

한-아세안 스마트시티 개발협력 유형 분석과 시사점*

A Typology Analysis and Implications for Smart City Development Cooperation with ASEAN Countries

방설아 Bang Seolah**, 이상건 Lee Sangkeon***

Abstract

As a necessity for urban development has increased in ASEAN countries, the Korean government puts much effort into enhancing the cooperation relationship for Smart city development with ASEAN. Every country in ASEAN has different economic and urbanization conditions and the environment for smart city development. Therefore, it is necessary to establish a customized country strategy based on multi-dimensional analysis to promote smart city development cooperation with ASEAN. We analyzed three dimensions: cooperation condition with Korea, urban development demands, and smart city development conditions. Each has four indicators to evaluate factors of smart city development in ASEAN respectively. Finally, We suggested customized five types of country groups for Korea-ASEAN smart city development through quantitative analysis. In addition, an online survey was conducted for ASCN city officials to identify the preferred technical support areas, cooperation methods, and specific service sectors for urban development by each city. As an implication of analysis, to strengthen partnership for smart city development, we suggest that it is an important phase to concentrate on actual conditions and demands in ASEAN cities.

Keywords: ASEAN, Smart City, ASEAN Smart City Network(ASCN), ASEAN Urban Development

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

글로벌 신흥시장으로 주목받는 아세안 국가의 성장 배경 중 하나로 도시화가 지목되고 있다. 도시화란 도시 지역에 거주하는 인구의 증가 현상으로 도시 거주지와 건조환경의 형태적 전환을 포함한 복합적 변화

과정을 일컫는다(United Nations 2019, 10). 아세안 국가의 도시화율은 2019년 기준 49.47%로 세계 평균인 55.71%보다 낮다. 그러나 연평균 도시인구 증가율은 2.21%로 세계 평균 1.89%보다 높아 아세안 도시의 인구가 빠른 속도로 증가하고 있음을 알 수 있다(방설아 2020a, 9). 도시화는 국가의 경제성장을 촉진하는데 아세안의 경우 2만 명에서 20만 명 사이의 중급도시(middleweight cities)가 지역 성장의 40%를 주도할

* 본 논문은 2021년 국토연구원이 주관연구기관으로 추진한 경제·인문사회연구회 협동연구 '아세안 스마트시티 솔루션 패키지 고도화 연구'의 일부 내용을 보완·발전시켜 작성되었음.

** 국토연구원 부연구위원(제1저자) | Associate Research Fellow, Korea Peninsula & East Asia Research Center, Korea Research Institute for Human Settlements | Primary Author | sab@krihs.re.kr

*** 국토연구원 선임연구위원(교신저자) | Senior Research Fellow, Global Development Partnership Center, Korea Research Institute for Human Settlements | Corresponding Author | sklee@krihs.re.kr

것으로 예상된다. 그러나 아세안 도시화의 경제성장 기여에 대한 기회 효과 이면에는 시급하게 해결해야 할 중요한 도시과제가 있다. 도시계획과 도시 인프라가 제대로 구축되지 않은 상태에서 진행되는 빠른 도시화는 도시 혼잡, 물과 공기 오염, 빈곤과 불평등 증가, 도농 격차, 시민 안전 문제와 같이 도시민의 삶에 직접적 영향을 미치는 사회·경제적 문제를 동반한다. 아세안 도시들은 기술과 디지털 해법(Technology and digital solution)이 도시 서비스의 질과 접근성을 향상시키고 문제 해결에 새로운 기회를 창출할 수 있을 것으로 기대한다. 아세안 스마트시티 네트워크(ASEAN Smart City Network, 이하 ASCN)는 이러한 배경에서 2018년에 만들어진 아세안 10개국의 26개 도시 연합체로 도시화의 기회와 부작용을 극복하기 위한 방식으로 스마트시티 개발을 추구한다(ASEAN Secretariat 2018b, 1).

우리나라는 2019년 한-아세안 인프라 장관회의와 한-아세안 스마트시티 장관회의에서 아세안 스마트시티 개발을 위한 교류와 협력 활성화 방안을 발표했다. 또한 국토교통부의 K-City Network 국제공모를 비롯해 공적개발원조(Official Development Assistance, 이하 ODA)를 통해 정부 부처 및 기관별로 아세안 스마트시티 개발을 위한 협력을 진행 중이다. 아세안(Association of South Asian Nations, ASEAN)은 동남아시아 지역의 10개국 연합체로, 아세안과의 외교협력에 있어 국별 다양성을 인정해야 한다. 아세안 국가 간 경제 및 정치, 사회적 현황의 격차와 스펙트럼이 넓고, 특히 국별 도시화 속도와 도시인구 규모의 편차가 크다. ASCN 도시 중에도 도시화율 100%인 싱가포르부터 도시화율이 35.65%인 라오스 비엔티엔 같은

도시까지 다양하게 구성되어 있다. 따라서 한-아세안 스마트시티 개발협력을 위해서는 단순히 개발도상국에 한국의 스마트시티 기술을 전수한다는 개념을 넘어, 아세안 공동체의 비전과 전략하에서 개별 국가의 도시 현황과 개발 여건에 대한 맞춤형 스마트시티 개발협력 전략이 필요하다. 더 나아가 각 도시가 직면한 도시문제와 개발의 우선순위에 대한 수요 파악을 통해 공급 중심이 아닌, 수요 중심의 협력방안을 중요하게 고려해야 한다.

따라서 본 논문의 목적은 한-아세안 스마트시티 개발협력을 위한 수요-공급 여건을 분석하여 국별 맞춤형 스마트시티 전략을 제시하고, 더 나아가 ASCN 도시의 실질적 개발 수요를 파악하여 구체적인 협력방안을 제시하는 것이다. 아세안 스마트시티 진출을 위해 범부처별로 다각적 협력 사업이 추진 중인 상황에서, 이 연구의 결과는 한-아세안 스마트시티 개발에 있어 국별로 맞춤형 협력방안을 모색하는 데 기여할 수 있을 것이다.

2. 연구의 범위와 방법

연구의 공간적 범위는 신남방정책 대상국 중 인도를 제외한 아세안 10개국을 중심으로 한다.¹⁾ 특히 스마트시티 수요분석을 위해 ASCN 26개 도시의 개발 수요를 분석했다. 연구의 시간적 범위는 ASCN이 형성된 2018년부터 2021년 현재까지로 아세안 스마트시티 추진을 위한 가장 최근 자료를 적용했다.

주요 연구내용은 한-아세안 스마트시티 개발을 위한 수요-공급의 다차원 분석을 통해 그룹별 협력방안 제시하였다. 국별 협력 유형 분류를 위한 분석 방법은

1) 신남방정책 대상국가는 아세안(ASEAN) 국가와 인도임. 그러나 본 논문에서는 ASCN 대상국가인 아세안 10개 국가로 범위를 한정하였음. 아세안(ASEAN: Association of South East Asian Nations)은 1967년에 설립된 동남아시아 국가연합으로, 6개의 선발 가입국(인도네시아, 태국, 말레이시아, 싱가포르, 브루나이, 필리핀)과 4개의 후발 가입국(캄보디아, 라오스, 미얀마, 베트남)으로 구성됨(방설아 2020a, 5).

세 가지 차원에 대해 12개의 지표를 설정하였고, 국가별 지표 표준화 값을 정량적으로 분석했다. 또한 정량적 분석의 결과에 대한 신뢰도를 확보하고, 도시 단위의 수요 파악을 위해 추가로 온라인 설문 조사를 실시했다. ASCN 26개 도시를 대상으로 도시 서비스의 현황을 파악하고 한국과 협력방식, 사업유형 등에 대해 질의하였다.

II. 이론 및 선행연구 고찰

1. 개발도상국의 스마트시티

아세안(ASEAN, Association of South East Asian Nations)은 동남아시아 10개 국가연합체로, 국가 간 경제 수준의 편차가 크다. 그러나 싱가포르와 브루나이를 제외한 나머지는 고중소득, 저중소득 그룹의 국가로 다수가 경제성장의 초기 및 도약기에 있는 개발도상국(developing countries)이다. 스마트시티의 개념은 다양하지만, 도시 재원을 효율적으로 활용하기 위해 정보통신기술(ICT)을 도시공간에 적용하는 도시개발 방식(Neiroti, De Marco, Cagliano and Mangano et al. 2016; 이재용 2018, 6)으로 바라볼 때, 개발도상국의 스마트시티와 선진국의 스마트시티는 다른 접근이 필요하다.

개발도상국의 경우 급속한 도시화에 따른 도시문제 해결, 국가 경쟁력 신장, 신성장 동력 창출 등을 목표로 스마트시티 개발의 수요가 높지만, 인프라, 기술, 재원 부족과 법, 제도, 역량이 미흡한 공통된 특징이 있다(박지현, 정수미, 박신재, 이종화 외 2018, 262-265). 선진국의 스마트시티가 환경과 자원에 좀 더 관심을 보이는 것과 달리, 개발도상국의 스마트시티는 기초 도시 인프라 건설, 투자와 비즈니스를 포함한 경제 활성화, 행정의 효율성 및 투명성, 안전, 치안 등을 중요하게 여긴다(강명구, 이창수 2015, 50). 따라

서 선진국에서 이미 검증된 모델이라 해도 다른 환경의 도시에 동일한 방식으로 적용하기 어려우므로, 스마트시티 현지화는 개도국 스마트시티 추진의 도전과제이다. 선진국에서 상용화된 첨단기술을 개발도상국에 적용할 때 발생하는 거래비용 증가는 오히려 불필요한 기술이 될 수 있으므로 신기술 도입보다는 각 지역 환경과 수요에 맞는 기술을 찾는 것이 중요하다(김정곤, 김용빈, 이범현, 장경철 외 2019, 33-35). 스마트시티는 정보통신기술을 활용한 도시로 한정되지 않는다. 도시가 당면한 과제를 성공적으로 해결하고 도시를 미래지향적으로 변화발전시키는 도시라 정의하는 것이 더 바람직할 것이다(강명구, 이창수 2015, 51). 그런 의미에서 아세안의 스마트시티를 이해할 때, 개발도상국의 도시가 갖고 있는 문제와 발전방향에 대해 이해하는 과정이 중요하다.

2. 아세안 도시화와 개발 동향

아세안 연계성 마스터플랜(MPAC, Master Plan on ASEAN Connectivity) 2025는 아세안 국가 간 물리적, 제도적, 인적 연계성을 비전으로 설정한 아세안 공동체의 발전전략이다. MPAC 2025는 지속가능한 인프라, 디지털 혁신, 물류체계 구축, 제도혁신, 인적 이동의 5가지 전략을 수립했다(ASEAN Secretariat 2016).

이 중 지속가능한 인프라의 이니셔티브(initiative)로 ‘아세안 지속가능한 도시화 전략(ASUS, ASEAN Sustainable Urbanisation Strategy)’이 만들어졌다. ASUS는 아세안 도시화의 부정적 영향에 효과적으로 대응하고, 아세안 공동체 실현과 아세안 국가 간 상호 경험교류를 통해 도시개발의 방향을 제시한다. 포용적 성장, 주거환경, 안전, 물 폐기물 등 위생환경, 대중교통 등 이동성, 재난 재해에 대한 회복력 및 혁신과 교육 등 다양한 주제의 도시개발 전략을 포함하고 있

다(ASEAN Secretariat 2018a).

아세안 스마트시티 네트워크(ASCN, ASEAN Smart City Network)는 2018년 싱가포르가 아세안 의장국으로 있을 때 형성된 협의체다. ASUS에서 나타난 아세안 도시의 도전과제 해결을 위한 대응 전략으로 스마트 기술과 디지털 솔루션을 활용해 도시문제 해결과 서비스 품질 및 접근성 향상을 목표로 한다(ASEAN Secretariat 2018b). ASCN은 스마트시티 개발협력 촉진, 민간 재원 조달 확보, 외부 파트너로부터 자금과 지원 확보의 세 가지 목표를 제시한다. 아세안 10개국의 26개 도시가 ASCN 회원도시로 구성됐고, 각 도시별 2개씩 제안된 총 52개의 시범사업(Priority Projects)을 우선순위로 제시했다.

ASCN의 외부대화 파트너(External Dialogue Partners)로 미국, 호주, 일본, 중국, 한국 등이 있고, 각 국가들은 2018부터 2019년 사이 ASCN 협력 지원에 대한 협약을 체결했다. 일본의 경우 민간기업인 히타치(Hitachi)가 태국 춤부리에 IoT(Internet of Things) 투자를 했다. 또한 일본 원조기구인 JICA는 양곤 중심 지역 보존 프로젝트 및 캄보디아 시엠립 문화보존 프로젝트 등 ASCN 연계사업을 원조자금을 통해 진행 중이다(Martinus 2020, 5). ASCN 회원 도시만이 아세안 스마트시티 개발을 위한 대상은 아니지만, 아세안 국가와 도시가 자체적으로 구성한 스마트도시 개발 플랫폼이고 국가대표(NR: National Representative) 및 도시대표(CSCO: Chief of Smart City Officer) 같은 공식적인 실무담당을 지정한 점에서 체계적 협력을 추진하고자 하는 조직으로 볼 수 있다.

3. 선행연구 및 차별성

김정곤, 김용빈, 이범현, 장경철 외(2019)의 아세안 스마트시티 네트워크 지원전략 수립연구에서는 아세안

국가들의 자체 스마트시티 추진에 필요한 인프라, 기술 및 재원 등 현황을 정리했다. 향후 아세안의 스마트시티 개발은 인프라 개발과 도시문제 해결, 기후변화에 대응하기 위한 목적으로 추진될 것이며, 디지털 기술의 적극적 도입을 통한 개발을 예측했다. 이 연구는 경제개발 수준, 디지털 역량, 개발협력 필요성을 지표로 아세안 10개국의 그룹별 진출전략을 제시했다. 1그룹 싱가포르는 4차산업 육성을 위한 연구와 아세안 공동진출 파트너로 제안했다. 2그룹 브루나이, 말레이시아, 태국은 디지털 기술을 활용한 소프트 인프라를 활용한 도시관리 및 혁신 솔루션 중심의 협력 방향이 적합할 것으로 분석했다. 3그룹 인도네시아, 필리핀, 베트남은 기초인프라 확충과 동시에 교통, 치안, 재난재해 및 환경 중심의 개발을 강조했다. 마지막으로 캄보디아, 미얀마, 라오스는 4그룹으로 스마트시티 추진을 위한 기초인프라 여건이 부족하므로, 교통, 상하수도 등 기초인프라 지원을 제안했다. 이 연구에서 제시한 국별 협력방향은 아세안 국가들의 도시개발 현황을 정성적 기준으로 분류하였다. 본 논문은 아세안 국가의 수요-공급 여건을 정량적으로 분석하여 개발협력 방향을 제시한다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

이범현, 조영태, 김성수, 윤하중 외(2019)는 아세안 스마트시티 네트워크 시범사업연구-패키지 연구에서 스마트시티 사업 메뉴판을 구성하여 스마트시티 요소 기술을 도시 관리의 여덟 분야로 구분하여 메뉴화하였다. 요소 기술별 서비스 개요, 필요성, 핵심 기술 및 적용사례, 적용 단가를 포함한 정보 담고 있다. 소재현, 한문승, 안동현 외(2019)는 아세안 스마트시티의 교통·정보통신분야의 시범사업 방안을 연구했다. 이 연구에서는 아세안 국가들의 첨단 교통·ICT 분야 잠재력, 교통 인프라, 정보통신 인프라, 교통·ICT 사업 현황을 분석해 단기, 중장기의 사업화 방안을 제시했

다. 이병국, 조만석, 신강욱 외(2019)는 아세안 도시의 환경·수자원 분야 스마트시티 시범사업에 대한 연구로 ASCN 도시를 대상으로 환경 수자원 분야의 협력 요구사항을 파악하고, 우리나라의 ODA 사업 현황을 동시에 분석하며 4개의 후보사업을 선정, 기본구상안을 제안했다.

아세안 스마트시티 개발과 관련된 기존 선행연구는 도시개발의 주체인 아세안 도시 현황과 개발 방향에 대한 분석보다는 한국의 스마트시티 진출 방향을 주로 다루었다. 이로 인해 아세안이 추구하는 도시개발 전략 및 ASCN의 추진 배경에 대한 해석이 다소 부족하고, 도시개발 주체의 통합적 개발 수요가 적극적으로 반영되지 않은 한계가 있다. 본 연구는 아세안 스마트시티 개발을 위한 아세안 국가, 도시들의 수요 여건과 한국이 그동안 협력해온 스마트시티 추진여건을 바탕으로, 수요-공급에 기반한 한-아세안 스마트시티의 상생 협력방안을 제시한 점에서 기존 선행연구와 차별성을 갖는다.

III. 분석방법 및 지표설명

1. 분석방법

아세안 국가들의 경제발전 및 도시개발 정도와 필요

서비스의 수준이 모두 다르므로 한-아세안 스마트시티 협력방안은 아세안 지역 전체에 대한 단일 솔루션으로 정의할 수 없다. 연구의 분석 틀은 아세안 10개국의 스마트시티 개발 수요 여건과 우리나라와 각 국가 간 협력관계를 공급여건으로 정의하여, 한-아세안 스마트시티 개발을 위한 국가별 협력방향을 분석하였다. 수요여건은 아세안 국가의 도시개발 여건으로 도시화가 빠르게 진행되거나 도시의 기초인프라 상황이 좋지 않다면 도시개발이 더욱 필요하고 수요 여건이 높을 것으로 가정하였다. 공급여건은 한국이 스마트시티 개발협력을 추진하기 위해 아세안 10개국과 맺고 있는 협력관계의 긴밀성과 해당국 내 한국의 위상을 분석하기 위한 차원이다. 마지막으로 스마트시티 추진여건은 수요와 공급이 복합된 차원이다. 스마트시티를 도시 재원을 효율적으로 활용하기 위해 정보통신 기술을 도시공간에 적용하는 도시개발 방식이라 정의할 때(Neirutii, De Marco, Cagliano and Mangano et al. 2016), 인터넷 보급율과 그 국가의 혁신도, 더 나아가 국가의 경제력 등이 그 국가의 스마트시티의 개발을 위한 잠재력을 평가하는 지표가 될 수 있다. 한편 공급적 차원에서 한국과 스마트시티 개발협력에 대한 의지를 평가하기 위한 지표를 포함하였다.

<Table 1>은 수요, 공급, 스마트시티 여건의 세 개 차원과 각 차원의 지표를 정리한 표이다. 표에서 관계

Table 1_ The Explanation for Each Indicator by Dimensions

Dimension	Indicators	Year	Source	Relationship
Cooperation Conditions with Korea	① Total budget for bilateral ODA including grant and loan (billion won)	2020	KOREA ODA Statistics Portal	(+)
	② Number of Urban development Projects in Korea ODA	2019	IATI ¹⁾	(+)
	③ Number of selected projects in K-City Network competition	2020	Ministry of Land, Infrastructure and transport	(+)
	④ Percentage for Korean ODA among total national aid budget by countries	2016 ~2018	OECD DAC	(+)

(continued)

Table 1_ The Explanation for Each Indicator by Dimensions (continued)

Dimension	Indicators	Year	Source	Relationship
Demands for Urban development	⑤ Annual urban population growth rate(%)	2019	WDI ²⁾	(+)
	⑥ Access to improved water source, piped(% of urban population)	2020	Sustainable Development Report	(-)
	⑦ Satisfaction with public transport (%)	2020	Sustainable Development Report	(-)
	⑧ Infrastructure Index	2020	Cornell Univ. etc.	(-)
Condition for Smart City development	⑨ Number of applying projects in K-City Network competition	2020	Ministry of Land, Infrastructure and transport	(+)
	⑩ Global Innovation Index(GII)	2020	GII 2020 (Cornell University, INSEAD and WIPO 2020)	(+)
	⑪ Population using the internet (%)	2020	Sustainable Development Report	(+)
	⑫ GDP per Capita (\$US)	2019	WDI	(+)

Note: IATI(International Aid Transparency Initiative) / WDI(World Development Indicators) / GII(Global Innovation Index).

1) We applied statistics from the IATI(International Aid Transparency Initiative) in 2019. The subject of analysis is the Korean 2019 bilateral ODA project. Since the original data did not classify the urban development sector, the number of urban development projects by country was applied following the study of Bang(2020b).

2) World Development Indicators 2019(<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>).

성(relationship)은 지표값이 양(+)이면 스마트시티 개발협력 여건이 양호하고, 음(-)이면 여건이 상대적으로 열악하다는 의미이다. 예를 들어 대중교통에 대한 만족 비율의 관계성은 음(-)으로 표시했는데, 만족도가 높을 경우 대중교통 개선을 위한 도시개발 수요가 높지 않기 때문이다.

12개 지표는 표준화 점수(Z-score)로 변환하였다. 각기 다른 측정 단위를 사용하여 지표 간 크기의 차이를 판단하기 어려울 때 표준화된 형태(standardized form)로 전환한다. 표준화 점수는 각 지표값의 평균으로부터 편차를 각 변수의 표준편차로 나누어 구한다.

$$\text{표준화점수}(z) = \frac{(\text{국가별 지표값} - \text{지표 평균}(m))}{\text{지표의 표준편차}}$$

<식 1>

분석대상인 아세안 10개국의 평균을 표준화 점수 0으로 설정할 때, 평균보다 개별 국가 점수가 높을 경우 표준화 점수가 양(+)의 값으로 나오고, 평균보다 개별 국가 지표 수준이 낮을 경우 음(-)의 값으로 표현된다. 관계도(relationship)가 양(+)인 지표는 원 변수값을 그대로 Z-score로 변환했고, 음(-)인 지표는 역수를 취한 뒤 Z-score로 변환하여 표준화 점수로 적용하여 양(+)의 관계의 지표들과 반대의 의미, 즉 열악한 조건(negative condition)이 반영되도록 설정하였다.

2. 지표설명 및 기초통계량

첫 번째, 한국 협력 여건(Cooperation conditions with Korea)은 우리나라가 아세안 국가들과 도시개발을 위한 협력 수준 측정을 위한 차원으로 한국의 공급 수준

에 대한 지표이다. <Table 2>에서 각 지표의 국별 지표값과 표준화 점수를 기입했다.

① 양자 ODA 유무상 원조 금액 규모 지표로, 값이 클수록 ODA를 통해 외교적 관계가 원만히 형성되어 스마트시티 추진을 위한 외교적 관계가 양호한 국가라 해석할 수 있다. 한국의 유무상 ODA 원조를 받은 6개 국가(라오스, 미얀마, 베트남, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀)는 모두 양(+)의 관계에 있다. 베트남은 우리나라 ODA 지원액이 가장 많은 국가로 2020년에 1,500억 원이 집행되었고, 필리핀 1,246억 원, 라오스 1,135억 원, 캄보디아 1,089억 원 순이다. 10개국의 표준화 평균값을 0으로 보았을 때, 베트남의 표준화 점수는 1.46으로 가장 높은 협력관계에 있고, 비 ODA 국가인 싱가포르, 브루나이, 말레이시아, 태국은 표준화 점수가 -1.16으로 음(-)의 관계에 있다.

② ODA 도시분야 사업 건수는 2019년에 우리나라가 아세안 국가와 양자 ODA로 추진한 도시개발 사업 수다.²⁾ 해당 국가의 도시에 우리나라 도시개발 ODA

사업이 얼마나 많이 진행되었는지, 또는 얼마나 많은 경험을 보유하고 있는지를 의미한다. 여기서도 ODA 비대상 국가는 음(-)의 표준화 점수(-1.04)가 나왔다. ODA 지원을 받는 국가 중에서도 필리핀은 도시분야 사업 건수가 많지 않아 평균값 0보다 낮은 점수(-0.25)가 도출되었다.

③ K-City Network 선정 건수는 우리나라 국토교통부의 K-City Network 공모에 선정된 사업 수로, 선정국가에 대한 한국 정부의 스마트시티 협력 추진 의지를 측정하기 위한 지표이다.³⁾ 2019년 K-City Network에서는 브루나이, 싱가포르, 캄보디아, 필리핀을 제외한 6개국이 1개의 사업씩 선정되었다.

④ 국가별 한국 ODA 원조 비율은 아세안 국가가 국제기구 및 타공여국으로 부터 지원받는 ODA 총액에서 한국 ODA예산이 차지하고 있는 비율을 보여주는 지표이다. OECD DAC 통계에서 2016년부터 2018년까지 원조예산을 기준으로 측정했다. 한국의 ODA 예산 비율이 높은 국가일수록 타 공여국에 비하여 해

Table 2_ Results for Standardization of 'Cooperation Conditions with Korea'

Nations	① Total budget for bilateral ODA including grant and loan (billion won)		② Urban development Projects in Korean ODA (EA)		③ Selected projects in K-City Network (EA)		④ Percentage of Korean ODA among total national aid budget by countries (%)	
	Value	Z-score	Value	Z-score	Value	Z-score	Value	Z-score
Lao PDR	113.5	0.82	7	0.33	1	0.82	17.8	2.19
Malaysia	0	-1.16	0	-1.04	1	0.82	0	-0.91
Myanmar	90.4	0.42	10	0.92	1	0.82	4.9	-0.05
Vietnam	150.0	1.46	14	1.71	1	0.82	8.9	0.64
Brunei	0	-1.16	0	-1.04	0	-1.22	0	-0.91
Singapore	0	-1.16	0	-1.04	0	-1.22	0	-0.91
Indonesia	76.6	0.18	6	0.14	1	0.82	2.3	-0.50
Cambodia	108.9	0.74	12	1.31	0	-1.22	11.4	1.08
Thailand	0	-1.16	0	-1.04	1	0.82	0	-0.91
Philippines	124.6	1.02	4	-0.25	0	-1.22	6.7	0.26

2) 도시분야 사업에 대한 기준은 이상건, 김태형, 이병국, 방설아 외(2021, 113-118)에서 분석한 'ASCN 26개 도시 내 한국 ODA 프로젝트 실적(2021년)' 자료를 참고하였음.

3) K-City Network는 국토교통부의 스마트시티 해외 활성화 방안 중 스마트시티 네트워크 구축을 위한 글로벌 협력 프로그램으로 해외의 중앙 및 지방정부 등을 대상으로 스마트시티 기본구상 및 마스터플랜, 타당성 조사 등을 지원하며 국제공모로 선정됨. 본 연구가 추진되던 시점에는 2021년 K-City Network 공모 결과가 발표되지 않아, 2020년 자료를 기준으로 적용하였음.

당국에서 한국의 대외협력 관계가 우위에 있으며, 우리나라와 스마트시티 개발 협력추진 여건이 유리할 것으로 해석할 수도 있다. 라오스는 전체 ODA 예산 중 한국의 지원분이 17.8%로 ODA 부문에 있어 타 공여국에 비해 한국에 대한 ODA 의존도가 높다. 마찬가지로 캄보디아(11.4%), 베트남(8.9%)도 한국의 공여비율이 높은 편이다. 아세안 국가 평균보다 낮은 표준화 점수를 보인 국가는 말레이시아, 미얀마, 브루나이, 싱가포르, 인도네시아, 태국이었다. 미얀마와 인도네시아는 한국 ODA를 받는 국가이지만 다른 국가보다는 낮은 ODA 원조 비율을 보여 음(-)의 표준화 점수가 도출되었다.

두 번째, 도시개발 수요(demand for urban development)는 국가별 도시화와 도시 인프라 수준을 측정하는 영역으로 도시개발이 얼마나 필요한지 측정할 수 있다. <Table 3>은 아세안 국가의 도시개발 수요 분석 결과이다.

⑤ 연간 도시 지역 인구 증가율은 대상국 내 도시 인구 변화 수준을 보여주는 지표로, 도시화가 얼마나 빠르게 진행되고 있는지를 보여주는 지표이다. 도시

화 진행 속도가 빠른 도시들은 늘어나는 인구에 맞춰 도시에 필요한 인프라 수요가 높아지게 되어 도시개발이 더욱 필요하여 양(+의) 관계성을 갖는다. 아세안 국가 중 도시인구 수가 감소 추세인 국가는 없다. 라오스, 캄보디아, 베트남, 인도네시아는 연간 도시인구 증가율이 2.0% 이상이고, 표준화값이 0 이상으로 아세안 평균보다 빠르게 도시인구가 증가하고 있다. 국가 소득수준과 비교하면 고소득, 저소득 국가 그룹 보다는 산업화를 겪고있는 고중소득, 저중소득 그룹의 국가에서 도시화 진행속도가 빨랐다.

⑥ 개선된 수원에 접근 가능한 도시인구 비율은 상수도 인프라 공급 수준을 보여주는 지표이다. SDG 6 번 목표에 포함된 지표로 값이 낮은 국가는 충분한 인프라가 공급되지 못한 상황으로 추가적인 상수도 인프라 개발이 필요하고, 도시개발 필요수요와 음(-)의 관계성을 갖는다. 이 지표는 2020년 SDGs 보고서를 적용한 것이며⁴⁾, 미얀마(56.9%), 인도네시아(22.7%), 필리핀(46.8%)의 기초위생 인프라 현황이 특히 열악한 것을 알 수 있다. 낮은 수원 접근율은 도시개발 수요가

Table 3_ Results for Standardization of 'Urban Development Demands'

Nations	⑤ Annual urban population growth rate (%)		⑥ Access to improved water source, piped (% of urban population)		⑦ Satisfaction with public transport (%)		⑧ Infrastructure Index	
	Var.	Z-score	Var.	Z-score	Var.	Z-score	Var.	Z-score
Lao PDR	3.33	1.61	82.3	-0.47	71.6	0.28	23.7	1.50
Malaysia	2.08	-0.11	98.9	-0.66	61.0	1.93	46.4	-0.80
Myanmar	1.51	-0.87	56.9	0.07	77.0	-0.39	25.0	1.26
Vietnam	2.91	1.04	81.0	-0.45	71.7	0.27	38.4	-0.30
Brunei	1.41	-1.02	-	-	-	-	47.0	-0.83
Singapore	1.14	-1.38	99.0	-0.67	94.5	-2.02	57.9	-1.28
Indonesia	2.29	0.18	22.7	2.66	78.4	-0.55	37.7	-0.25
Cambodia	3.21	1.45	77.3	-0.39	73.8	0.00	23.1	1.62
Thailand	1.76	-0.54	86.8	-0.53	75.7	-0.24	40.1	-0.42
Philippines	1.88	-0.37	46.8	0.43	68.5	0.71	41.1	-0.49

4) 캠브리지 대학 출판부(Cambridge University Press)는 매년 지속가능한 발전목표(SDGs: Sustainable Development Goals)의 세부지표(Indicators)에 대한 국별 데이터를 집계하여 보고서를 발간함. 국제기구, 시민사회 조직, 연구 센터의 데이터를 취합하고, 국가별 종합점수, SDG 순위를 책정(Sachs, Schmidt-Traub, Kroll and Lafortune et al. 2020).

높음을 의미하고, 표준화 점수가 높을수록 기초인프라 도시개발이 더욱 필요하다고 볼 수 있다.

⑦ 대중교통에 대한 만족도 지표가 낮을수록 대중교통 이용에 불편을 겪고 있는 것으로 해석하며, 교통 인프라 구축에 대한 수요가 높을 것으로 예상된다. 이 지표는 2020년 SDGs 보고서 자료를 사용했고 도시개발 수요와 음(-)의 관계성에 있는 지표이다. 표준화 점수가 높을수록 대중교통 만족도가 낮은 상태이며 이를 해소하기 위해 대중교통에 대한 개선이 필요하며 말레이시아, 필리핀, 라오스, 베트남, 캄보디아순으로 점수가 높다.

⑧ Infrastructure 지표는 코넬 대학교의 글로벌 혁신지수(GII: Global Innovation Index)에 포함된 지표이다.⁵⁾ 국가별 종합적인 인프라 시설에 대한 점수로, 지표의 점수가 낮을수록 인프라 구축에 대한 수요가 높은 국가이다. Infrastructure 지표는 도시개발 수요와 음(-)의 관계에 있기 때문에 라오스, 미얀마, 캄보디아처럼 인프라 상황이 열악한 국가는 표준화 점수가 높고, 기타 도시 기반시설 여건이 양호한 국가일수록

표준화 점수가 낮았다.

마지막으로 스마트시티 추진 여건(Condition for smart city development)은 스마트시티에 대한 의지, 혁신성, 정보통신 수준 등 분석을 통해 스마트시티 추진 여건의 양호도를 확인하기 위한 분류이다. <Table 4>는 아세안 국가의 스마트시티 추진 여건에 대한 분석결과이다.

⑨ K-City Network 응모 건수는 아세안 국별로 2019년 K-City Network 공모전에 응모한 사업 건수이다. 지표값이 높으면 해당 국가가 한국과 스마트시티 개발협력에 대한 수요가 높음을 의미고 표준화값이 높아진다. 말레이시아, 라오스, 베트남, 인도네시아, 태국 등은 2019년 K-City 공모에 4~9건의 사업을 제안하여 스마트시티 개발 의지가 높은 것으로 평가된다. 반면 공모 제안 건수가 적은 싱가포르와 필리핀, 미얀마, 캄보디아 등은 스마트시티 개발에 대한 적극성이 낮은 것으로 가정했다.

⑩ 글로벌 혁신지수(Global Innovation Index)⁶⁾는 R&D 분야, 국가 생산성 등 국가 혁신 역량을 보여주

Table 4_ Results for Standardization of 'Condition for Smart City Development'

Nations	Applying projects in K-City Network (EA)		Global Innovation Index		Population using the internet (%)		GDP per Capita (\$US)	
	Var.	Z-score	Var.	Z-score	Var.	Z-score	Var.	Z-score
Lao PDR	5	0.57	20.65	-1.05	25.5	-1.43	1,841	-0.60
Malaysia	9	2.20	42.42	0.89	81.2	0.96	12,478	0.00
Myanmar	2	-0.65	17.74	-1.31	30.7	-1.21	1,608	-0.61
Vietnam	5	0.57	37.12	0.42	70.4	0.50	2,082	-0.58
Brunei	3	-0.24	29.82	-0.23	94.9	1.55	32,327	1.11
Singapore	0	-1.46	56.61	2.16	88.2	1.26	58,830	2.60
Indonesia	5	0.57	26.49	-0.53	39.9	-0.81	4,451	-0.45
Cambodia	2	-0.65	21.46	-0.98	40.0	-0.81	1,269	-0.63
Thailand	4	0.16	36.68	0.38	56.8	-0.08	6,503	-0.33
Philippines	1	-1.06	35.19	0.25	60.1	0.06	3,338	-0.51

5) Infrastructure 지표는 ICT 기술(접근성, 사용률, 정부 온라인 서비스, 온라인 사용자), 일반 인프라(전기 보급량, 물류 운송, 총자본형성 비율), 환경적 지속성(인당 에너지 사용량, 환경성과 지수, ISO14001 환경인증)으로 구성된 복합지표임(Cornell University, INSEAD and WIPO 2020, 352-353).

6) 글로벌 혁신지수는 제도, 인적자본 및 연구, 시장 및 기업의 고도화, 지식 및 기술 산출물 등 국가의 혁신성을 평가하는 7개 차원의 지수를 통합한 복합지표로, Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization에 의해 매년 발표되고 있음(Cornell University, INSEAD and WIPO 2020).

는 척도로 스마트시티 개발이 성공적으로 추진될 수 있는 기술 환경을 대표한다. 글로벌 혁신지수 지표에서 아세안 국가 평균보다 높은 수준을 기록한 국가는 말레이시아, 베트남, 싱가포르, 태국, 필리핀이었으며, 아세안 국가 평균보다 낮은 수준을 기록한 국가는 라오스, 미얀마, 브루나이, 인도네시아, 캄보디아였다. 다른 국가들에 비해 싱가포르의 글로벌 혁신지수가 현격히 높은 점수를 기록한 반면, 라오스, 미얀마, 캄보디아는 다른 국가에 비해 낮은 글로벌 혁신지수를 기록했다.

⑪ 인터넷 사용인구 비율은 국가 내 ICT 관련 인프라 구축 수준을 보여주는 지표로 인터넷 사용인구 비율이 높을수록 스마트시티 사업환경이 양호하다고 판단할 수 있다. 아세안 국가 평균보다 높은 수준을 기록한 국가는 말레이시아, 베트남, 브루나이, 싱가포르, 필리핀이었으며, 반대로 평균보다 낮은 수준을 기록한 국가는 라오스, 미얀마, 인도네시아, 캄보디아, 태국이었다. 음(-)의 표준화 점수를 기록한 국가들 중 태국을 제외한 다른 국가들은 인터넷 사용 비율이 20~40% 수준을 보여 ASEAN 국가 간 ICT 기초 서비스의 격차가 크게 벌어져 있는 것으로 나타났다.

⑫ 1인당 GDP는 국가 경제 수준을 보여주며 경제

수준이 양호한 국가일수록 스마트시티 개발을 위한 기초인프라 여건이 갖춰져 있을 것으로 추정했다. 2021년 세계은행(World Bank) 국가 소득그룹 분류에 의해 싱가포르와 브루나이는 고소득(High income) 그룹, 말레이시아, 태국, 인도네시아는 고중소득(Upper-middle income) 그룹, 기타 국가는 저중소득(Low-middle income) 그룹으로 구분했고, 10개국은 아세안 공동체 내의 국가 간 경제수준 차이가 상당히 크다(방설아 2020a, 7). 아세안 국가 평균 1인당 GDP는 USD 12,478 수준으로, 평균보다 낮은 7개 국가는 표준화 점수에서 음(-)의 관계를 가진다.

IV. 분석내용 및 결과

1. 분석내용

한-아세안 스마트시티 개발협력 추진 여건 분석을 위해 수요-공급에 대한 세 가지 차원, 12개 지표에 대하여 분석하였다. 12개의 지표값을 세 개의 차원 내 평균으로 정리한 내용이 <Table 5>이다. 국별 표준화 점수(Z-score)의 크기는 각 차원에 대한 국가의 협력여건으로 해석할 수 있다.

Table 5_ Mean of Z-score by Dimension

Nations	Cooperation condition with Korea		Urban development demands		Condition for smart city development		Results	
	Z-score	Rank	Z-score	Rank	Z-score	Rank	Area	Rank
Lao PDR	1.042	2	0.732	1	-0.627	8	7.03	2
Malaysia	-0.572	7	0.090	5	1.014	2	5.88	3
Myanmar	0.526	3	0.014	7	-0.945	10	4.28	7
Vietnam	1.157	1	0.141	4	0.227	4	8.04	1
Brunei	-1.083	8	-0.464	9	0.547	3	3.32	9
Singapore	-1.083	8	-1.337	10	1.140	1	2.76	10
Indonesia	0.157	5	0.512	3	-0.305	6	5.77	4
Cambodia	0.478	4	0.672	2	-0.766	9	5.62	5
Thailand	-0.572	7	-0.431	8	0.032	5	3.61	8
Philippines	-0.050	6	0.071	6	-0.316	7	4.68	6

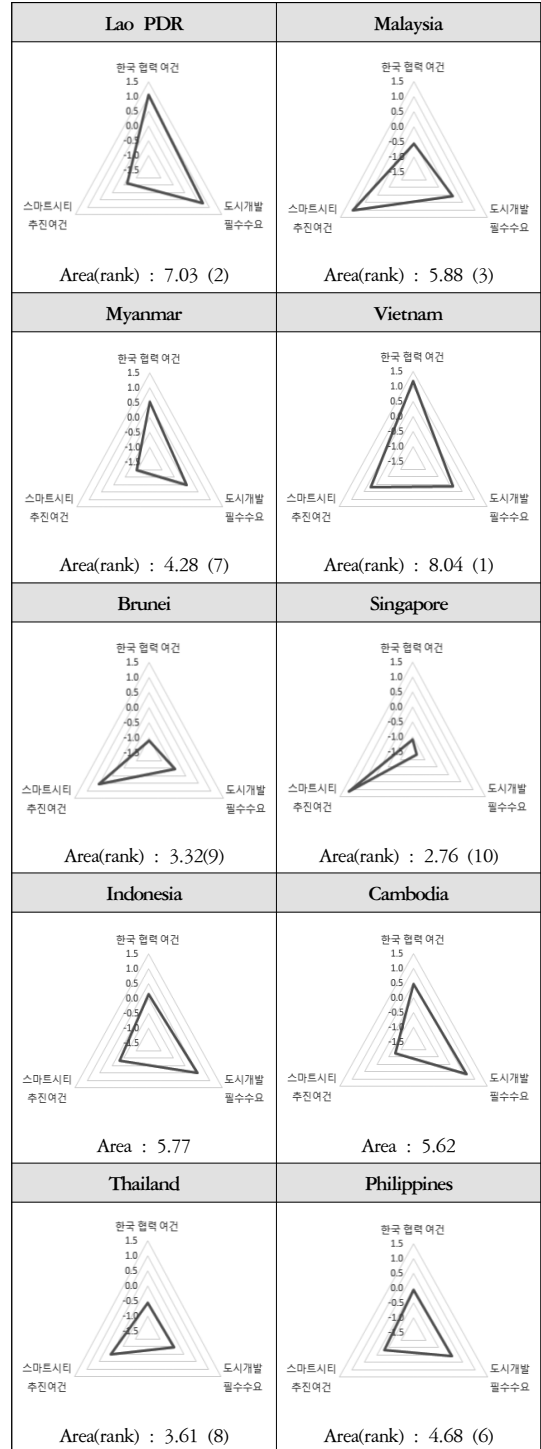
첫 번째 분석자원인 한국의 협력 여건이 양호한 국가는 베트남(1.157), 라오스(1.042), 미얀마(0.526), 캄보디아(0.478)순이며, 싱가포르와 브루나이가 -1.083점으로 우리나라와 협력 여건이 좋지 않았다. 두 번째 아세안 국가들의 도시개발 수요는 라오스(0.732), 캄보디아(0.672), 인도네시아(0.512), 베트남(0.141)순으로 높으며, 싱가포르와 브루나이가 -1.337점으로 이미 선진화되어 도시개발 수요가 낮게 나타났다. 마지막으로 국별 스마트시티 개발여건은 정보통신 기술의 발전과 인터넷 보급률, 혁신지수 등을 고려하여 싱가포르(1.140), 말레이시아(1.014), 브루나이(0.547), 태국(0.032), 베트남(0.227)순으로 높았다. 미얀마(-0.945)와 라오스(-0.627)는 도시개발 수요가 높음에 비해 스마트시티 개발을 위한 조성여건이 부족한 것으로 나타났다.

<Figure 1>는 한국과 협력여건, 도시개발 수요, 스마트시티 추진여건이라는 세 개 축의 표준화 점수 그래프이다. 삼각형의 면적은 세 가지 차원에 대해 각 국가가 갖는 한-아세안 스마트시티 개발협력 수준(level)으로 나타낼 수 있다. 따라서 <Table 5>의 오른쪽에 있는 면적(Area)은 한-아세안 스마트시티 개발협력 여건이 양호한 수준을 설명한다.

이에 따라 순위를 매기면, 베트남(8.04), 라오스(7.03), 말레이시아(5.88), 인도네시아(5.77), 캄보디아(5.62), 필리핀(4.68), 미얀마(4.28), 태국(3.61), 브루나이(3.32), 싱가포르(2.76)순으로 나타난다.

상기 결과를 통해 아세안 국가 중 우리나라의 해외 스마트시티 개발이 양호한 조건의 국가 순위를 파악할 수 있다. 그러나 본 논문의 목표는 개발협력 우선 순위 국가를 선별하는 것이 아니라, 국가별 수요-공급 여건을 분석하여 맞춤형 스마트시티 추진 방안을 제시하는 것으로, 차원별 국가 간 비교를 통해 협력유형을 도출하였다.

Figure 1 _ Cooperate Condition for Smart City Development with Korea

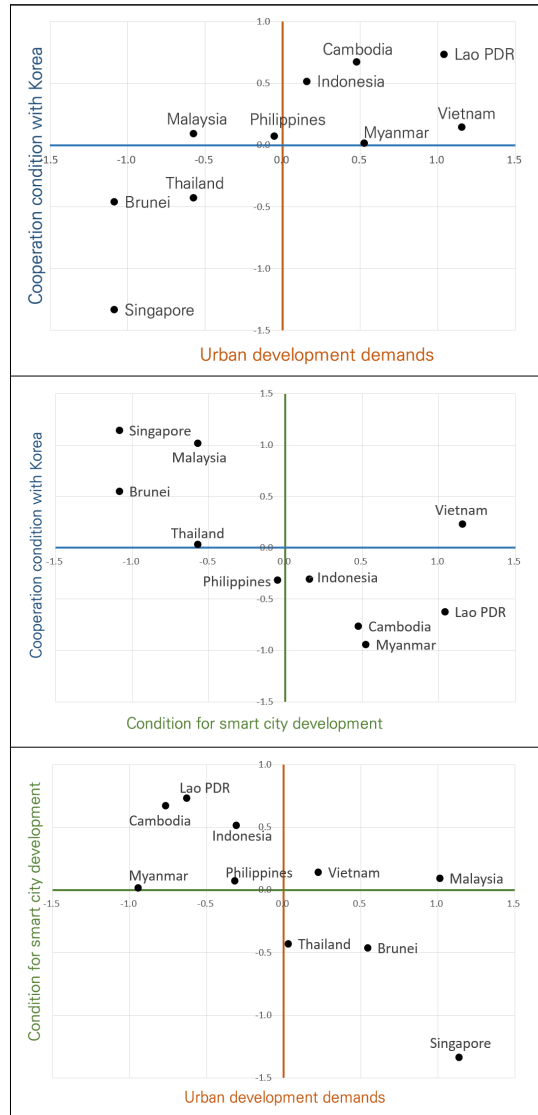


이를 위해 국별 평균 표준화 점수를 바탕으로 <Figure 2>와 같이 한-아세안 스마트시티 개발협력 여건분석을 위한 차원 간 관계 그래프를 4사분면에 나타내었다.

첫 번째 그래프는 한국 협력 여건과 도시개발 수요 관계에 대한 국가 분포도이다. 제1사분면은 한국 협력 여건이 우수한 동시에 도시개발 수요가 높은 국가이다. 우리나라와 도시개발에 대한 교류가 활발한 그룹으로 캄보디아, 라오스, 인도네시아, 베트남, 미얀마가 있다. 제2사분면은 한국 협력 여건은 양호하지 않지만 도시개발 수요가 높은 국가로 한국의 시장 개척 가능성이 높은 국가유형이다. 이에 속하는 국가로는 필리핀, 말레이시아가 있다. 제3사분면은 한국 협력관계가 강하지 않고 도시개발 수요도 높지 않은 국가이며, 상대적으로 한국의 협력 개발 진출이 용이하지 않은 국가유형이다. 이에 속하는 국가로는 브루나이, 태국, 싱가포르가 있다. 제4사분면은 한국 협력 여건이 우수하지만 도시개발 수요가 낮은 국가로 이 유형에 해당하는 국가는 없다.

두 번째 그래프는 한국 협력 여건과 스마트시티 추진 여건에 대한 그래프 분포이다. 제1사분면은 한국과 협력 여건이 우수한 동시에 스마트시티 추진 여건이 양호한 국가로 한국 협력 분야를 스마트시티 분야까지 확장시키기 유리한 그룹이다. 이에 속하는 국가로는 베트남이 있다. 제2사분면은 한국 협력 여건이 좋지만 스마트시티 추진 여건은 양호한 국가로 스마트시티 시장에서 경쟁 관계에 있거나 한국 진출이 아직 이뤄지지 않은 유형이다. 이에 속하는 국가는 싱가포르, 말레이시아, 태국이 있다. 제3사분면은 한국 협력 여건이 열악한 동시에 스마트시티 추진 여건도 열악한 국가로 이에 해당하는 국가는 브루나이, 필

Figure 2_Relationship between Dimensions



리핀이 있다.7) 제4사분면은 한국 협력 여건은 우수하나 스마트시티 추진 여건은 열악한 국가로 스마트시티 사업 진출 전 도시개발 수요가 충족되어야 하는 유형이다. 이에 속하는 국가로 인도네시아, 캄보디아, 라오스, 미얀마가 있다.

7) 필리핀의 한국 협력 여건은 거의 0에 가까우므로, 4사분면에 가깝다고 해석할 수도 있음.

마지막 그래프는 스마트시티 추진 여건과 도시개발 수요 간의 관계이다. 제1사분면은 스마트시티 추진 여건이 양호한 동시에 도시개발 수요가 높은 국가로 도시 인프라 공급과 스마트시티 개발을 연계하여 진행할 수 있는 유형이며, 베트남, 말레이시아가 있다. 제2사분면은 스마트시티 추진 여건 미흡하나 도시개발 수요가 높은 국가로 도시 인프라 공급이 선행될 시 스마트시티 개발이 뒤따라올 수 있고, 라오스, 캄보디아, 인도네시아, 필리핀, 미얀마가 이에 속한다. 제3사분면은 스마트시티 추진 여건이 미흡하고 도시개발 수요도 낮은 국가로 이에 해당하는 국가는 없다. 제4사분면은 스마트시티 추진 여건은 양호하나 도시개발 수요가 높지 않은 국가로 태국, 브루나이, 싱가포르가 이에 해당한다.

2. 아세안 스마트시티 국가별 협력 방향

1) 국별 협력유형 분류

국가별 세부 분석 결과를 바탕으로 <Table 6>과 같이 한-아세안 스마트시티 개발협력을 위한 5가지 유형을 분류하였다.

유형 1은 한국 협력 여건, 도시개발 수요, 스마트시티 추진 여건 모두 아세안 평균보다 높은 수준을 보인 유형으로, 베트남이 이에 속한다. 베트남은 우리나라 ODA 예산이 가장 많이 지원되는 국가이며, K-City Network 등 다방면으로 도시개발 및 스마트시티 사업이 추진되고 있다. 동시에 베트남은 중견국 도약 중으로 도시화에 따른 교통 및 수자원 등 도시개발 수요가 높다. 베트남은 2020년 K-City Network에 5건을 응모하여 한국과 스마트시티 개발에 높은 의지를 보이고, 글로벌 혁신지수도 아세안 10개국 중 세 번째로 높다.

Table 6 _ Type for Korea-ASEAN Smart City Development Cooperation

Type	Nations	Dimension			Suggestion for Cooperation direction
		A	B	C	
1	Vietnam	O	O	O	<ul style="list-style-type: none"> • Maintaining the cooperative relationship • Focus on promotion of follow-up and linked projects of existing projects • Promotion of commercialization such as participation in PPP and LH
2	Lao PDR Myanmar Cambodia Indonesia	O	O	X	<ul style="list-style-type: none"> • Prioritize urban infrastructure development projects • Establishment of urban infrastructure for Smart city development • Cooperation through Integrated ODA projects
3	Malaysia	X	O	O	<ul style="list-style-type: none"> • Development of smart solutions focused on transportation • Cooperation using K-City Network • Consider the direction of private participatory cooperation such as PPP
4	Philippines	X	O	X	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperate to establish the (pre)feasibility study and master plan through a grant • Human capacity building for urban development • Creating Smart city-based conditions
5	Brunei Singapore Thailand	X	X	O	<ul style="list-style-type: none"> • Participation of private companies • Joint participation in ASCN of other countries through technical cooperation

Note: 1) A = Cooperation condition with Korea / B = Urban development demands / C=Condition for smart city development
 2) O = Above the mean of countries in ASEAN (Value>0) / X = Below the mean of countries in ASEAN (Value<0)

인터넷 사용인구 비율이 70.4%로 브루나이, 싱가포르, 말레이시아 다음으로 높은 스마트시티 추진 여건도 양호하게 나타났다. 따라서 세 차원의 협력 여건이 모두 양호한 베트남의 스마트시티 협력 방향은 ① 양국 간 우호적인 협력관계를 지속적으로 유지하고, ② 이미 베트남의 주요 도시에서 진행 중이던 사업의 구체적 이행을 위한 후속 사업발굴이 우선되어야 한다. 도시개발의 초기 기획 단계 및 마스터플랜 단계의 사업이 구체적인 사업모델로 실현될 수 있도록 재정지원, PPP 등 협력방식의 구축에 더욱 노력을 기울여야 한다. 또한 기존 도시개발형 사업에 스마트 솔루션을 접목한 연계형 스마트시티 개발 방식이 적합하다.

유형 2는 한국 협력 여건과 도시개발 수요는 아세안 국가 평균보다 높은 수준을 보이지만 스마트시티 추진 여건이 좋지 않은 국가로, 라오스, 미얀마, 인도네시아, 캄보디아가 해당한다. 라오스, 미얀마, 캄보디아의 도시화율은 각 35%, 30.6%, 23.4%로 아세안 국가 평균인 48.9%보다 한참 낮지만 연간 도시인구 증가율은 높은 편이다. 인도네시아의 도시화율은 55.3%인데, 도시인구의 93%는 인구 500만 명 미만의 중소도시에서 살고 있다(World Development Indicators; 방설아 2021, 99). 도시화 진입 단계의 유형 2 국가는 중소도시의 도시화가 급격히 진행되고 있으며, 이들 도시를 중심으로 교통, 물, 폐기물 관리 등 도시 기반시설 건설에 대한 수요가 높아, 이에 대응할 수 있는 기초 도시인프라 개발사업이 우선 필요하다. 또한 이 국가 그룹에는 높은 기술 수준의 스마트 솔루션보다는 스마트시티 조성의 기반 여건이 되는 정보통신 인프라의 물리적 환경을 구축하며, 스마트시티 개발 여건 개선을 위한 지속적 협력관계 유지가 필요하다.

유형 3은 한국과 협력 여건 수준은 아세안 평균보다 낮으나 스마트시티 개발 여건과 도시개발 수요는 양호한 국가로 말레이시아가 이에 해당한다. 말레이

시아는 1인당 GDP가 \$12,478의 고중소득국이며 도시화율도 76%로 높은 편이다. 우리나라의 ODA 지원 대상국이 아니어서 한국과 협력 여건이 양호하지 않다. 태국(75.7%) 등 유사 경제 수준 국가에 비해 대중교통 만족도가 61%로 현저히 낮아 도시개발 수요가 양(+)의 값을 나타내었다. 반면 스마트시티 개발 여건은 싱가포르 다음으로 우수하다. 2020년 K-City Network에 9건을 응모해 한국과 스마트시티 개발의 협력 의지가 가장 높았고, 글로벌 혁신지수는 아세안 10개국 중 두 번째로 높다. 인터넷 사용인구도 81.2%로 상당히 양호한 편이다. 따라서 말레이시아는 교통 분야 중심의 스마트 솔루션 개발형 협력이 가장 시급하고, ODA 협력 대상국이 아니므로 국토교통부의 K-City Network 프로그램 방식 및 PPP 등 수익구조가 고려된 민간참여 형태의 협력 방향이 바람직할 것이다.

유형 4에는 도시개발 수요는 ASCN 평균보다 높지만, 한국 협력 여건과 스마트시티 개발 여건이 높지 않은 필리핀이 있다. 필리핀은 ODA 중점협력 국가 중 하나로 ODA 지원액이 베트남 다음으로 가장 높은 국가이며, 한국 협력 여건의 표준화 점수가 -0.05로 거의 0에 가까워 유형 2와 유사하다. 그러나 유형2와 달리 2020년 K-City Network 선정 건수가 0이고, 실제 응모 건수도 1건으로 주변 국가에 비해 한국과 스마트시티 추진을 위한 협력 의지가 높지 않다. 필리핀은 물관리 및 교통 분야 개발의 수요가 높고, 인터넷 사용인구 비율이 60.1%로 스마트시티 기반환경 조성을 위한 노력이 필요하다. 한국과 ODA를 통해 협력할 수 있는 여건이 조성되어 있음에도, 도시개발 또는 스마트시티에 대해 수원국의 요구가 높지 않았던 것으로 평가되므로, 스마트시티 개발에 대한 인적 역량 강화, 사업 초기 단계의 도시개발 사업 형성부터 협력이 필요할 것이다.

유형 5는 브루나이, 싱가포르, 태국으로 스마트시티 추진 여건이 양호하나, 한국 협력 여건, 도시개발 수요가 평균 이하의 국가이다. 세 국가 모두 ODA 지원 대상국이 아니다. 태국은 K-City Network에 4건을 응모해 1건이 선정되었고, 브루나이는 3건 응모에 0건 선정, 싱가포르는 응모하지 않았다. 높은 K-City Network 응모 건수에도 불구하고, 태국은 한국 협력 여건 표준화 점수가 -0.572로 말레이시아와 같다. 그러나 대중교통 만족도 및 상수원 보급률이 말레이시아에 비해 높고 도시개발 수요가 낮아 유형 5에 포함되었다. 유형 5 국가는 공공주도의 지원사업보다 민간회사 참여 방식이나, 기술협력을 통한 주변의 아세안 국가에 공동으로 스마트시티를 지원하는 방식의 새로운 협력방식을 모색해볼 만하다.

2) ASCN 도시 설문조사에 따른 협력 방향

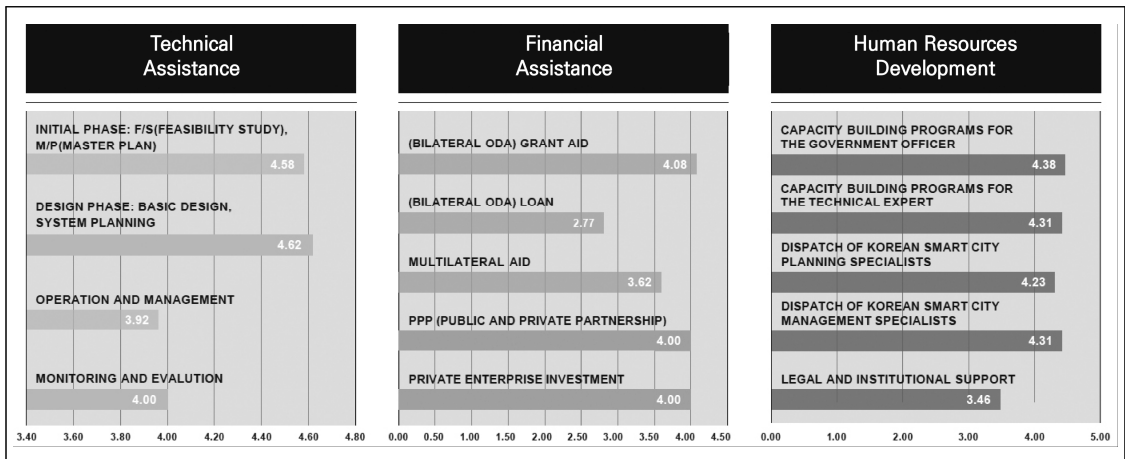
스마트시티 개발협력을 위한 국가 수준의 정량적 분석한계를 보완하고 아세안 도시들의 실수요 파악을

위해 ASCN 도시 담당자를 대상으로 설문조사를 진행하였다. 설문조사는 ASCN 도시 실무자로 지정된 10개 국가의 NRs과 26개 도시의 CSCOs 관계자에게 온라인 설문으로 추진했다.⁸⁾

설문조사는 2021년 1월 15일부터 1개월 동안 진행되었다. ASCN 관계자 총 93명에게 온라인 설문 양식을 메일로 발송하였고, 이 중 13명이 회신하였다. 응답률이 높지 않아, ASCN 전체 도시의 의견을 대표하거나 평균적 조사 결과를 도출하기는 어렵다. 그러나 10개 국가 중 6개 국가 관계자가 회신하였고, 26개 도시 중 10개의 도시로부터 수요 확인이 가능하였다. 응답자 구성은 캄보디아(1명), 인도네시아(2명), 라오스(3명), 말레이시아(2명), 미얀마(2명), 태국(3명)이다. 응답 도시 대부분은 중소도시이고, 응답자 다수가 1년 이상 ASCN 관련 업무 담당이며, 10년 이상 경력자로 구성됐다.

한국과 스마트시티 협력을 추진할 때 필요한 기술 지원, 재정지원, 인적자원 개발에 대한 선호도를 질의하였고, 이의 평균값을 <Figure 3>과 같이 나타냈다.

Figure 3_ Survey Results on the ASCN Demands



8) 총 93명의 ASCN 관계자를 대상으로 설문 실시. 응답률을 높이기 위해 NR(National Representative)과 CSCO(Chief Smart City Officer), 부서 관계자에게도 설문지를 배포하였음.

기술지원(technical assistance) 방식 중 가장 선호하는 협력유형은 사업 초기 단계의 타당성조사 및 마스터플랜 지원이고, 두 번째는 본 사업단계의 기본설계와 시스템 계획으로 도시개발의 착수단계 수요가 높은 것으로 파악되었다. 운영관리 및 모니터링 기술은 선호도가 낮았다. 재원 지원방식(financial assistance)으로는 양자 간 무상원조, PPP, 민간기업 투자를 선호했다. 반면 유상원조는 가장 비선호하는 협력유형이었다. 마지막 인적자원 협력방식(human resources development)은 공무원 역량강화 프로그램, 기술 전문가 역량 강화 프로그램 등 연수사업을 선호하였다.

설문 중 한국과 협력을 희망하는 ASCN 도시별 우선순위 프로젝트에 대한 문항이 있었고, <Table 7>

은 앞서 분석한 국별 협력유형에 맞춰 설문 응답 도시의 우선순위 희망 사업을 정리한 것이다.

한국과 협력 여건, 도시개발 수요는 양호하나 스마트시티 추진 여건이 평균 이하인 유형 2 국가 도시들의 설문 응답률이 높았다. 설문 결과에서 유형 2 국가는 스마트시티에 대한 마스터플랜, 전략, 로드맵 수립, 토지이용 계획과 같은 계획 프로그램의 선호가 높았다. 또한 우·오수시스템, 대중교통 시스템 등 도시문제 해결을 위한 솔루션 사업을 희망하였는데, 기반시설 부족으로 인한 기초인프라 사업이다. 이는 국가별 협력유형 분석(<Table 6>)의 결과와 유사하다. 유형 2 국가는 도시화 수준이 높으므로 도시 인프라 개발 사업이 우선 필요하고, 동시에 계획단계에서 스마트

Table 7_ Priority Smart City Project to Prefer to Cooperate with Korea

Cooperate Type	Nations	Cities	Priority Projects		
			1st	2nd	3rd
2	Indonesia	Makassar	HRD, Human capital	Research and development of master plan implementation	Information and communication technology
		Banyuwangi	Agriculture smart farming	Smart Tourism and Branding	IoT Infrastructure
	Lao PDR	NR	Master plan	Capacity Building	Database
		Luang Prabang	ICT Infrastructure Development, Luang Prabang City	Wastwater Treatment System, Luang Prabang	-
		Vientiane	Master plan/ strategy/ road map for smart city planning and development	Capacity building for smart city planning/MPWT	Smart solutions for urban planning and evaluation/MPWT
	Cambodia	Battambang	Developing drainage systems in the west part of Battambang City	-	-
	Myanmar	Yangon	Smart Lighting/ Yangon/for parks and famous areas	Transit Oriented Development/Yangon/HlaingThar Yar Township	Smart Township Development
Nay Pyi Taw		Operating E-buses in Urban Transport	Establish to international Comprehensive Universities	Land Use Planning and Review	
3	Malaysia	NR	Waste Management	Water Management	New Township
		Johor Bahru	Master plan/strategy/road map for smart city planning and development	Capacity building for smart city planning/MPWT	Smart solutions for urban planning and evaluation/MPWT
5	Thailand	NR	City Data Platform	Smart Pier	-
		Phuket	Mobility as a Service	Smart Tourism	Smart Pier
		Chonburi	-	-	-

Note: NR=National Representative

시터를 위한 기반 여건을 반영할 필요가 있다. 계획 및 기술 수준에서 자체 추진 역량이 부족하므로 ODA를 통한 초기 단계의 계획과 역량강화 지원 수요도 나타났다. 유형 3의 말레이시아는 폐기물, 물관리 등 스마트 솔루션의 요구가 높았는데, 한국의 ODA 대상국은 아니므로 K-City Network나 민간참여를 통한 스마트 솔루션형 협력 추진이 가능할 것이다.

V. 요약 및 결론

아세안의 도시개발에 대한 수요가 높아지는 와중에, 스마트시티 개발에 참여하려는 일본, 중국, 미국, 호주 등 주변 선진국의 물적, 기술적 지원이 증가하고 있다. 우리나라도 아세안과 협력 강화를 위한 노력을 지속 중이다. 신남방정책은 우리나라의 대(對)아세안 대외협력 정책이고, 그중 아세안 스마트시티는 정책 이행을 위한 주요 추진과제 중 하나이다. 그러나 10개의 아세안 국가들은 경제 및 도시화 수준, 스마트 도시 개발을 위한 기본적 현황이 다르므로, 아세안 스마트시티 개발협력에 대한 전략에는 국가별 수요와 한국의 공급여건 등 다각적 분석을 통한 맞춤형 전략 수립이 필요하다.

본 논문의 목적은 한-아세안 스마트시티 개발 협력을 위한 수요와 공급여건을 분석하여 국가별 맞춤형 스마트시티 개발협력 방향을 제시하는 것이다. 이를 위해 한국 협력 여건, 도시개발 수요, 스마트시티 추진여건의 세 가지 차원을 설정하여 12개 지표에 대한 정량적 분석을 통해, 한-아세안 스마트시티 개발협력을 위한 5개의 협력유형을 도출했다. 세 가지 차원이 모두 양호한 1그룹은 베트남, 한국 협력 여건과 도시개발 수요는 양호하나 스마트시티 여건이 미비한 2그룹은 라오스, 미얀마, 캄보디아, 인도네시아이다. 우리나라와의 협력 여건은 좋지 않으나 다른 두 가지

조건이 양호한 3그룹은 말레이시아, 도시개발 수요만 높은 4그룹은 필리핀, 스마트시티 추진 여건만 좋은 5그룹은 싱가포르, 브루나이, 태국이다. 정량적 분석의 한계를 보완하고 아세안 도시의 실수요 파악을 위해 ASCN 도시 관계자를 대상으로 온라인 설문조사를 실시하고 13개 도시가 응답했다. 아세안 도시가 선호하는 기술지원 분야는 스마트시티 개발 마스터플랜, 로드맵 수립, 사전타당성 조사 등 기획단계의 정책 및 계획 분야이다. 협력방식은 무상원조와 PPP등을 선호했고, 스마트시티에 대한 도시 내부적 인적 역량강화를 위한 연수교육의 필요성을 확인할 수 있었다.

그동안 우리나라의 해외 스마트시티 개발은 공급자 중심의 한국형 스마트시티 '수출' 관점으로 인지하고, 한국의 발전된 ICT 기술과 스마트시티 개발 경험을 합친 스마트도시 패키지 전수를 강조해왔다. 그러나 도시는 스마트폰처럼 제작해서 수출하는 물건이 아니고, 도시개발은 물리적 기반시설의 건설 행위만으로 일컬을 수 없다.

따라서 현 시점에서 아세안과의 스마트시티 개발 협력을 위해 한국의 이해관계자들이 주목해야 할 점은 아세안 도시의 수요에 대한 관점의 확산이다. 특히 스마트시티가 직면한 도시문제를 혁신적 기술을 접목하여 해결하는 개발이라고 볼 때, 그 도시가 갖고 있는 문제와 문제 해결을 위한 접근방식의 이해는 협력의 첫 단계라 할 수 있다. 또한 도시 이해의 기반에는 공공재로서의 물리적 인프라 조성뿐 아니라 도시민의 삶의 질 개선을 위한 사회적 인프라의 발전도 동시에 고려해야 한다. 아세안 10개국의 다양성을 고려한다면, 각 국가마다 접근해야 할 스마트시티의 개발전략이 달라져야 한다. 아세안 어느 도시의 스마트시티는 한국의 부산, 세종시에서 계획되는 스마트시티와는 전혀 다른 방식의 계획과 접근법이 필요할 수 있다. 이러한 관점에서 본 논문의 아세안 스마트시티의 협

력방안 분석결과는 아세안 국가의 도시화 현황에 기반하여 복합적 여건을 고려한 수요-공급 기반의 맞춤형 전략이라는 측면에서 의미가 있다.

본 논문의 한계는 아세안의 국가 단위 분석에 머문 것이다. 아세안 도시 수준에서 스마트시티 추진여건을 위한 정량적, 정성적 분석이 필요하나, 도시 단위의 데이터가 충분치 않은 바, 도시 분석을 실시하지 못했다. 향후 연구에서는 이러한 한계를 보완해 보다 객관적이고 구체적인 아세안 스마트시티 협력을 위한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌 •••••

1. 강명구, 이창수. 2015. 스마트도시 개념의 변화와 비교: 서울시 사례 분석을 중심으로. 한국지역개발학회지 27권, 4호: 45-64.
Kang Myounggu and Lee Changsoo. 2015. Change and comparison of smart city concept: A case of Seoul. *Journal of the Korean Regional Development Association* 27, no.4: 45-64.
2. 김정근, 김용빈, 이범현, 장경철, 소재현, 이병국. 2019. 아세안 스마트시티 네트워크 지원전략 수립 연구. 세종: 대외경제정책연구원.
Kim Junggon, Kim Yong-bin, Lee Beomhyun, Jang Kyungchul, So Jaehyun and Lee Byung-kook et al. 2019. *A Study on Korea-ASEAN Smart City Cooperation Strategies*. Sejong: Korea Institute for International Economic Policy.
3. 대한민국 ODA 통합정보 포털. <https://www.kodaportal.go.kr> (2021년 7월 20일 검색).
KOREA ODA Statistics Portal. <https://www.kodaportal.go.kr> (accessed July 20, 2021).
4. 박지현, 정수미, 박신재, 이종화, 유성훈, 송영민, 이세라 외. 2018. 2018 ICT ODA 체계수립: 개도국 창업생태계 및 스마트시티를 중심으로. 진천: 정보통신정책연구원.
Park Jihyeon, Jeong Sumi, Park Shinjae, Lee Jonghwa, Yu Sunghoon, Song Youngmin and Lee Sera et al. 2018. *A Study on ICT ODA Framework Development in 2018*. Jincheon: Korea Information Society Development Institute.
5. 방설아. 2020a. 아세안 도시화의 도전과제와 대응전략. 워킹페이퍼 20-24. 세종: 국토연구원.
Bang Seolah. 2020a. ASEAN Urbanization challenges and strategies. *WP 20-24*. Sejong: Korea Research Institute for Human Settlement.
6. 방설아. 2020b. ODA를 통한 아세안 스마트시티 연계방안 연구: ASUS와 ASCN을 중심으로. 한국지역개발학회 32권, 4호: 101-127.
_____. 2020b. A Study for the Connectivity on the ASEAN Smart City through ODA: Focus on the ASUS and ASCN. *Journal of The Korean Regional Development Association* 32, no.4: 101-127.
7. _____. 2021. 아세안 도시집적의 차이가 발전에 미치는 영향. 국토계획 56권, 1호: 92-107.
_____. 2021. Which urban agglomeration does have efficiency on the development in ASEAN Countries? *Journal of Korea Planning Association* 56, no.1: 92-107.
8. 소재현, 한문승, 안동현 외. 2019. 아세안 스마트시티 네트워크(ASCN) 시범사업 연구 2: 교통·정보통신사업. 세종: 경제인문사회연구회.
So Jaehyeon, Han Munseung and An Donghyun et al. 2019. *ASEAN Smart City Network(ASCN) Pilot Project Research 2: Transport·Information and Communication Technology Projects*. Sejong: NRC.
9. 이범현, 조영태 외. 2019. 아세안 스마트시티 네트워크(ASCN) 시범사업 연구 1: 패키지 사업. 세종: 경제인문사회연구회.
Lee Bumhyun and Jo Youngtae et al. 2019. *ASEAN Smart City Network(ASCN) Pilot Project Research 1: Package Projects*. Sejong: NRC.
10. 이병국, 조만석, 신강욱 외. 2019. 아세안 스마트시티 네트워크(ASCN) 시범사업 연구 3: 환경·수자원 사업. 세종: 경제인문사회연구회.
Lee Byungguk, Jo Manseok and Shin Gangwook et al. 2019. *ASEAN Smart City Network(ASCN) Pilot Project Research 3: Environment·Water*. Sejong: NRC.
11. 이상건, 김태형, 이병국, 방설아, 이호, 전세련, 하태훈 외. 2021. 아세안 스마트시티 솔루션 패키지 고도화 연구. 세종: 경제·인문사회연구회.
Lee Sangkeon, Kim Taehyung, Lee Byungguk, Bang Seolah, Lee Ho, Jeon Seryeon and Ha Taehoon et al. 2021. *Study for the Advancement of ASEAN Smart City Solution Package*. Sejong: NRC.
12. 이재용. 2018. 스마트시티 국내 정책 변화와 시사점. 융합연

- 구리뷰 4권, 5호: 4-39.
- Lee Jaeyong. 2018. Domestic policy change of smart city. *Convergence Research Review* 4, no.5: 4-39.
13. ASEAN Secretariat. 2016. *Master Plan on ASEAN Connectivity 2025*. Jakarta: The ASEAN.
14. _____. 2018a. *ASEAN Sustainable Urbanisation Strategy*. Jakarta: The ASEAN.
15. _____. 2018b. *ASEAN Smart City Network Concept Note*. Jakarta: The ASEAN.
16. Cornell University, INSEAD and WIPO. 2020. *The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva*. Geneva: World Intellectual Property Organization(WIPO), New Delhi: Confederation of Indian Industry(CII).
17. Martinus, Melinda. 2020. ASEAN Smart Cities Network: A catalyst for partnerships. *ISEAS Issue* no.32. Singapore: ISEAS - Yusof Ishak Institute.
18. Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G. and Scorrano, F. 2014. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities* 38: 25-36.
- <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
19. Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. 2020. The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report 2020. Cambridge: Cambridge University Press.
20. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2019. *World Urbanization Prospects: The 2018 revision (ST/ESA/SER.A/420)*. New York: United Nations.
21. World Development Indicators 2019. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

-
- 논문 접수일: 2021. 7. 20.
 - 심사 시작일: 2021. 8. 12.
 - 심사 완료일: 2021. 9. 7.

요약

주제어: 아세안, 스마트시티, 아세안 스마트시티 네트워크, 아세안 도시개발

아세안 도시개발에 대한 수요가 높아지고, 우리나라도 아세안과 스마트시티 개발협력 강화를 위한 노력을 지속 중이다. 열 개의 아세안 국가들은 경제 및 도시화 수준, 스마트 도시 개발을 위한 기본적 현황이 다르므로, 아세안 스마트시티 개발협력 추진 시, 국가별 수요와 한국의 공급여건 등 다각적 분석에 기반한 맞춤형 전략 수립이 필요하다. 본 논문의 목적은 한-아세안 스마트시티 개발 협력을 위해 수요와 공급여건을 분석하고, 국가별 맞춤형 스마트시티 개발협력 방향을 제시하는 것이다. 이를 위해 한국 협력 여건, 도시개발 수요, 스마트시티 추진여건의 세

가지 차원에 대한 정량적 분석을 통해, 한-아세안 스마트시티 개발협력을 위한 다섯 가지 협력유형을 도출했다. 또한 ASCN 도시 관계자를 대상으로 온라인 설문조사를 실시하여, 아세안 도시가 선호하는 기술 지원 분야와 협력방식 등을 파악했다. 연구의 시사점으로 아세안 스마트시티 개발을 위해서는 각 도시의 수요와 환경에 대한 이해가 개발협력의 첫 단계가 되어야 함을 제시했다. 또한 스마트시티 개발협력은 공공재로서의 물리적 인프라를 조성하는 것뿐 아니라 도시민의 삶의 질 개선을 위한 사회적 인프라 발전도 동시에 고려되어야 할 것이다.

