트환경, 스마트거버넌스, 스마트생활, 스마트모빌리티, 스마트시민의 여섯 가지 차원으로 분류합니다[6].

그러나 탄력적이고 지속가능한 스마트시티를 건설하려면 친환경과 디지털혁신 이상의 것이 필요합니다. 스마트시티의 가장 중요한 요소는 흔히 3P 모델이라고 불리는 사람, 공공, 민간부문의 통합입니다. 시민이 먼저 수요를 창출하고, 정부의 규제지침과 인프라개발이 뒤따라야 하며, 마지막으로 민간기업이 참여하여 실행가능한 비즈니스모델을 만들어야 합니다. 이 세 가지 요소간 상호작용이 지속가능한 도시개발을 달성할 수 있는 생태계를 형성합니다.

### 1.3 가오슝의 주요산업과 클러스터 산업

Michael Porter의 연구에 따르면 산업경쟁력은 개별부문만이 아니라 연관산업과 지원산업에 의해서도 결정됩니다. 초기 중공업중심으로 발전한 가오슝은 대만의 석유화학산업과 금속산업의 핵심클러스터가 되어 대만경제를 뒷받침하고 중공업발전을 담당하는 중요한 역할을 수행하고 있습니다. 가오슝 시정부는 기존의 중공업기반과 남부대만 S자형 회랑과 같은 모양의 산업클러스터를 활용하여 디지털화 및 온실가스 순배출 제로 달성이니셔티브가2개의 축을 이루는 혁신을 적극 추진하고 있습니다. 결과적으로 가오슝은 기존의 공해가 심한 산업부문을 첨단스마트제조업으로 전환을 이루었고 국내와 해외에서 모두 첨단기업들과 인재를 지속적으로 유치하고 있습니다. 2022년 기준으로 가오슝은 산업단지개발 수와 개발 면적면에서 대만 내 1위 도시가 되었습니다[7].

가오슝에는 광전자, 의료기기, 항공우주산업에 중점을 둔 567헥타르의가오슝(루주) 과학단지과 반도체, 스마트기계, 인공지능 사물인터넷기술에 중점을 둔 262헥타르의 차오투우구과학단지 등 국가 과학기술위원회가 관할하는 두 곳의 과학단지가 있습니다. 또한 가오슝에는 경제부 산업개발국산하에 8개의 기술산업단지(이전의수출자유지역)와 7개의 산업단지가 있습니다. 최근에는 창업거점이자 혁신을 위한 시험장 역할을 하는 58헥타르 규모의 아시아 신만구지역스마트기술혁신단지, 첨단반도체공정을 위해 지정된 183헥타르 규모의 난지(Nanzih)산업단지(TSMC의 공장예정지), 136.13헥타르 규모의 허파(Hefa)산업단지, 현재 개발 중인 순환산업단지, 저에너지 저공해 제조에 초점을 맞춘 74헥타르 규모의 런우구산업단지 등 추가공단이 승인되었습니다.

가오슝의 주요 산업클러스터는 다음과 같습니다:

1. 석유화학산업: 가오슝은 다랴오구, 런우구, 린위안구에집중되었

고 주로 대만 중유공사(CPC Corporation)에서 주도하는 대만석유화학산업의 중심지입니다. 주요산업으로는 석유 및 석탄제조, 화학재료제조, 화학제품제조, 원료화학제품, 고무제품, 플라스틱제품 등이 있습니다.

2. 금속산업(가공, 패스너, 금형, 항공우주): 가오슝은China Steel 이 선도하는 대만 금속산업의 핵심 중심지로, 기초금속제조 및 가공 금속제품을 포함한 산업클러스터를 육성하고 있습니다. 항공우주 산업은 금속부문에 필수적인 고부가가치 개발방향이며, 런우구 산업단지에 항공우주부품제조업체클러스터가 형성되어 있습니다.

3. 해양및조선업(요트): 가오슝의 조선업은 컨테이너선, 벌크선, 유조선, 해군함정, 육상 엔지니어링프로젝트를 전문으로하는 117개의 회사로 구성되어 있으며, 대만조선업의 40% 이상을 차지하고 있습니다. 또한 가오슝은 아시아 최대의 요트제조기지, 대만의 33개 요트제조업체 중 17개 업체가 가오슝에 위치해 있으며 대만 전체 요트생산액의 80%를 차지하고 있습니다. 2023년 대만의 요트산업 가치는 지속적으로 상승하여 연간 1.6%의 성장률로 68억 대만달러 (NT\$)에 달할 것으로 예상됩니다.

4. 국제물류산업: 가오슝은 종합적인 항만 및 공항물류인프라를 갖추고 있어 대만남부의 중요한 산업허브로 자리매김하고 있습니다. 항구와 공항을 모두 갖춘 대만에서 몇 안되는 도시 중 하나로 관세, 물품세, 사업세면제, 외국인 노동력 고용비용 완화 등의 인센티브를 제공합니다.

5. 반도체 및 광전자산업: 가오슝은 대만에서 두 번째로 큰 반도체클러스터를 보유하고 있습니다. 가오슝의 다양한 기술단지과 대만남부의 과학단지는 첨단산업발전을 위한 탄탄한 환경을 갖춘 완벽한 반도체 및 광전자클러스터로 발전했습니다. 해상 및 항공 항만을 이용할 수 있는 가오슝의 전략적 위치는 반도체산업의 상류, 중류, 하류 부문에서 경쟁력을 강화합니다. 가오슝시는Phison Electronics Corp., Elan Microelectronics 등 IC 설계기업부터 TSMC, Win Semiconductors와 같은 IC 제조기업, ASE 같은 패키징기업에 이르기까지 가치사슬 전반에 걸쳐 관련업체 주주들과 함께 TSMC 같은 글로벌 반도체선도기업을 적극적으로 유치하고있습니다. 가오슝 시정부는 가오슝을 중요한 반도체허브로 자리매김하기 위해 기존의 소재 및 석유화학산업클러스터를 반도체소재 연구 및 개발의 핵심인 난지산업단지(구 CPC Kaohsiung Refinery)와 통합하여 새로운 기술클러스터를 조성했습니다. 이 새로운 반도체 회랑은 북쪽으로 확장되어 대만 남부과항공업단지(STSP)와 루주 및 차오터우구과학단지와 연결되고, 남쪽으로 확장되어 다랴오구, 런우구, 다

서구, 린위안구, 샤오강구의 석유화학 및 반도체소재클러스터와 연결되면서 S자형 반도체회랑을 공고히 하고 있습니다[7]. 이러한 혁신을 통해 가오슝은 중공업도시에서 첨단스마트도시로 발전[8]하여 최소 45,000개의 일자리를 창출하고 5,000억 대만달러 이상의 투자를 유치했습니다(그림 1 참조).



그림 1. 남부 반도체 “S 회랑”

출처: 가오슝시 정부 도시개발국

## 2. 아시아신만구지역 스마트기술혁신단지: 스마트혁신의시험장

중앙정부는 반도체산업 체인 구축외에도 2021년 가오슝에 '아시아신만구지역 5G 인공지능 사물인터넷혁신단지'를 설립하여 대만북부와 남부의 지역균형발전을 목표로 하고 있습니다. 향후 5년 동안 중앙정부와 가오슝정부는 단지개발, 스마트인프라, 창업연계, 현장 적용, 인재양성, 산업클러스터링에 약 100억대만달러(NT\$)를 공동으로 투자할 계획입니다. 목표는 아시아신만구지역을 5G 스마트 인프라 및 네트워크의 최고의 시험장으로 자리매김하여 더 많은 기업이 5G 인공지능 사물인터넷산업클러스터에 참여하도록 장려하는 것입니다. CPC, Taipower, China Steel 과 같은 대기업은 육상, 해상, 항공 무인차량을 포함한 다양한 혁신 애플리케이션을 촉진하여 가오슝의 산업 및 해양도시 특성을 강화하는데 주도적인 역할을 할 것으로기대됩니다. 상류엔 제조, 중류엔 5G, 인공지능, 사물인터넷, 하류엔 혁신애플리케이션을 연결하여 종합적인 지능형 기술산업체인 및 생태계를 구축하고 교통, 의료 및 산업혁신에서 스마트

시티 애플리케이션을 구체적으로 구현하는 것을 목표로 합니다[9]. 2023년, 대만 중화민국 행정원은 이 공원을 '아시아신만구지역 2.0 스마트기술혁신단지'로 격상했습니다(그림 2 참조). 당초 5년간 106억 싱가포르달러로 예산이 책정되었던 이 계획은 토지, 클러스터링, 혁신, 수출의 네가지 주요 확장분야를 중심으로 7년간 170억 3,900만 싱가포르달러 예산으로 확대되었습니다. 이 프로젝트는 5G 인공지능, 사물인터넷, 혁신애플리케이션을 테스트에서 상업적 검증으로 확장하고 반도체 IC 설계, 핀테크, 지능형시청각플랫폼, 스마트석유화학, 스마트항만산업 등의 분야로 확장할 것입니다. 전후방 공급망 파트너와 협력하여 국제연구개발 교육기반을 구축하고, 상용 검증솔루션을 확장하여 해외시장에 수출할 것입니다[10]. “아시아신만구 2.0” 계획은 550억 대만달러(NT\$)의 투자를 유치하고, 2,200억 대만달러(NT\$)의 생산액을 창출하며, 최소 200개의 창업기업을 육성하고, 4,200개의 일자리를 창출하고, 혁신애플리케이션을 위한 연구개발 센터를 설립할 국제기업을 유치하여 가오슝을 5G 혁신의 핵심국제거점으로 자리매김하고 도시의 전반적인 스마트산업혁신을 주도할 것으로 기대됩니다[11].

## 아시아 신만 지역(2.0) 5G & 인공지능 사물인터넷 혁신기술단지



그림 2. 아시아 신만 지역(2.0)

출처: 가오슝 스마트 시티 웹사이트(2024)

<https://smartcity.kcg.gov.tw/cp.aspx?n=EEB992074926D321>

## 3. 가오슝 스마트 시티: 종합적 이니셔티브

스마트시티의 개발은 인간중심이어야하며, 거주자의 요구를 충족하는데 중점을 두어야합니다. 스마트시티를 구축하려면 차세대감지기술, 유무선네트워크, 모바일네트워크, 사물인터넷, 클라우드컴퓨팅, 의사결정최적화도구를 도시인프라에 통합해야합니다. 이러한 변화는 다양한 도시영역과 하위시스템간의 상호관계를 강조하는 차세대지능형인프라를 가능하게 합니다[12].이 프로세스는 특히

데이터 수집, 처리 및 공유를 지원하여[13][14] 도시시스템 전반의 비효율성을 제거하고 도시의 운영효율성을 극대화하는 개선을 추진할 수 있는 통찰력을 제공하는데 매우 중요합니다. 역동적이고 복잡한 도시환경에서 인텔리전스의 특징은 도시문제에 정확하고 효과적으로 대응하고 해결할 수 있는 능력입니다.

스마트시티프레임워크는 다양한 지능형 애플리케이션과 서비스를 포함합니다. 스마트시티의 주요목표는 혁신적인 시스템, ICT 기술, 프로세스설계를 통해 시민생활의 중요한 문제나 고충을 해결하는 것입니다. 가오슝에서 정부의 스마트시티이니셔티브는 아시아신만구지역혁신기술단지의 5G 및 인공지능 사물인터넷인프라에 기반을 두고 있을뿐만 아니라 도시의 경쟁력 있는 산업적 이점과도 깊이 연결되어 있습니다. 가오슝의 스마트시티개발을 위한 세가지 핵심 전략은 다음과 같습니다: (1) 시민중심, (2) 산업중심, (3) 국제적확장성입니다. 최근 몇 년동안 가오슝시정부는 스마트교통, 의료, 농업, 에너지, 커뮤니티, 거버넌스등의 영역에 걸쳐 50개 이상의 디지털기술 애플리케이션을 구현하여 일상적인 도시문제를 실질적으로 해결했습니다[15].

예를 들면 다음과 같습니다:

### 1) 스마트석유화학워크존(2024년 3월)

산업의 허브인 가오슝은 공장안전을 최우선 과제로 삼고 있습니다. 경제부는 아시아 신만 2.0 이니셔티브를 통해 가오슝의 석유화학산업에 인공지능과 사물인터넷기술을 통합하여 보다 안전한 운영환경을 조성하기 위한 노력을 주도하고 있습니다[16].

### 2) 가오슝 인공지능 사물인터넷 지속가능혁신연구개발센터 (2024년 6월)

가오슝시 정부는 글로벌 사이버보안 및 네트워킹 선도기업인 Cisco, 시스템통합 대기업인 GENESIS TECHNOLOGY INC.와 협력하여 “Cisco Taiwan Digital Acceleration 3.0” 이니셔티브를 출범시켰습니다. 이 협력을 통해 가오슝의 아시아 신만지역에 '인공지능 사물인터넷 지속가능혁신연구개발 센터'를 설립하고 20개 이상의 에코시스템파트너를 모았습니다. 이 센터는 인공지능과 사물인터넷을 통합하여 가오슝 항만의 운영효율성과 보안을 강화하는 동시에 전력소비, 에너지비용, 탄소배출을 줄이는 것을 목표로 합니다. 이러한 노력으로 가오슝 항은 세계적인 수준의 스마트항만 생태계로 변모하고 있습니다. 또한 이 이니셔티브는 향후 AI, 교통, 사이버보안 및 스마트시티개발분야에서 가오슝과의 협력을 강화하

기 위해 노력하고 있습니다[17].

### 3) 타이베이-1 인공지능슈퍼컴퓨터고급컴퓨팅센터 (2024년 6월)

대만 최대규모의 인공지능 슈퍼컴퓨터센터가 가오슝에 설립되었습니다. 인공지능 추세에 부응하기 위해Foxcon은NVIDIA와 협력하여 가오슝소프트웨어파크에 '타이페이-1 AI 슈퍼컴퓨터 고급컴퓨팅센터'를 설립하고 인공지능, 전기자동차, 스마트팩토리, 로봇공학, 스마트시티 등 다양한 영역의 개발을 목표로 하고 있습니다. 이 이니셔티브는 또한 생태계파트너를 참여시켜 생성형 인공지능에플리케이션의 실질적인 구현을 촉진할 것입니다. 현재Foxconn은 가오슝 시정부의 스마트 대중교통관리 도입을 지원했으며, 향후 디지털거버넌스와 의료분야에 생성형 인공지능기술을 도입할 계획입니다.

### 4) 서비스형 이동수단(MaaS)

가오슝은 아시아 최초로MaaS시스템을 도입한 도시로, 종합적인 스마트교통솔루션을 제공합니다. 이 도시의 지능형교통시스템은 오픈데이터를 활용하여Backstreet Boys, Westlife, BLACKPINK, Coldplay등 세계적인 아티스트의 콘서트와 같은 중요한 행사기간 동안 실시간 솔루션을 제공하여 거주 적합성을 향상시킵니다. 이 시스템은 시각적 분석 및 예측기술을 사용하여 군중, 교통량, 강우량, 호텔점유율에 대한 실시간데이터를 효율적으로 관리하여 원활한 운영을 보장합니다. 이를 통해 한 시간 내에 최대 20만명의 콘서트 관람객을 효율적으로 대피시킬 수 있습니다[18].

### 5) CityGPT생태계

가오슝시정부와 폭스콘은 'CityGPT생태계'를 공동개발하여 모델 T 전기차를 사물인터넷캐리어로 활용하여 도시 전체의 데이터를 수집합니다. 이 데이터는 스마트시티플랫폼에서 공유되어 스마트 교통 및 관광과 같은 서비스를 연결하여 응집력 있는 도시네트워크를 구축합니다[19][20].

### 6) 인공지능기반 의료서비스를 위한 연합 학습플랫폼

2020년 가오슝은 세계 최초의 연합학습플랫폼인FedGPT를 출시하여 다양한 기관의 의료데이터를 통합하여 의료분야에서 인공지능 적용을 가속화했습니다. 2024년까지 대만의료센터의 80%가 가오슝의 스마트헬스케어네트워크에 합류하여 주민들에게 고품질 의료서비스를 제공할 예정입니다. 2024년 6월, "대만인공지능 연구소"가 설립되면서 가오슝의 아시아 신만구가 세계 최초의 '생성형

인공지능산업클러스터(가오슝-1)'로 부상하는 등 스마트헬스케어 분야에서 상당한 진전을 이루었습니다[21].

### 7) ESG 및 인공지능혁신센터(2024년 9월)

SAP는 가오슝에 세계 최초의 'ESG 및 인공지능연구혁신센터'를 설립하여 현지 산업계가 탄소중립규제에 대응할 수 있도록 지속가능한 공급망관리 및 탄소회계솔루션을 지원하고있습니다. SAP는 현지파트너와 협력하여 EU의 CBAM 규정에 대응하는 통합탄소관리 플랫폼인"Fastener Cloud 3.0"을 개발했습니다. 이 센터는 글로벌 표준에 맞춰 가오슝의 디지털혁신을 발전시키기 위한 전략적 단계입니다[22].

### 8) 스마트농업

가오슝의 농부들은 "Agri-Message" 앱을 사용하여 여러 분야의 농업데이터에 액세스하여 스마트한 재해예방, 시장예측, 효율적인 농업을 가능하게 합니다. AI 기반 의사결정도구는 생산계획을 지원하여 위험, 노동력, 낭비를 줄입니다. 혁신적인 인공지능기반 레몬선별시스템은 효율성과 정확성을 크게 향상시켰습니다[23].

요약하면, 가오슝의 종합적인 스마트시티전략은 광범위한 분야에 걸쳐 최첨단 기술을 통합하여 도시 거주성을 개선하고 산업혁신을 촉진하며 글로벌 스마트시티개발의 선두주자로 자리매김하는 것을 목표로합니다.

## 4. 도시 혁신을 위한 정책 지원

혁신이론의 관점에서보면, "경제발전이론"[24]에 관한 Joseph A. Schumpeter의 초기연구는 생산요소의 새로운 조합이라는 개념을 도입했습니다. 이후 Michael Porter는 "국가 경쟁 우위(National Competitive Advantage)"[25]에서 요소주도, 투자주도, 혁신주도, 부 주도(wealth-driven)의 4단계로진행되는혁신주도모델을상세히설명했습니다. 자연 자원이 부족한 대만은 중앙 정부와 지방 정부의 대규모 자본 집약적 투자에 의존해 왔습니다. 초기에는 이러한 노력이 선진국으로부터 선진 기술을 수입하고, 배우고, 모방하는 데 중점을 두었습니다. 시간이 지나면서 이러한 노력은 기술 연구, 개발, 혁신으로 발전하여 신흥 산업에서 경쟁 우위를 확보하고 선도 산업과 주력 산업을 육성하는 방향으로 발전했습니다. 도시 변혁과

정에서 중앙 정부는 수많은 개발 계획과 보조금을 마련했으며, 지방 정부는 혁신 주도 전략을 통해 사회와 도시 혁신을 점진적으로 추진하기 위해 해당 조치를 시행했습니다.

### 4.1 중앙 정부 정책 재단:

2016년 11월, 대만 정부는 "디지털 국가 및 혁신 경제 발전 프로그램 (2017 ~ 2025년)"(DIG\* 계획)을 발표하여 1단계(2017 ~ 2020년)를 완료했습니다. 스마트 국가라는 비전에 맞춰 "스마트 국가 계획(2021 ~ 2025년)"으로 명칭을 변경하고 업그레이드했습니다. 이 계획은 '미래 지향적 인프라 개발 프로그램의 디지털 구축', '사이버 보안 산업 개발 실행 계획', '대만 5G 실행 계획', '대만 AI 실행 계획 2.0' 등 이전에 승인된 주요 디지털 정책과 통합되어 대만을 혁신적이고 포용적이며 지속 가능한 스마트 국가로 전환하는 것을 목표로 합니다[26].

이 프레임워크에 따라 디지털부 디지털 산업국은 대만 정부의 "미래 지향적 인프라 개발 프로그램"에 따라 "스마트 도시 및 농촌 생활 애플리케이션 개발 계획"을 고안했습니다. 이 계획은 지역 및 산업 수요에 기반한 디지털 서비스의 광범위한 채택을 가속화하는 것을 목표로 합니다. 민간 파트너십(PPP) 메커니즘을 활용하여 "건강", "거버넌스", "교통", "농업"과 같은 주요 공공 문제를 해결하는 데 중점을 둡니다. 스마트 애플리케이션의 구현을 가속화하고, 디지털 거버넌스 역량을 강화하며, 민간 산업의 고도화와 전환을 지원하고, 시민의 스마트한 생활 경험을 향상하는 것을 목표로 합니다. 궁극적으로 이 계획은 대만 전역의 스마트 시티 애플리케이션을 촉진하고 스마트 리빙을 육성하며 대만의 스마트 솔루션을 해외로 수출하여 디지털 기술을 통한 도시와 농촌의 공동 번영이라는 비전을 창출하는 것을 목표로 합니다[27].

또한, 국가발전위원회는 대만 정부의 '아시아 실리콘 벨리 - 5G 혁신 응용 계획'에 따라 '스마트 도시 및 농촌 1.0' 이니셔티브를 구축하는 것을 목표로 합니다. 이 계획은 5G, 인공지능 사물인터넷기술의 통합을 촉진하여 현지 상황에서 서비스와 비즈니스 모델의 적용 및 검증을 촉진합니다. '스마트 도시 및 농촌 2.0' 개발은 5G 혁신 애플리케이션을 발전시켜 5G 스마트 솔루션의 성숙도와 운영 지속 가능성을 향상시킬 것입니다. 이 계획은 복제 가능하고 확장 가능한 5G 혁신 서비스를 개발하여 현재와 미래의 라이프스타일 개선 문제를 해결하는 동시에 국내 산업에 디지털 전환을 위한 활력을 불어넣는

것을 목표로 합니다[28].

2023년 5월, 대만 정부는 "아시아 신만구 2.0 - 스마트 기술 혁신 단지 개발 계획"을 승인했습니다. 이 계획은 토지 이용 확대, 혁신 확대, 클러스터링 확대, 수출 확대라는 네 가지 주요 전략에 초점을 맞추고 있습니다. 경제부(MOEA)는 특별히 "스마트 기술을 통한 아시아 신만구 2.0 국제 스마트 기술 연구 및 훈련 기지 보조금 프로그램"을 설계했습니다. 이 프로그램은 국제 스마트 기술 기업을 유치하여 공급망 파트너, 현지 학계 및 창업기업을 포함한 R&D 생태계를 육성하는 것을 목표로 합니다. 이들은 함께 스마트 솔루션을 개발하고, 기존 산업의 혁신을 지원하며, 고부가가치 일자리를 창출할 것입니다. 또한, 목표 시장에 기여할 국내외 인재를 유치하여 궁극적으로 아시아 신만구를 스마트 기술 솔루션의 국제적 허브로 구축하고자 합니다[29].

2023년 6월, 대만 경제부 산업개발국은 "산업 고도화 및 혁신 플랫폼 상담 프로그램"에 따라 "5G 인공지능 사물인터넷 규모 혁신 적용 계획"을 발표했습니다. 이 계획은 가오슝의 아시아 신만구를 대규모 5G 인공지능 사물인터넷 혁신 기술 테스트베드로 전환하는 것을 목표로 합니다. 업계가 5G 개방형 네트워크 아키텍처와 인공지능 사물인터넷 기술 솔루션을 대규모로 채택하도록 장려하여 새로운 5G 통신 서비스 모델을 촉진하고 현지 산업 고도화를 촉진합니다. 이 이니셔티브는 대만의 5G 산업과 글로벌 생태계 간의 협력을 촉진하여 자립형 5G 인공지능 사물인터넷 생태계 구축을 가속화하고 국제 시장 경쟁력을 강화하기 위해 고안되었습니다[30].

### 4.2 가오슝시 정부 정책 이니셔티브:

가오슝시 정부는 아시아만 혁신단지에 기업을 유치하기 위해 '가오슝 지역 산업 혁신 R&D 촉진 프로그램'(지역 SBIR)을 도입하여 지역 산업이 혁신과 변화를 촉진할 수 있도록 자원을 제공하고 있습니다. 2022년부터는 산업 액셀러레이터인 StarFab Accelerator와 협력하여 '아시아 신만구 혁신 생태계 구축 계획'을 추진하고 있습니다. 이 프로그램은 대기업과 소규모 창업기업 간의 협업을 장려하며 최대 130만 싱가포르 달러의 인큐베이션 보조금을 제공합니다. 이 프로그램은 2단계 상담 및 보상 메커니즘을 통해 창업시장의 국제 시장 수주 확보를 지원하고 혁신적인 기술 및 비즈니스 협업을 촉진합니다[31].

또한 가오슝 시 정부는 '006688 임대료 인센티브 프로그램'을 시

행하여 기업이 혁신단지에 발판을 마련할 수 있도록 용자 이자, 임대료, 재산세, 노동 임금에 대한 보조금을 지급하고 있습니다. 시 정부는 또한 '인베스트 가오슝(Invest Kaohsiung) 팀'을 구성하고 '아시아만 스마트 기술 혁신단지 공동 서비스 센터'를 설립하여 우호적인 투자 환경을 조성하고 있습니다. 주요 이니셔티브에는 공원 개발, 스마트 인프라, 창업 연결, 현장 적용, 인재 육성 및 산업 클러스터링이 포함됩니다[32].

## 5. 참고

가오슝의 사례 연구는 가오슝의 이중 속 스마트 시티로의 전환에 초점을 맞춘 도시 혁신을 위한 주요 전략과 방법에 대한 포괄적인 개요를 제공합니다. 지금까지의 내용을 바탕으로 한 중요한 접근 방식, 핵심적 시사점과 개선 잠재력이 있는 분야에 대한 내용은 다음과 같습니다.

### 5.1 도시 혁신을 위한 필수 접근 방식

#### 1) 이중 속 전환

디지털화와 제로탄소배출: 가오슝의 변화는 디지털 기술(예: 인공지능, 사물인터넷, 5G)을 통합하고 탄소 배출을 줄이기 위한 친환경 정책을 추진하는 데 달려 있습니다. 이러한 두 가지 축의 접근 방식은 글로벌 지속가능성 트렌드에 부합하는 것으로, 도시 인프라를 현대화하고 환경 문제를 해결할 수 있도록 지원합니다.

#### 2) 산업 혁신

가오슝은 중공업(석유화학, 금속)의 역사적 기반을 활용하여 첨단 스마트 제조 산업으로 방향을 전환했습니다. 현재 가오슝은 전략적 투자와 정부 정책을 통해 기술 대기업을 유치하여 반도체, 인공지능 사물인터넷, 스마트 기계 분야의 클러스터를 육성하고 있습니다. 이러한 발전은 전통 산업을 업그레이드하고 환경 오염을 줄이는 데 매우 중요합니다.

#### 3) 스마트 시티 인프라

도시 인프라(교통, 공공 서비스, 의료)에 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷을 통합하면 실시간 데이터 수집, 처리, 공유가 용이해집니다. 이는 역동적이고 효율적인 도시 관리를 촉진하며,

이는 인구 증가에 따른 복잡한 요구 사항을 해결하는 데 매우 중요합니다.

#### 4) 공공-민간-민간 파트너십(3P 모델)

지속 가능한 도시 혁신을 위해서는 공공 부문, 민간 기업, 지역 사회 전반의 협력이 필요합니다. 가오슝에서는 이 3자 모델을 통해 정부가 공공 수요에 기반한 정책을 수립하는 동시에 민간 부문의 전문성을 활용하여 기술적으로 진보된 솔루션을 구현할 수 있습니다.

#### 5) 주요 부문의 스마트 애플리케이션

스마트 교통(MaaS): 가오슝은 서비스형 이동 수단(MaaS) 시스템을 구현하는 데 있어 아시아에서 선구적인 역할을 했습니다. 스마트 교통 기술을 적용하여 대중교통 관리 및 이벤트 계획에 실시간 데이터를 활용함으로써 도시의 이동성을 향상시켰습니다. 스마트 에너지 및 물류: 가오슝의 항만 및 물류 산업은 인공지능과 사물인터넷을 통해 운영 효율성을 높이고 탄소 배출을 줄이며 산업 응용 분야에서 스마트 기술의 잠재력을 보여주고 있습니다. 스마트 석유화학 지역: 이 도시는 또한 석유화학 구역의 운영 안전을 개선하기 위해 인공지능 기반 솔루션을 도입하여 산업 안전 혁신을 주도하고 있습니다.

#### 6) 혁신 에코시스템

아시아 신만구 지역 스마트 기술 혁신단지는 5G 및 인공지능 사물인터넷 애플리케이션을 위한 시험장으로, 국내외 기업들이 스마트 솔루션을 공동 개발하기 위해 모여들고 있습니다. 이 지역은 지정된 혁신 허브가 어떻게 첨단 기술의 배포와 상용화를 가속화할 수 있는지 보여주는 예시입니다.

### 5.2 연구 시사점

1. 총체적 도시 혁신: 가오슝의 혁신 주도적 변화의 성공 비결은 환경적 지속 가능성과 경제적 현대화의 균형을 맞추는 능력에 있습니다. 이 두 가지 초점은 탄소 배출을 줄이고 친환경 경제를 육성하겠다는 약속을 지키면서 도시를 성장시킬 수 있게 해줍니다.

2. 혁신 동력으로서의 산업 클러스터: 가오슝은 강력한 산업 클러스터(예: 반도체 및 인공지능 사물인터넷)를 구축하여 전통 산업을 현대화하고 첨단 기술 혁신을 위한 지속 가능한 기반을 구축합니다.

다. 이러한 클러스터 기반 접근 방식은 관련 산업이 서로의 성장을 지원하는 마이클 포터의 경쟁 우위 이론에 부합합니다.

3. 촉매제 역할을 하는 정부 지원: 중앙 및 지방 정부의 정책은 가오슝의 변화에 중요한 역할을 합니다. DIGI+ 계획과 기타 국가 차원의 이니셔티브는 필수 자금, 규제 프레임워크, 전략적 비전을 제공하여 지방 정부가 지역별 혁신 정책을 실행할 수 있도록 지원합니다.

## 6. 결론

결론적으로, 가오슝의 인간 중심의 지속 가능한 스마트 도시로의 변화는 도시 혁신을 주도하는 데 있어 정부의 전략적 지원, 민간 협력, 첨단 기술의 힘을 강조합니다. 마이클 포터의 혁신 주도 모델을 바탕으로 한 이 변화는 개인의 역량 강화, 공공 거버넌스 강화, 다양하고 경쟁력 있는 산업 생태계 육성의 중요성을 강조합니다.

가오슝의 노력은 공공 서비스와 시민 복지를 개선하는 것을 넘어 스마트 애플리케이션을 산업화하고, 강력한 생태계를 구축하며, 기술 솔루션을 전 세계로 수출하는 것을 목표로 합니다. 가오슝은 최첨단 기술과 역동적인 혁신 환경을 기반으로 산업 및 사회 구조를 재편하고 있습니다. 가오슝은 첨단 산업으로의 전환과 노동 시장의 구조조정을 통해 전통적인 문제를 극복하고 글로벌 스마트 시티 개발의 선두주자로 자리매김할 수 있었습니다. 가오슝은 스마트 시티로의 전환에 어느 정도 성공을 거두었지만 앞으로도 계속 노력해야 할 분야가 남아 있습니다:

1) 확장성 및 복제 가능성: 가오슝의 스마트 시티 생태계 구축 성공은 주목할 만하지만, 향후에는 이러한 혁신을 대만의 다른 지역과 전 세계로 확장하고 복제할 수 있도록 노력해야 합니다. 여기에는 더 광범위한 산업과 도시 상황에 더 쉽게 접근할 수 있도록 5G 및 인공지능 사물인터넷 애플리케이션을 개선하는 것이 포함됩니다.

2) 포용적 혁신: 모든 주민이 혁신적 도시 기술의 혜택을 누릴 수 있도록 디지털 포용성을 강화할 필요가 있습니다. 향후 개선 사항은 잠재적인 디지털 격차를 해소하여 소외된 인구가 도시의 디지털 인프라에 접근하고 혜택을 누릴 수 있도록 해야 합니다.

3) 글로벌 도전에 대한 회복력: 가오슝이 스마트 시티로 계속 진화함에 따라 팬데믹, 기후 변화, 경기 침체와 같은 글로벌 도전 과제에 대한 회복탄력성을 확보하는 것이 중요해질 것입니다. 이는 스마

트 인프라의 유연성과 적응력을 강화하여 예기치 못한 위기에 대응함으로써 달성할 수 있습니다.

4) 국제 경쟁력 강화: 가오슝은 국내외 기업을 성공적으로 유치했지만, 가오슝이 글로벌 경쟁력을 유지하기 위해서는 지속적인 노력이 필요합니다. 여기에는 R&D에 대한 추가 투자, 국제 협력 촉진, 가오슝의 스마트 시티 혁신을 전 세계에 홍보하는 것이 포함될 수 있습니다.

### 참고문헌

- [1] Kaohsiung City Industrial Development & Investment Promotion Committee, [http://idipc-khc.org.tw/About.php?CataP=15&N\\_Key=48](http://idipc-khc.org.tw/About.php?CataP=15&N_Key=48)
- [2] Ministry of Labor, Database of Labor Statistics Inquiry <https://statfy.mol.gov.tw/map02.aspx?cid=64&xFunc=132&xKey=1>
- [3] Ministry of Finance, <https://www.mof.gov.tw/singlehtml/285?cntId=5ec0ec55c72e46fc836811c15748fad6>
- [4] Economic Development Bureau, Kaohsiung City Government, <https://www.mof.gov.tw/Eng/singlehtml/260?cntId=5ccdb7ed79df42e8bfea428ba07008fe>
- [5] Environmental Protection Bureau, Kaohsiung City Government <https://www.cw.com.tw/article/5127445>
- [6] Cohen, B. "What Exactly Is A Smart City?," 2012. [Online]. Available: <https://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>
- [7] Qu, Enxi; Xu, Zhixiu; Cai, Wenhua (2022), A brief discussion on the development trends of industrial parks in Taiwan, *Journal of Engineer*,95(4), 66-81.
- [8] Straits Exchange Foundation (2022), Industrial upgrading makes Kaohsiung different, a technologically innovative and livable new city, <https://www.seftb.org/cp-1019-1755-524dc-1.html>
- [9] CommonWealth Magazine(2022), Building a nest to attract phoenixes, Kaohsiung City promotes urban transformation through industrial upgrading, <https://www.cw.com.tw/article/5122401>
- [10] Kaohsiung smart city (2024), Asia Bay 2.0 Smart Technology Innovation Park, <https://smartcity.kcg.gov.tw/cp.aspx?n=EEB992074926D321>
- [11] Invest Kaohsiung (2023), Kaohsiung Asia Bay 2.0 plan

approved by the Executive Yuan, with an estimated investment of 17 billion to build a smart innovation park and a new waterfront living economy, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=B070B4436643CA28](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=B070B4436643CA28)

[12] Doran, M. A. and Daniel, S. (2014), Geomatics and smart city: A transversal contribution to the smart city development, *Information Polity*, 19:1, pp.57-72

[13] Ishida, T. (2002), Digital city Kyoto, *Communications of the ACM*, 45:7, pp.6-81

[14] Komninos, N. (2008), *Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks*, London: Routledge.

[15] Invest Kaohsiung (2023), Kaohsiung Asia Bay 2.0 plan approved by the Executive Yuan, with an estimated investment of 17 billion to build a smart innovation park and a new waterfront living economy, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=B070B4436643CA28](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=B070B4436643CA28)

[16] Invest Kaohsiung (2024), Kaohsiung Asia Bay Project has driven nearly 23 billion yuan in investment, and more than 175 companies have settled in to build an intelligent technology industry cluster, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=F6977F87556AE251](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=F6977F87556AE251)

[17] Invest Kaohsiung (2024), Another major international company, invests more in Asia Bay. Cisco joins hands with Jintai to sign an MOU with the Gao City Government to build a smart harbor ecosystem, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=4E098853A702DEE5](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=4E098853A702DEE5)

[18] CIO Taiwan (2024), Jintai Technology and Cisco joined hands to go south and officially signed an MOU with the Kaohsiung City Government, <https://www.cio.com.tw/in-collaboration-with-cisco-and-the-city-of-kaohsiung-jintai-technology-and-cisco-signed-the-mou-with-the-kaohsiung-city-government/>

[19] Invest Kaohsiung (2024), Asia Bay and Kaohsiung are the first choices for investment in the AI industry. Continue to deepen the development of AI, semiconductors and software and create a complete industrial ecosystem, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=90B7782424953FBF](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=90B7782424953FBF)

[20] Foxconn website (2023), A hundred years of

transformation and upgrading of the port city! Foxconn joins hands with the Kaohsiung City Government to build a smart city. Hon Hai's smart city platform CityGPT supports solution providers to achieve "whole city output", <https://www.honhai.com/zh-tw/press-center/press-releases/latest-news/1022>

[21] Invest Kaohsiung (2023), The world's first generative AI medical cluster, is launched. The joint learning supply chain center anchors Kaohsiung Asia Bay and expands globally, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=8F5E38C2D95AC120](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=8F5E38C2D95AC120)

[22] SAP official website(2024), Grand opening of SAP Kaohsiung ESG and AI Research and Innovation Center to help Taiwanese companies implement AI-driven sustainability and digital transformation, <https://news.sap.com/taiwan/2024/09/sap-esg-ai-innovation-center/>

[23] Kaohsiung Smart City (2023), Smart Agriculture, <https://smartcity.kcg.gov.tw/cp.aspx?n=B9401D92A5EC2BD8>

[24] Xiao, Meihui trans. (2015), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Joseph A. Schumpete (1911), Publisher: Shangzhou Publishing House

[25] Li, Mingxuan; Qiu, Rumei trans. (1996), Michael Porter(1990)'The Competitive Advantage of Nations, <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>

[26] Executive Yuan (2024), Digital Economy, <https://www.ey.gov.tw/achievement/5B6F7E717F7BADCE>

[27] Smart City Taiwan (2024), Subsidy mechanism, <https://www.twsmartcity.org.tw/subsidy>

[28] Smart City & IoT (2021), "National Development Council Promotes the Integration of 5G and Artificial Intelligence into Smart Urban and Rural IoT Innovative Application Subsidy Programs", [https://ndc5gsc.tca.org.tw/bulletin\\_content.php?id=1](https://ndc5gsc.tca.org.tw/bulletin_content.php?id=1)

[29] Ministry of Economy Affairs(2024), "Industrial Upgrading Innovation Platform Mentoring Program" Themed R&D Program-Asia Bay 2.0 International Smart Technology Research and Training Base Subsidy Program, [https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=2&menu\\_id=41&news\\_id=114307](https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=2&menu_id=41&news_id=114307)

[30] Ministry of Economic Affairs (2024), "Industrial Upgrading Innovation Platform Mentoring Program" Themed R&D Program-Asia Bay 2.0 International Smart Technology Research and Training Base Subsidy Program, [https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=2&menu\\_id=41&news\\_id=115974](https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=2&menu_id=41&news_id=115974)

[31] Invest Kaohsiung (2024), The city government has teamed up with Nissho Mizuho Bank, Jingcheng, Zhongguan Information and other companies to bring the big to the small to coordinate new innovation cooperation in response to the AI trend and build an innovation ecosystem in Asia Bay, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=DEC2DFF925A97FEC](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=DEC2DFF925A97FEC)

[32] Invest Kaohsiung (2024), 5G supply chain companies gather in Asia Bay, Economic Development Bureau extends 006688 rental subsidy to assist, [https://invest.kcg.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=FC093368C20133D8](https://invest.kcg.gov.tw/News_Content.aspx?n=8CE973AC5F6EE514&sms=D7173346CB507235&s=FC093368C20133D8)

# 05

## 디지털 공공 혁신을 통한 멕시코시티의 변화: 공공 혁신을 위한 디지털 기관의 사례 연구

Marco Antonio Beltran Navarro,  
Marina Ivette Ruiz Mondragon  
한국과학기술원



### 초록

멕시코시티의 디지털 공공혁신청(ADIP)은 전 멕시코 시티의 시장이자 현 멕시코 대통령인 Claudia Sheinbaum 행정부인 2018년 설립되었습니다. 불과 몇 년 만에 ADIP는 중남미 최대 도시인 멕시코시티의 디지털 전환과 혁신 초석이 되었습니다. ADIP는 시민 참여, 기술 독립성, 스마트 거버넌스를 우선시하는 최첨단 기술을 구현했습니다. 데이터 관리, 디지털 거버넌스, 공공 서비스 인프라 분야에서 ADIP의 성과를 통해 멕시코시티는 도시 혁신의 선두주자로 자리매김했습니다. 이 기관에서는 값비싼 외부 컨설팅과 사용자 지불을 통해 사용을 허가 받아 제한된 형태의 사용이 가능한 클라우드 소프트웨어 사용에서 벗어나 다른 도시들이 배울 수 있는 지속 가능한 오픈소스 중심 모델을 개발했습니다. 이 백서에서는 ADIP의 발전 과정과 멕시코시티의 디지털 혁신에서 중요한 역할, 그리고 지방 정부의 디지털 이니셔티브를 관리하는 전담 기관이 갖는 광범위한 의미를 살펴봅니다. 이 연구 결과는 다른 도시에 적용 가능한 아이디어를 제공하여 과학 기반의 지속 가능한 도시 성장이라는 광범위한 목표를 지원합니다.

### 키워드

디지털 정부 혁신, 공공 부문 디지털 혁신, 도시 혁신, 공공 디지털 서비스, 시민 중심 거버넌스

### 멕시코시티에 대한 간략한 소개

"우리 정부를 설명하기 위해 선택한 단어는 혁신과 권익입니다. 혁신은 데이터와 기술을 넘어 정부, 시민, 기술 간의 관계 개선하는 것을 목표로 하는 철학입니다."

- Claudia Sheinbaum Pardo, 멕시코 대통령

멕시코의 수도, 멕시코시티는 멕시코 계곡의 중앙에 위치하고 있습니다. 그레이터 멕시코 시티 또는 멕시코 분지의 광역권으로 알려진 이 지역은 라틴 아메리카에서 가장 큰 도시 지역 중 하나로, 약 2,200만 명의 주민이 거주하고 있습니다(그림 1 참조)(INEGI, 2021). OECD에서 세 번째로 인구가 많은 대도시 지역이며 아시아를 제외하고 가장 큰 도시로, 전 세계 10대 도시 중 하나입니다(Harbering & Schlüter, 2020; Statista, 2024). 역동적이고 거대 도시인 멕시코시티에는 상당히 하고 많은 인구를 의료, 공공 기록, 정부 프로그램과 같은 필수 서비스에 효율적으로 이용 가능하게 해야 한다는 과제에 직면해 있습니다.



그림 1. 멕시코시티의 주요 경제 및 인구 통계 지표  
출처: INEGI(2021) & SEDECO(2020)

이러한 문제는 기술과 디지털 자원에 대한 접근을 제한하는 사회경제적 격차로 인해 더욱 복잡해졌으며, 디지털 포용(digital inclusion)과 공정한 거버넌스(equitable governance)는 멕시코시티의 중요한 우선 순위가 되었습니다. 이에 따라 Claudia Sheinbaum 전 시장은 디지털 혁신과 공정성을 시정의 중심축으로 삼아 2018년 12월 디지털 운영 및 혁신법을 관보에 게재함으로써 디지털로의 전환 여정에 큰 발걸음을 내디뎠습니다. 이를 통해 디지털 공공 혁신 기관(스페인어 약어 ADIP)이 설립되었습니다. 이 기관은 고품질 공공 서비스를 제공하고, 일상적인 문제를 보다 효율적으로 해결하며, 긴축

을 공약으로 가정하여 공공 자금의 투명한 사용을 보장함으로써 시민, 특히 가장 취약한 계층을 위해 기술이 작동하도록 설계되었습니다 (Bloomberg, 2023).

이 연구에서는 ADIP의 개발 및 영향력 있는 프로젝트를 살펴보고, 이 지방 정부의 디지털 혁신이 도시 환경을 변화시켜 지속 가능하고 포용적인 도시 성장을 가능하게 한 기술과 방법 활용을 원하는 여러 도시에게 제공해 이들을 위한 인사이트를 제공할 수 있지 알아보고자 합니다.

### 모두를 위한 디지털 거버넌스

무료 인터넷 접속 제공, 정부 투명성 강화, 시민 서비스 개선을 위한 디지털 도구 개발이라는 세 가지 핵심 원칙을 바탕으로 설립된 ADIP는 공공 행정 현대화의 선구적인 역할을 하고 있습니다. 데이터 기반 서비스, 개방형 디지털 정부 관행, 기술 거버넌스를 결합하여 멕시코시티의 디지털 혁신의 모든 측면을 하나의 중앙 기관으로 통합하는 통합 접근 방식을 취하고 있습니다(그림 2 참조) (Philanthropies & OECD, 2024; Vázquez, 2019).



그림 2. ADIP - 기술을 통한 멕시코시티의 거버넌스 혁신

출처: ADIP(2024)

중앙집중식 혁신을 위한 사람 우선 모델인 ADIP는 멕시코시티를 디지털 혁신과 스마트 시티 이니셔티브의 리더로 자리매김하여 기술을 효과적으로 활용하여 주민들의 삶을 간소화하고 향상시켰습니다(Goldsmith & Nagler, 2023). 이러한 접근 방식은 31,000개 이상의 핫스팟을 기반으로 하는 광범위한 무료 공공 WiFi 네트워크 구축과 함께 혁신적인 프로젝트를 통해 멕시코시티는 전 세계에서 가장 많이 연결된 도시 중 하나로 탄생했습니다(Philanthropies & OECD, 2024). 또한, 수백 개의 공공 서비스에 대한 단일 포인트 접속을 제공하는 디지털 식별 시스템인 Llave CDMX와 같은 이니셔

티브와 통합된 정부 플랫폼 및 오픈 데이터 정책의 통합으로 도시 서비스를 위한 통합 디지털 인터페이스가 구축되었습니다. 멕시코에서는 전례가 없던 이 모델은 다른 도시의 글로벌 벤치마크가 되고 있습니다(Bloomberg, 2023).

ADIP는 데이터 관리, 열린 정부, 디지털 정부, 기술 인프라 관련 정책의 개발과 시행을 담당하고 있습니다. 주요 목표는 디지털 거버넌스와 오픈 데이터 이니셔티브에 대한 인본주의적 접근을 촉진하여 국민, 특히 도움이 필요한 사람들에게 효과적으로 서비스를 제공하는 부패 없는 정부를 구축하는 것입니다(ADIP, 2024). 표 1은 ADIP의 목표와 기능을 요약한 것입니다.

표 1. ADIP 주요 목표 및 기능

<b>투명성 및 책임성 향상</b>	ADIP는 모든 공공 자금의 디지털 기록 생성을 통해 정부 지출의 투명성과 책임성을 강화하기 위해 노력하고 있습니다.
<b>정부 서비스 간소화</b>	ADIP는 불필요한 관료주의를 없애고, 절차를 간소화하며, 시민 서비스를 위한 원스톱 상점을 구축하여 정부 서비스를 간소화하는 것을 목표로 합니다. 이를 통해 시민들이 정부와 소통하는 데 드는 시간과 비용을 절감할 수 있습니다.
<b>부패 감소</b>	서비스를 디지털화해 중개자가 더 이상 필요하지 않는 상황을 만듭니다. 즉 ADIP는 부패의 기회를 최소화하고 공공 서비스가 의도된 목적에 맞게 윤리적으로 사용되도록 합니다.
<b>시민 참여도 향상</b>	ADIP는 공공 서비스의 디지털 전환을 촉진하여 시민들이 온라인으로 정부와 더 쉽게 소통할 수 있도록 합니다. 이를 통해 시민들이 관공서를 직접 방문할 필요가 줄어들어 시간과 노력을 절약할 수 있습니다.
<b>디지털 연결성 확장</b>	ADIP는 멕시코시티 전역의 인터넷 연결성을 높여 모든 시민이 디지털 서비스와 정보에 액세스할 수 있도록 전념하고 있습니다.
<b>기술 조달 표준화</b>	ADIP는 정부 기관의 기술 구매를 간소화하고 효율성과 비용 효율성을 보장하기 위해 기술 표준을 개발하고 있습니다.
<b>데이터 기반 의사 결정 촉진</b>	ADIP는 도시 데이터의 종합적인 디지털 아카이브를 구축하여 정부와 대중이 모두 액세스할 수 있도록 하고 있습니다. 이 데이터는 정책 결정에 정보를 제공하고, 연구를 수행하며, 도시에 대한 더 깊은 이해를 도모하는 데 사용될 수 있습니다.

출처: ADIP(2024)

### 공공 서비스의 변화를 위한 촉매제

2019년부터 2021년까지 ADIP는 멕시코시티의 공공 서비스 제공 및 디지털 거버넌스 환경 재편을 목표로 총 122개의 프로젝트를 시작했습니다. 이 섹션에서는 ADIP의 영향력에 대해 더 깊이 이해하기 위해 대규모로 진행된 가장 중요한 세 가지 이니셔티브를 살펴보고자 합니다. 이 프로젝트는 멕시코시티 공공 행정의 투명성, 시민 역량 강화, 기술 혁신에 대한 ADIP의 노력을 보여주는 가장 대표적인 사례 중 하나입니다. 이 검토를 통해 이러한 주요 이니셔티브가 ADIP의 광범위한 사명과 멕시코시티에서의 혁신적 역할에 어떻게 기여하고 있는지를 강조하고자 합니다.

### 무료 와이파이 - 세계에서 가장 많이 연결된 도시

멕시코시티 전역에 무료 WiFi 접속 가능한 지역이 확대되면서 네트워크 연결성이 혁신적으로 개선되어 멕시코시티는 디지털 포용에 있어서는 글로벌 리더로 자리매김했습니다. 무료 WiFi 프로그램은 인터넷 접속을 가능하게 함으로써 모든 주민이 필수적인 권리와 서비스를 이용할 수 있는 기본적인 디지털 인프라를 제공합니다. 이 이니셔티브는 디지털 격차를 해소하고 연결성을 공공재로 자리매김하는 멕시코시티의 디지털 혁신 모델의 근본적인 단계입니다.

2018년 멕시코시티의 무료 WiFi 접속 지점은 98개에 불과했습니다. 2024년에는 이 수치가 34,001개로 급증하여 멕시코시티는 세계에서 가장 광범위로 연결된 도시 중 하나가 되었습니다. 이러한 접속 지점 중 23%의 상당한 부분은 초등학교부터 대학교까지 공공 교육 기관에 전략적으로 배치되어 있어 도시 전역의 학생들이 교육에 필요한 디지털 도구를 사용할 수 있습니다. 또한 접속 지점 중 13%는 주거 단지로 약 250만 명의 주민이 혜택을 받았습니다. 전체적으로 이 프로그램은 1억 1,020만 건의 네트워크 연결을 지원했으며, 순 사용자 수는 1,230만 명, 월 평균 사용자 수는 약 500만 명으로 프로젝트의 광범위한 영향력을 보여줍니다(Batres, 2024; Gobierno de la Ciudad de México, 2024).

이 놀라운 성과로 멕시코시티는 국제적으로도 상당한 인정을 받았습니다. 2020년에는 "세계에서 네트워크로 가장 많이 연결된 도시"로 기네스 세계 기록에 등재되었습니다(Guinness World Records Limited, 2021). 또한 세계 정보사회 정상회의(WSSIS, 2020)에서 정보 통신 인프라상도 수상했습니다. 또한, 2021년에는 연합 지역

기구(United Regions Organization)로부터 지역 모범 사례로 인정받았습니다(ORU, 2021). 이러한 수상은 디지털 포용을 촉진하고 다른 도시들이 모방할 수 있는 표준을 세우는 데 있어 이 프로그램이 성공적이었다는 점을 강조합니다.

### Tianguis Digital - 멕시코 시티의 공공 조달 혁신

2019년에 시작된 Tianguis Digital 플랫폼은 투명성, 효율성, 포용성을 통해 공공 조달을 혁신하는 것을 목표로 하는 획기적인 이니셔티브입니다. 조달 프로세스를 종단간 모니터링하도록 설계된 이 플랫폼은 공공 계약에 할당된 자원이 책임감 있고 효과적으로 투자될 수 있도록 보장합니다. 공공 및 민간 모듈을 혼합하여 제공하는 Tianguis Digital은 투명성, 공공 책임성, 도시 내 조달 활동의 전략적 관리를 위한 도구를 제공합니다.

Tianguis Digital의 핵심적인 특징은 다른 지자체 및 연방 시스템과의 상호 운용성에 중점을 둔다는 점입니다. 국가 디지털 플랫폼, 금융 및 세금 시스템과 같은 플랫폼과의 원활한 커뮤니케이션을 촉진함으로써 Tianguis Digital은 통합 디지털 거버넌스에 대한 멕시코 시티의 광범위한 노력에 부응합니다. 또한 이 플랫폼은 열린 정부, 오픈 데이터, 투명성, 시민 참여에 대한 국제 표준을 준수하여 도시 혁신에 대한 정부 책임의 모델로서 그 역할을 공고히 하고 있습니다. 이러한 국제 표준과의 연계는 열린 정부 원칙과 기술 혁신에 전념하는 진보적인 도시 허브로서의 멕시코시티의 입지를 더욱 공고히 합니다. 이 플랫폼은 조달 파이프라인을 디지털화하고 중앙 집중화해 공급업체가 사업 기회를 모색하고 시민이 공공 자원의 사용을 검토하는 것을 더 쉽게 할 수 있도록 만들었습니다.

Tianguis Digital이 시작되기 전에는 공급업체들이 상당한 지연과 관료적 장애물에 직면했지만, 새로운 시스템을 도입한 후 응답 시간이 15일 이상에서 평균 10일로 66%나 단축되었습니다. 이러한 운영 효율성 개선으로 공공 조달의 속도가 빨라졌을 뿐만 아니라 접근성과 시장 역동성에 대한 대응력도 높아졌습니다. 또 다른 주목할 만한 성과는 등록 공급업체 수가 2018년 1,700개에서 2019년 말에는 27,218개로 1,601%라는 놀라운 증가율을 기록했다는 점입니다. 이렇게 확대된 공급업체 등록은 보다 경쟁력 있는 조달 환경을 조성하여 서비스 품질 향상, 비용 절감, 시 계약에 대한 다양한 공급업체의 참여로 이어졌습니다.

## 가상 환경 - 공공 조달에서의 포용성 촉진

2022년 Tianguis Digital의 일환으로 공공 조달 생태계 내 포용성을 더욱 증진하기 위해 Mi Tiendita Virtual(나의 가상 상점)이라는 이니셔티브가 도입되었습니다. 이 프로젝트는 중소기업, 협동조합, 여성 주도 기업, 개인 여성 기업가, 농업 부문, 원주민 커뮤니티와 같은 우선순위 부문의 정부 계약에 참여하는 데 필요한 지식과 자원을 제공함으로써 이들의 역량을 강화합니다. 이 프로그램을 통해 이러한 신규 공급업체는 정부 지출 부서에 제품과 서비스를 전시하여 가시성을 높이고 새로운 비즈니스 기회를 창출하며 도시의 디지털 격차를 해소할 수 있습니다.

## Llave CDMX Expediente - 시민 중심의 디지털 혁신

Llave CDMX는 멕시코시티 주민을 위한 절차 및 서비스 관리를 간소화하기 위해 설계된 혁신적인 디지털 액세스 플랫폼입니다. 멕시코시티 디지털 혁신 전략의 핵심 구성 요소인 이 플랫폼은 (1회 사용자 인증, 디지털 문서 저장소, 요청된 서비스 상태를 추적하는 모듈)을 통합합니다. 이 이니셔티브를 통해 멕시코시티 정부는 시민과의 관계를 재정 의하여 공공 기관과의 상호 작용을 보다 접근 가능하고 효율적이며 시민 중심으로 만들었습니다.

시민과 정부의 상호작용 이력을 기록할 뿐만 아니라 사용자가 단일 위치에서 다양한 프로세스를 관리하고 후속 조치를 취할 수 있는 트랜잭션 대시보드를 통해 OECD의 디지털 정부의 '일회성' 원칙(OECD, 2020)을 실현하는 것이 Llave CDMX의 주요 기능 중 하나입니다. 이 행정 기록 시스템은 디지털 문서 레일 역할을 하여 검증된 문서를 여러 거래에서 재사용할 수 있습니다. 또한 정부 플랫폼 내에서 생성된 디지털 문서는 사용자의 디지털 파일에 자동으로 추가되어 시민들이 중요한 문서에 쉽게 액세스할 수 있습니다. 이러한 원활한 통합은 물리적 상호 작용과 디지털 상호 작용을 연결하여 모든 사용자에게 연속성과 사용 편의성을 보장합니다.

이 플랫폼은 투명성, 확장성, 접근성을 강화해 ADIP의 소프트웨어 개발팀이 오픈 소스 코드를 사용하여 구축했습니다. 또한 지원 라인을 통해 정부 서비스에 접근하는 데 구조적, 사용 장벽이 있는 사람들을 우선시하는 인본주의적 접근 방식이 포함되어 있습니다. 또한, 공식적인 수단을 통해 사용자의 신원을 확인하고, 신원 사기와 관련된 위험을 완화하여 시민의 데이터를 보호하고 디지털 거버넌

스에 대한 신뢰를 구축하는 안전한 디지털 환경을 조성하는 플랫폼입니다.

Llave CDMX가 시민의 일상생활에 미치는 영향은 상당하며, 관공서를 직접 방문할 필요성을 줄여 시간과 비용을 모두 절약할 수 있습니다. 7백만 명 이상의 활동적인 사용자와 멕시코시티 서비스 포트폴리오의 70% 이상을 차지하는 이 플랫폼은 신청 절차를 간소화하는 통합 접속 지점을 제공합니다. 디지털 파일 기능을 통해 시민들은 저장된 문서를 손쉽게 선택하여 새로운 절차를 시작할 수 있으므로 절차가 빨라지고 관료적 부담이 줄어듭니다. 또한 전자 서명 기능이 추가되어 문서 검증이 간소화되어 현재 15,599명의 공무원이 이 디지털 도구를 사용하여 신속하게 결재를 처리하고 있습니다.

멕시코시티를 넘어 멕시코의 다른 지역과 오픈 소스 코드를 공유하려는 전략적 이니셔티브에 영감을 준 Llave CDMX의 성공은 멕시코의 다른 지역에도 영향을 미쳤습니다. ADIP는 코드 공유 프로그램을 통해 다른 지자체에서도 이 디지털 인증 모델을 복제할 수 있도록 지원하여 접근 가능한 인간 중심의 디지털 거버넌스에 대한 전국적인 인문학적 비전을 장려하고자 합니다. 도시 경계를 넘어 그 성과를 확장함으로써 Llave CDMX는 멕시코시티의 주민만이 아니라 멕시코 전 국민을 위한 디지털 포용성을 촉진하기 위한 노력을 모범적으로 보여주고 있습니다.

## ADIP 디코딩 - 주요 성공 요인에 대한 관점

이 섹션에서는 멕시코 경제학 연구 및 교육 센터(CIDE)의 행정학과 César Rentería Marín 교수와의 인터뷰를 통해 얻은 통찰력을 소개합니다. 멕시코시티의 디지털 공공혁신청(ADIP)이 설립된 이래로 그 진화를 면밀히 관찰해 온 Rentería Marín 교수는 ADIP의 주요 성공 요인을 대한 학문적 관점에서 제시합니다.

### 1. 전략적 접근 방식

ADIP의 성공의 첫 번째 핵심 요소는 '멕시코시티 운영 및 디지털 혁신에 관한 법률'을 통해 확립된 강력한 법적 기반입니다. 이 법은 ADIP에 멕시코시티 전역의 디지털 거버넌스 정책을 시행하는 유일한 기관으로서 고유한 권한을 부여합니다. 기술, 관리, 운영 측면에서 자율성을 갖고 운영되는 ADIP는 정부 수반실에 직접 보고하여 혁신을 추진하는 데 필요한 독립성과 지원을 모두 확보하고 있습니다. 이 기관의 핵심 임무는 데이터 관리, 열린 정부, 인프라 거버넌스

정책을 조정하는 것으로, 각 정부 부처 내에 지정된 '정보 책임관'을 통해 이루어집니다. 정보 담당관은 디지털 거버넌스 이니셔티브를 구현하는 데 있어 원활한 협업과 조정을 촉진하는 기관과 도시 기관 간의 중요한 연결고리 역할을 합니다(Gobierno de la Ciudad de México, 2018).

### 2. 제도적 혁신

두 번째 성공 요인은 숙련된 인적 자본에 중점을 두고 디지털 혁신의 우선순위를 정한 것입니다. 강력한 데이터 과학 역량을 갖춘 인력과 함께 '소프트웨어 팩토리'를 설립한 ADIP는 도시의 기술 인프라를 구축하는 데 필요한 애플리케이션과 디지털 서비스를 생산할 뿐만 아니라 정부 부처 간 원활한 상호 운용성을 위해 기관 프로세스의 표준화 추진을 주도하고 있습니다. ADIP의 범위는 디지털화를 넘어 공공 구매 및 기술 획득을 위한 조달 프로세스의 표준화를 감독하여 일관성과 투명성을 보장합니다. 또한, 행정 간소화 및 규제 개선에 중점을 두어 운영을 간소화하고 관료적 병목 현상을 줄이며 시민들에게 효율적이고 접근 가능한 서비스를 제공하는 것을 목표로 합니다. 제도 혁신에 대한 이러한 포괄적인 접근 방식은 멕시코시티를 현대적이고 상호 연결된 디지털 정부의 원칙에 맞게 변화시키는 데 중요한 성공 요인이 되었습니다.

### 3. 중앙집중화

세 번째 핵심 요소는 중앙 집중화입니다. ADIP가 설립되기 전에는 멕시코시티의 각 정부 기관이 독립적으로 디지털 이니셔티브를 관리했기 때문에 감독과 책임 소재를 파악할 수 있는 표준화된 메커니즘이 부족했습니다. ADIP가 멕시코시티의 디지털 혁신 전략을 중앙에서 조율하면서 이제 자원이 더 효율적으로 사용되고 모든 노력이 시민 혜택에 초점을 맞춘 통합된 비전 아래 조율되고 있습니다. 정부 수장에게 직접 책임을 지는 분산형 기관인 ADIP는 기관 전반에 걸쳐 일관된 디지털 혁신을 추진할 수 있는 자율성을 가지고 있습니다.

데이터에 대한 리더십을 통해 기관은 오픈 데이터에 대한 표준을 설정하는 동시에 정부 프로젝트에 귀중한 데이터 리소스를 제공할 수 있습니다. 정보 통일성, 데이터 처리 및 웹 시스템 통합을 위한 표준을 설계함으로써 ADIP는 부서 간 데이터 활용을 촉진하여 영향력 있는 프로젝트를 추진하고 투명성을 강화합니다. 이러한 중앙집중식 접근 방식은 효율성을 개선할 뿐만 아니라 모든 디지털 이니셔티브가 시민을 위한 가치를 창출하고 개방적이고 반응이 신속한 정부를 만드는 데 초점을 맞출 수 있도록 보장합니다.

## 4. 즉각적인 실행을 통한 성과 창출

마지막으로, 다양한 정부 부문에서 정당성을 확립하기 위해 ADIP는 운영 초기 몇 달 동안 최소한의 자원으로 영향력 있는 프로젝트를 제공하는 데 집중했습니다. 첫 100일 보고서(ADIP, 2019)에서 ADIP는 다양한 시 정부 주체들과 협력하여 달성한 40개 이상의 성과를 강조했습니다. 주요 성공 사례로는 통신 계약 재협상을 통한 3억 7천만 페소 절감, 통합 시민 서비스 시스템 출범, 13,000개 이상의 추가 접속 지점을 통한 무료 WiFi 액세스 확대 등이 있습니다. 이러한 신속하고 가시적인 성과를 통해 ADIP는 도시 기관 간의 신뢰를 구축하여 디지털 혁신의 협업과 수용에 도움이 되는 환경을 조성하고 디지털 거버넌스에서 선구적인 역할로 국제적으로 인정받을 수 있었습니다(그림 3 참조). ADIP는 초기에 가시적인 이점을 입증함으로써 신뢰와 지원의 기반을 효과적으로 구축하여 멕시코시티 전역에 걸쳐 혁신과 디지털 거버넌스에 대한 지속적인 노력을 기울일 수 있는 발판을 마련했습니다.



그림 3. ADIP의 글로벌 인지도.  
출처: ADIP(2024)

## 결론

▶ 멕시코시티는 디지털 접근성을 확대하기 위해 도시 연결성을 재정의하고 무료 인터넷을 사치품에서 필수품으로 전환시켰습니다. 이 이니셔티브는 수백만 주민의 삶의 질을 향상시킬 뿐만 아니라 도시 디지털 혁신에 있어서는 선두주자로 자리매김하여 유사한 연결 전략을 구현하고자 하는 전 세계 도시에 모범이 되고 있습니다.

▶ ADIP의 프로젝트는 도시 디지털 혁신의 틀 안에서 공공 조달에 대한 선구적인 접근 방식을 나타냅니다. 멕시코시티 공공 조달에 대한 새로운 기준을 확립함으로써 공 계약이 시민에게는 설명될

수 있고 공급업체에게 이익이 되는 방식으로 수행되도록 보장합니다.

- ▶ 인본주의적 시민 중심 접근 방식을 통합하는, 이 기관은 공공의 이익, 투명성, 포용성과 함께 시민 참여를 통해 회복력 있는 도시의 미래를 가능하게 하는 기술 사례 연구로 ADIP 활용을 통해 정부 구조를 현대화할 방법을 찾고 있는 여러 도시들에 도시 혁신 모델 역할을 하고 있습니다.
- ▶ ADIP의 성공은 기관의 권한을 뒷받침하는 강력한 법적 프레임워크, 단일 조정 조직에 의한 디지털 거버넌스의 중앙 집중화, 데이터 기반 의사 결정에 기반한 선제적이고 민첩한 접근 방식 등 몇 가지 주요 요인에 기인합니다. ADIP의 영향력은 단순히 기술 도입과 프로세스 디지털화를 넘어 행정 워크플로우를 재정의하고 업무를 간소화하며 규제 개선을 주도합니다. 이러한 요소들을 통해 ADIP는 멕시코시티의 디지털 혁신을 사실상 이끌고 있으며 효율적이고 투명하며 시민 중심의 거버넌스 모델 구축을 가능하게 합니다.

#### 참고문헌

- ADIP. (2019). Primeros 100 días de la Agencia digital de Innovación Pública. Agencia Digital de Innovación Pública. <https://adip.cdmx.gob.mx/proyectos>
- ADIP. (2024). Acerca de. Agencia Digital de Innovación Pública. <https://adip.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de>
- Batres, M. (2024). Sexto Informe de gobierno de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México.
- Bloomberg. (2023, December 13). What we can learn from Mexico City about digital transformation. Bloomberg Cities. <https://bloombergcities.jhu.edu/news/what-we-can-learn-mexico-city-about-digital-transformation>
- Cooperación digital CDMX. (2024). Premio UCCI 2024 Oficina de Cooperación Digital de la Ciudad de México. Cooperación Digital CDMX. <https://cooperaciondigital.cdmx.gob.mx/es/premio-ucci-2024/>
- Cooperación Digital CDMX. (2024). Premio u-GOB 2024 Oficina de Cooperación Digital de la Ciudad de México. Cooperación Digital CDMX. <https://cooperaciondigital.cdmx.gob.mx/es/premio-ugob-2024/>
- Gobierno de la Ciudad de México, \_ (2018). LEY DE

- OPERACIÓN E INNOVACIÓN DIGITAL PARA LA CIUDAD DE MÉXICO; (p. 29). <https://adip.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c2/a3d/b34/5c2a3db34f1d5136361187.pdf>
- Gobierno de la Ciudad de México, \_ (2024). Sexto Informe de Gobierno de la Ciudad de México - Anexo Estadístico. <https://informedegobierno.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2024/09/Sexto-Informe-Anexo-Estadistico.pdf#page=13.11>
- Goldsmith, S., & Nagler, C. (2023). Mexico City Digital Agency for Public Innovation: A people-first model for centralized innovation. Data-Smart City Solutions. [https://datasmart.hks.harvard.edu/sites/hwpi.harvard.edu/files/datasmart/files/mexico\\_city\\_digital\\_agency\\_-\\_datasmartharvard.pdf?m=1698321906#page=19.11](https://datasmart.hks.harvard.edu/sites/hwpi.harvard.edu/files/datasmart/files/mexico_city_digital_agency_-_datasmartharvard.pdf?m=1698321906#page=19.11)
- Guinness World Records Limited. (2021). Most hotspots in a single free urban Wi-Fi network. Guinness World Records. <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/676883-most-hotspots-in-a-single-free-urban-wi-fi-network>
- Harbering, M., & Schlüter, J. (2020). Determinants of transport mode choice in metropolitan areas the case of the metropolitan area of the Valley of Mexico. Journal of Transport Geography, 87(102766), 102766.
- INEGI. (2021). Panorama Sociodemográfico de México 2020. INEGI. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825197827.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197827.pdf)
- iINN-Site. (2023). Premio RICG a la innovación en las compras públicas - Edición 2023. Inn-Site. <https://inn-site.ricg.org/index.php/concurso2#:~:text=Hace%20referencia%20a%20todas%20las,%2C%20realidad%20virtual%2C%20entre%20otras.>
- OECD. (2020). The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government. OECD. <https://doi.org/10.1787/b00142a4-en>
- Open Government Products. (2024). Lee Kuan Yew World City Prize - Laureates. Lee Kuan Yew World City Prize. <https://www.leekuaneyewworldcityprize.gov.sg/>
- ORU. (2021). Regional best practices database. Secretariat of the United Regions Organization. <https://www.regionsunies-fogar.org/en/activities/regional-best-practices-database?start=9>
- Philanthropies, B., & OECD. (2024). Mexico City. City Innovation. <https://cities-innovation-oecd.com/>

- SEDECO. 2019. "Indicadores Económicos de la Ciudad de México." Secretaría de Desarrollo Económico de la Ciudad de México. 2020. <https://www.sedeco.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/indicadores-economicos-de-la-ciudad-de-mexico>.
- Seoul smart city prize Secretariat. (2024). Seoul Smart City Prize. Seoul Smartcity Prize. <https://www.seoulsmartcityprize.com/ceremony.html>
- Statista. (2024, July). Mexico City - statistics & facts. Statista. <https://www.statista.com/topics/9034/mexico-city/>
- Vázquez, R. (2019, January 17). Agencia Digital de Innovación Pública de CDMX. Forbes México. <https://forbes.com.mx/agencia-digital-de-innovacion-publica-de-cdmx/>
- WSIS. (2020). Champion projects — WSIS prizes 2020. ITU.int. <https://www.itu.int/net4/wsis/stocktaking/Prizes/2025/Champions?jts=I9H6FF&idx=10&page=2>

# 06

## 스마트 기술과 데이터 통합을 통한 페루의 농업 부문 혁신

Isabel Alexandra Cornejo Lima  
한국과학기술원



### 초록

이 연구에서는 페루 농업 부문의 기술적 진보의 영향, 지속가능한 발전을 촉진하는 데 있어서의 강조되는 기술의 역할, 환경문제에 대응하기 위한 기술적 방안과 농산업 수출 주자로서 자리매김하는데 있어 페루의 기술적 입지에 대해 살펴봅니다. 농업의 다양성으로 유명한 페루의 농업 부문은 국가 경제에 큰 기여를 하고 있지만 기후 변화, 자원의 한계, 효율성 개선의 시급한 필요성 등의 문제에 직면해 있습니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 페루 정부는 농촌 개발을 위한 농업 혁신 프로젝트(PIADER)와 통합 농업 통계 시스템(SIEA) 등의 이니셔티브를 통해 스마트 농업 기술 도입을 우선순위에 두고 있습니다. 위성 이미지 분석, 데이터 분석, ICT를 포함한 이러한 기술은 실시간 모니터링, 데이터 기반 의사 결정, 자원 최적화를 촉진하여 생산성을 높이고 지속 가능한 관행을 장려합니다. 페루는 PIADER와 SIEA를 통해 농업 데이터 관리에 대한 구조화된 접근 방식을 구현하여 이해관계자들에게 효과적인 정책 개발과 전략 계획에 필수적인 신뢰할 수 있는 통합 정보를 제공하고 있습니다.

### 키워드

농업, 통계 시스템, 스마트 농업 기술

### 도입

남미에 위치한 페루는 다양한 미기후(microclimates)와 높은 생물 다양성으로 전 세계적으로 인정받고 있으며, 농업 생산성과 농업 관련 산업의 수출 강국으로 자리매김하고 있습니다. 생물다양성이 가장 높은 6대 국가 중 하나로 꼽히는 페루의 자연자본은 GDP의 22% 이상을 차지하며, 수출의 24% 이상을 차지합니다(UNDP, 2022; MIDAGRI, 2021). 유엔개발계획(UNDP)에 따르면 페루는 전 세계 117개 생활권 중 84개, 전 세계 32개 기후 중 28개를 포함하는 풍부한 생물다양성을 보유하고 있으며, 전 세계 식물 다양성의 10%인 약 25,000종의 식물이 서식하고 있습니다(UNDP, 2022). 따라서 페루는 다양한 식량 작물을 재배하기에 이상적인 장소입니다.

농업 부문의 영향력은 직접적인 기여를 넘어 경제 성장과 다각화에서 농업의 필수적인 역할을 강조하는 세계은행의 보고서에서도 확인할 수 있습니다. 농업은 페루 GDP의 7.3%를 직접적으로 기여하고 있으며, 식품 시스템과의 연계를 통해 간접적으로 최소 4%를 추가하고 있습니다(Morris et al., 2018). 1998년 이후 농업 수출은 연평균 12.5%의 인상적인 성장세를 보이며 두 번째로 큰 경제 기여도를 보이고 있습니다(그림 1). 이러한 수출은 1993년 GDP의 1% 미만에서 2022년에는 4%로 증가하면서 경제의 중심 동력이 되고 있습니다(MIDAGRI, 2022).



그림 1. 농업 수출 성장률(USD 백만-FOB)(2000-2023)  
출처: MIDAGRI- 경제연구국(2024)

또한 이 부문은 도시 비공식 영역의 고용을 지원하며, 2021년 전체 노동력의 27.5%로 가장 많은 인력을 고용하고 있습니다. 농업 부문의 막대한 경제적 기여도를 고려할 때, 세계은행은 페루의 다양한 지역에서 생산성을 높이고 지속 가능한 성장과 경제 안정을 보장하기 위해 지역 중심의 전략이 필요하다고 강조합니다(Morris et al., 2018).

이 프로젝트의 목적은 페루 정부가 위성 이미지 분석, 데이터 분석, 행위자 식별, 실시간 데이터 통합과 같은 스마트 기술의 구현을 통해 다양한 지리적 영역을 가진 페루의 농업과 이해관계자들의 발전을 어떻게 지원하고 있는지를 제시하는 것입니다. 이러한 기술은 자원 사용의 최적화, 그리고 지속 가능한 농업 기술 적용 촉진을 통해 페루 전 지역의 농업 생산력 향상을 것을 목표로 합니다.

### 농업 부문에 있어서의 스마트 기술의 중요성

스마트 기술은 농업 생산성을 높이고 자원 사용을 최적화하며 기후 변화의 영향을 관리하는 데 필수적인 요소가 되고 있습니다 (Mandal et al., 2024). 이러한 기술은 특히 페루와 같이 생물 다양성이 풍부하고 기후에 민감한 지역에서 농업 경관의 특정 요구 사항을 해결하기 위한 정확하고 적응 가능한 솔루션을 제공합니다. 위성 이미지 조사, 데이터 분석, 스마트 농업 애플리케이션은 지속 가능한 농업 관행을 지원하고 시장 수요에 효율적으로 대응하는 데 필수적인 물, 토양, 작물 건강 상태를 실시간으로 모니터링하고 관리할 수 있게 해줍니다.

유엔식량농업기구(FAO)와 유엔무역개발회의(UNCTAD)와 같은 국제기구는 농업정보학, 위성 이미지, 머신러닝과 같은 스마트 기술을 통합하여 데이터 기반 농업을 가능하게 해 의사결정을 개선하는 것의 중요성을 인식하고 있습니다. 이와 함께 기후 변화의 영향을 해결하고 천연자원 관리를 개선하며, 생산량을 늘리고 조기 경보 시스템의 강화를 강조합니다(FAO, nd; UNCTAD, 2023). 결과적으로 농업 분야의 디지털 도구는 생산성을 높이고 물과 토양 관리를 최적화하여 페루와 같이 환경에 민감한 지역에서 지속 가능한 발전에 필수적인 역할을 할 수 있습니다.

따라서 위성 이미지와 같은 기술은 작물 모니터링, 생산성 및 지속 가능성을 향상시켜 농업에서 혁신적인 역할을 합니다. 이러한 기술은 작물의 건강, 토양 상태, 환경 요인에 대한 중요한 데이터를 제공하여 농부들이 정보에 입각한 결정을 내리고 수확량과 자원 사용을 최적화할 수 있게 해줍니다. 또한 위성 기술은 기후 문제와 자연재해에 대한 실시간 대응을 가능하게 하여 농업의 회복력을 높여줍니다(Kyung et al., 2024). 결과적으로 이러한 발전은 생산 효율성을 향상시킬 뿐만 아니라 환경 및 경제적 도전에 대한 농업의 회복력을 강화합니다.

### 프로젝트 추진과정

농촌 개발을 위한 농업 혁신 프로젝트(PIADER)는 2014년 6월 페루 농업개발관개부(MIDAGRI) 산하 부문별 프로젝트 관리 실행 부

서(UEGPS)에 의해 실행 가능함을 선언했습니다. 이 프로젝트는 페루 농업 정보의 품질, 관련성, 신뢰성 및 가용성을 향상시켜 보다 효과적인 정책 수립과 농가 소득 증대를 지원하는 것을 목표로 합니다. 하나는 농업 통계 정보 시스템 개선, 그리고 민간 부문과 협력하여 ICT를 통한 생산자 정보 제공으로, 2016년에 차관 계약 번호 3272/OC-PE에 따라 실행이 시작되었으며, 두 가지 주요 구성 요소를 중심으로 구성되어 있습니다(UEGPS, 2024).

2017년, PIADER는 1:10,000 축척의 전국 토지 이용 현황 지도를 개발하는 하위 프로젝트를 시작했고, 그 결과 2018년 전국 농경지 지도가 만들어졌습니다. 다양한 토지 이용 범주로 구성된 이 지도는 전국 농업 조사(ENA), 농업 계획 및 통계 분석과 같은 통계 작업의 표본 프레임 역할을 합니다. 프로젝트 초기에는 지구 관측 위성인 RapidEye의 위성 이미지를 분석하여 디지털 이미지 처리를 위한 전국적인 위성 모자이크를 구축했습니다. 이 과정을 통해 전국 도로망, 인구 밀집 지역, 토지 피복 유형의 디지털 분류를 업데이트할 수 있었습니다. 결과는 성공적이었지만 분석된 이미지는 2012년으로 거슬러 올라갑니다.

따라서 지도 제작의 정확성을 더욱 높이기 위해 2018년에 이 프로젝트는 Sentinel-2와 구글 어스 이미지를 사용하도록 업데이트해 국가 지도 제작의 전환점을 마련했습니다. 2018년 중반까지 지도 제작을 위한 디지털 이미지 처리를 통해 농경지 표면 데이터를 업데이트하여 24개의 지역 지도를 제작했습니다. 이 향상된 지도는 최신 데이터를 제공할 뿐만 아니라 보다 효과적인 의사 결정, 자원 계획, 국가 통계 운영의 조정을 지원합니다(그림 2). 2020년에 장관 결의안 0322-2020-MIDAGRI에 따라 공식 채택된 이 지도는 현재 다양한 분석에 널리 사용되고 있으며 해당 분야의 이해 관계자들에게 필수 정보를 제공하고 있습니다(MIDAGRI, 2021).

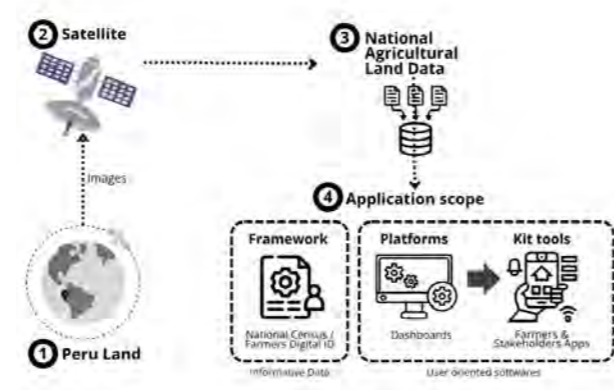


그림 2. 스마트 농업 애플리케이션을 가능하게 하는 위성 이미지를 통한 데이터 수신 흐름

### 프로젝트의 구성 요소

#### I. 농업 통계 시스템 개선

이 구성 요소는 공공 정책 입안자와 투자자를 위한 통계 데이터의 품질과 적시성을 개선하는 것을 목표로 합니다. 농업 생산에 대한 신뢰할 수 있는 통계 정보를 통해 정책 입안자는 부문별 정책을 효과적으로 설계하고 목표를 설정할 수 있습니다.

#### II. 민간 부문을 통한 ICT를 통한 생산자 정보 제공

이 구성 요소의 목표는 중소 생산자에게 생산 및 마케팅 결정을 개선하기 위한 유용한 시장 관련 정보를 제공하는 것입니다. 이는 민간 부문의 참여와 정보 및 통신 기술(ICT)의 활용을 포함하는 메커니즘을 통해 달성됩니다.

### 적용 범위

위성 이미지 처리는 효율적인 데이터 수집, 환경 모니터링, 이해관계자를 위한 의사결정 도구를 가능하게 함으로써 현대 농업에서 중요한 역할을 합니다. 페루에서는 인공위성으로 생성된 지도 데이터를 사용하여 통계 작업, 기술 도구, 농부들을 위한 직접적인 자원을 향상시키는 등 다양한 애플리케이션을 지원합니다. 이 애플리케이션 분류에는 6가지 주요 영역이 포함됩니다(그림 3):

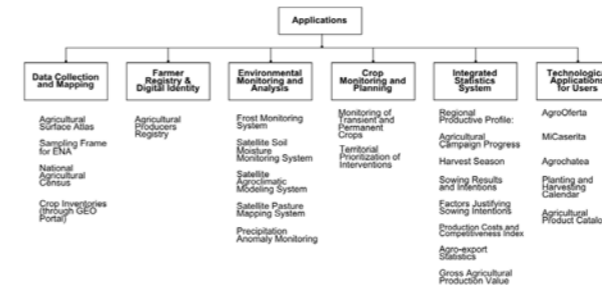


그림 3. 농업 데이터 관리 및 분석을 위한 주요 영역의 애플리케이션

1. 데이터수집 및 매핑은 다양한 통계 작업을 지원하기 위한 기초 지리 및 농업 데이터를 제공합니다(그림 4).

- 농경지 표면지도: 농경지에 대한 상세한 지리적 지도를 제공하여 토지 사용 계획 및 분석을 지원합니다.
- 국가농업조사(ENA)의 샘플링 프레임: 설문조사의 통계적 정확성을 위해 농업 데이터의 대표 기준선을 설정합니다.
- 전국 농업 센서스: 농업 인구 통계, 생산 및 자원에 대한 포괄적인 데이터를 수집합니다.

- 작물별 인벤토리(감자 및 쌀): GEO 포털을 통해 액세스되는 상세 인벤토리로, 더 나은 관리와 예측을 위한 작물별 데이터를 제공합니다.



그림 4. 농업 지역 식별 출처: SIEA(n.d.)

2. 농부 등록 및 디지털 신원은 각 농부에 대한 중앙집중식 디지털 프로필을 생성하여 데이터 추적 및 작물 분류를 가능하게 합니다.

- 농업 생산자 등록: 농부들을 위한 디지털 프로필을 생성하여 효율적인 데이터 추적, 작물 분류, 맞춤형 지원을 가능하게 합니다(그림 5).



그림 5. 농업 생산자를 위한 디지털 신원 플랫폼 (페루 농부들에게 개인화된 신원 확인, 농작물 평가, 실시간 모니터링, 필수 농업 자원에 대한 액세스를 제공하는 디지털 플랫폼).

출처: Midagri(2022)

3. 환경 모니터링 및 분석은 토양 수분, 서리 위험, 농업 기후 조건, 강수량 이상에 대한 실시간 인사이트를 제공하여 위험 관리 및 작물 최적화에 도움을 줍니다.

- 서리 모니터링 시스템: 온도 데이터를 사용하여 서리 위험 지역을 매핑하여 잠재적인 작물 피해를 완화하는 데 도움을 줍니다.
- 위성 토양 수분 모니터링 시스템: 토양 수분을 측정하여 가뭄의 영

향을 평가하고 정보에 입각한 물 관리 결정을 내릴 수 있도록 지원합니다.

- 농업 기후 모델링 시스템: 기후 기반 데이터를 제공하여 특정 지역의 수익성 있는 작물을 추천합니다.
- 목초지 매핑 시스템: 목초지 상태를 모니터링하여 가축 관리 및 지속 가능한 방목을 지원합니다.
- 강수량 이상 모니터링: 비정상적인 강수 패턴을 감지하여 농부들이 날씨 관련 위험에 대비할 수 있도록 합니다.

**4. 작물 모니터링 및 계획**은 작물 상태를 지속적으로 추적하고 우선순위에 따라 전략적으로 개입할 수 있도록 지원합니다.

- 일시적 및 영구 작물 모니터링: 계절별 및 다년생 작물의 성장과 상태를 추적하여 수확량 예측에 도움을 줍니다.
- 개입의 지역적 우선순위 지정: 자원을 집중하고 농업 계획을 개선할 필요가 높은 지역을 파악합니다.

**5. 통합 농업 통계 시스템(SIEA)**은 필수 농업 데이터를 액세스 가능한 대시보드에 통합하여 이해관계자가 생산, 수출 및 비용에 대해 정보에 입각한 의사 결정을 내릴 수 있도록 지원합니다.

- 지역별 생산성 프로필: 지역별 작물 생산량, 가격, 종류에 대한 데이터를 제공하여 시장 조정과 자원 배분을 지원합니다(그림 6).
- 농업 캠페인 진행 상황: 다양한 농업 캠페인의 진행 상황을 모니터링하여 생산성과 효과를 평가합니다.
- 수확기 추적: 계절별 수확을 추적하여 공급망 관리 및 시장 계획에 도움을 줍니다.
- 파종 결과 및 의도: 파종 결과 및 향후 파종 계획에 대한 보고서로 생산량 예측에 도움을 줍니다.
- 파종 의도를 정당화하는 요인: 작물 재배 결정에 영향을 미치는 요인을 분석하여 전략적 계획을 지원합니다.
- 생산 비용 및 경쟁력 지수: 비용 구조와 경쟁력 지표를 자세히 설명하여 효율성 개선을 유도합니다.
- 농업 수출 통계: 수출 데이터를 추적하여 글로벌 시장 전략을 지원합니다.
- 농업 총생산 가치: 농업의 경제적 기여도를 강조하여 전체 생산 가치를 측정합니다.

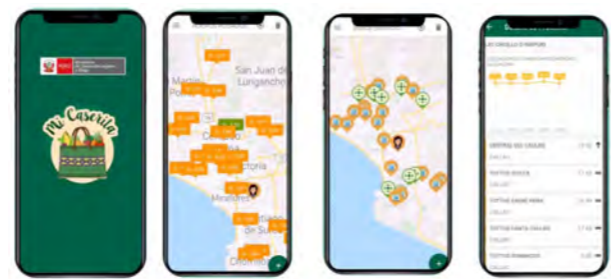


**그림 6. 지역 생산성 프로필 대시보드**  
(페루의 지역 농업 통계, 생산 동향 및 우선순위 작물 데이터를 표시하는 종합 대시보드로, 농업 계획에 대한 정보에 기반한 의사결정을 지원합니다.)

출처: SIEA(n.d.)

**6. 사용자를 위한 기술 애플리케이션**은 시장 플랫폼과 작물 달력 등 유용한 정보를 농부와 소비자에게 직접 제공하는 실용적인 도구를 제공합니다.

- AgroOferta: 생산자와 구매자를 연결하여 시장 접근성을 개선하는 마켓플레이스입니다.
- MiCaserita: 지역 농부와 소비자를 연결하여 직접 구매할 수 있는 앱입니다(그림 7).
- Agrochatea: 농부에게 실시간 조언과 지원을 제공하는 채팅 기반 도구입니다.
- 재식 및 수확 캘린더: 지역별 데이터를 기반으로 농부에게 최적의 심기 및 수확 시기를 안내합니다.
- 농산물 카탈로그: 생산자와 구매자 간의 거래를 촉진하는 농산물을 위한 디지털 마켓플레이스입니다.



**그림 7. Mi Caserita 앱.**  
(생필품의 실시간 기준 가격을 확인할 수 있는 인근 주요 시장의 위치를 제공하는 모바일 앱.)

출처: SIEA(n.d.)

### 예상 결과 및 영향

스마트 기술을 통한 농업 통계 시스템의 현대화 및 통합은 페루의 농업 활동을 크게 강화했습니다. 이 향상된 시스템은 중복을 줄이고 통계적 불일치를 최소화하며 일관된 분석을 위해 다양한 부문별 데이터의 통합을 용이하게 합니다(UEGPS, 2021). 이 시스템은 포괄적이고 다각적인 분석을 가능하게 하고 유연한 마스터 샘플을 통해 다양한 데이터 요구를 충족함으로써 농업 부문에 대한 이해를 강화시킵니다. 결과적으로 이해 관계자들에게 정보에 입각한 의사 결정과 효과적인 정책 개발에 필수적인 통합적이고 신뢰할 수 있는 정보를 제공합니다.

2020년에는 새로운 지침과 절차를 반영하여 운영 매뉴얼이 업데이트됨에 따라 PIADER가 계속 진행됩니다. 2021년에는 장관 결의안 0266-2021호를 통해 프로젝트의 지속성을 확보하여 실행을 위한 정기적인 자금 자원을 할당하고 2024년까지 완료를 목표로 설정하여 가족 농업과 국가 농업 부문에 대한 영향을 강화할 계획입니다(UEGPS, 2024).

### 결론

페루가 스마트 농업 기술을 통해 농업을 디지털화 하려는 노력은 국가의 풍부한 생물다양성과 세계 농업 시장에서의 역할 증가에 대한 전략적 대응에 상응합니다.페루의 농업 부문은 위성 이미지, 데이터 분석, ICT 시스템을 구현함으로써 실시간 모니터링과 정보에 기반한 의사결정을 효과적으로 지원하여 정책 입안자와 생산자 모두에게 혜택을 줄 수 있습니다. 농촌 개발을 위한 농업 혁신 프로젝트(PIADER)와 통합 농업 통계 시스템(SIEA)과 같은 이니셔티브는 다양한 농업 분야에서 지속 가능한 관행을 보장하면서 생산성을 최적화하기 위한 페루의 노력을 보여줍니다. 스마트 농업 기술은 농업의 회복력과 효율성을 강화할 뿐만 아니라 지속 가능한 농업 개발을 통해 기후 변동성을 해결하고 자원 관리를 개선하며 경제적 안정을 도모할 수 있는 페루의 입지를 다지고 있습니다.

### 참고문헌

- FAO (n.d.). Agro-informatics. <https://www.fao.org/agroinformatics/en>

- Kyung Yoojoo; Jong Yongsuk; An Jin-hyun; Han Kyung-deok; Kang Ho-min; and Jo Hyun. (2024). Utilization of Satellite Technologies for Agriculture. Journal of Korean Environmental Science Society, 33(7), 547-552. 10.5322/JESI.2024.33.6.345
- Mandal, Subhraj; Yadav, Anamika; Panme, Florence; Devi, Kshetrimayum; Kumar, Shrvan. (2024). Adaption of Smart Applications in Agriculture to Enhance Production. Smart Agricultural Technology. 7. 10.1016/j.atech.2024.100431.
- MIDAGRI (2020). Decreto Supremo N.º 009-2020-MINAGRI. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/normas-legales/1280896-009-2020-minagri>
- MIDAGRI (2021). Presentación de Nuevo Atlas Satelital de Superficie Agrícola Nacional. <https://www.youtube.com/watch?v=aUBsqsQDzL4>
- MIDAGRI (2022). Avances del padrón de productores agrarios 2022. [https://ppa.midagri.gob.pe/media/attachments/2022/02/18/ppt\\_proceso-de-avance-de-1ra-fase-ppa.pdf](https://ppa.midagri.gob.pe/media/attachments/2022/02/18/ppt_proceso-de-avance-de-1ra-fase-ppa.pdf)
- MIDAGRI (2023). Las exportaciones agrarias del Perú en el 2023. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5883021/5063792-n-002-exportaciones-agrarias-en-el-peru.pdf?v=1712166273>
- Morris, Michael; Diaz Rios, Luz Berania; Sebastian, Ashwini Rekha; Vega, Griselle Felicita; Miranda Montero, Juan Jose; Valdés, Alberto; Frewer, Felix; Escudero, Dennis. (2018) Gaining momentum in Peruvian agriculture: Opportunities to increase productivity and enhance competitiveness (English). Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/275111518463714554/Gaining-momentum-in-Peruvian-agriculture-opportunities-to-increase-productivity-and-enhance-competitiveness>
- SIEA (N.d.). Satellite technological tools. <https://siea.midagri.gob.pe/gee/index.html>
- UNCTAD (2023). Using satellite technology to transform agriculture in developing countries. <https://unctad.org/news/using-satellite-technology-transform-agriculture-developing-countries>
- UEGPS (2021). Encuesta Nacional Agraria (ENA). <https://apps.uegps.gob.pe/encuesta-nacional-agraria-ena/>
- UEGPS (2024). Plan operativo annual 2024 - PIADER [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6551627/5708746-rde-043-2024\\_u.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6551627/5708746-rde-043-2024_u.pdf)

## 미래 과학산업의 Hub, 글로벌 혁신의 Step

지역주도 혁신과 대전 과학산업 성장을 선도하는  
지역혁신 전문기관 대전과학산업진흥원

**DiSTEP**

**Address** (34115) 대전광역시 유성구 가정로 99(신성동)

**Tel** 042-865-0501

**Fax** 042-861-4309

**Website** [www.distep.re.kr](http://www.distep.re.kr)