한국조경학회지 49(4) : 41~54, 2021. 8.
J. KILA Vol. 49, No. 4, pp. 41~54, August, 2021

pISSN 1225-1755 eISSN 2288-9566
https://doi.org/10.9715/KILA.2021.49.4.41

도시 그린인프라 핵심지역의 경제적 가치와 계획 요소 분석
- 세종호수공원 사례를 중심으로 -

이동규* · 안병철**

*원광대학교 산림조경학과 석박사통합과정 · **원광대학교 산림조경학과 부교수

Analyzing the Economic Value and Planning Factors of Hubs within Urban Green Infrastructure
- Focusing on the Case of Sejong Lake Park -

Lee, Dong-Kyu* · An, Byung-Chul**

*Ph.D. Course, Dept. of Forest Resources & Landscape Architecture Institute, Wonkwang University
**Associate Professor, Dept. of Forest Resources & Landscape Architecture Institute, Wonkwang University

ABSTRACT

This study targets the urban park corresponding to the core areas (Hubs) of Green Infrastructure and estimates their value utilizing the Contingent Valuation Method (CVM) and determines the planning factors which affect them. The research aims to provide basic data for supporting the value improvement in the planning stage for urban parks representing green infrastructure. The primary purpose of this research is to derive variables that affect economic value and planning factors to improve the use-value of urban parks, one of the Hubs of the green infrastructure.

In this study, Sejong Lake Park, located in Sejong City, is the target site. This study collected the responses of 105 people by conducting a survey on the intention to pay for the use-value and the planning factors that affect it, targeting visitors to Sejong Lake Park. The study conducts Contingent Valuation Method (CVM) on this survey responses. The results are as follows: first, as a result of analyzing the variables which affect willingness to pay for use-value, residence and age influence the willingness to pay significantly among socioeconomic characteristics. Next, the survey responses of Double-bounded dichotomous choices (DB-DC) CVM are converted into variables through statistic techniques. Furthermore, the variables are used for a Logit model to draw coefficients. The average willingness to pay per person for the use-value of Sejong Lake Park using the derived coefficients was approximately found to be 8,597 won. Therefore, as of 2019, Sejong Lake Park, with a total of 430,000 visitors, is estimated to have an annual economic value of 3.7 billion won. Third, the average Likert scale of the planning factor affecting the decision to pay for the economic value of Sejong Lake Park was the highest along the waterfront landscape, and the convenience facilities and waterfront landscape showed the highest willingness to pay, 10,000 won. In the range between 2,500 won and 5,000 won, the waterfront area ranks highest. Therefore, it can be said that visitors to Sejong Lake Park take account of the economic value of using the waterfront landscape the most.

This study is meaningful as a thesis on use-value and the planning factors that affected value evaluation results of urban parks, and the analysis of the correlation between the planning factors of urban parks as hubs located in urban areas.

Keywords: CVM, WTP, Logit Models in Dual Estimate, Green Infrastructure, Economic Value

Corresponding author: Byung-Chul An, Associate Professor, Dept. of Forest Resources & Landscape Architecture Institute, Wonkwang University, Iksan 54538, Korea, Tel.: +82-63-850-6675, E-mail: askpp1048@wku.ac.kr

국문초록

본 연구는 그린인프라의 핵심지역(Hubs)에 해당되는 도시공원을 대상으로 조건부가치측정법(CVM)을 활용한 가치 추정 및 이에 영향을 미치는 계획 요소 도출을 통하여 도시공원에 대한 가치 향상 및 계획 단계에서 활용될 수 있는 기초자료를 제공하기 위하여 연구를 진행하였다. 주요 목적은 첫째, 경제적 가치에 영향을 미치는 변수를 도출하고, 둘째, 그린인프라의 핵심지역인 도시공원의 이용에 대한 경제적 가치를 추정하며, 셋째, 이러한 가치의 향상을 위한 계획요소를 도출하는 것이다.

본 연구에서는 그린인프라의 핵심지역 중 세종시의 도시공원을 대표할 수 있는 세종호수공원을 대상지로 선정하여 방문객들을 대상으로 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사금액과 이에 영향을 미치는 계획요소에 관한 설문조사를 통해 수집된 105개의 응답결과를 바탕으로 조건부가치측정법(CVM)을 이용해 연구를 진행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사에 영향을 주는 변수를 분석한 결과, 세종호수공원 방문객의 사회경제적 특성에서는 거주지, 연령이 이용적 가치에 대한 지불의사에 유의한 영향을 나타냈다.

둘째, 이중양분선택형 질문의 응답 결과를 통계적 기법으로 변수화하여 로짓모형으로부터 도출된 계수를 활용한 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 1인당 평균 지불의사금액을 추정한 결과 8,597원으로 나타났다. 2019년 기준 세종호수공원의 총 방문객 약 43만명 고려시 세종호수공원에서 연간 발생하는 이용적 가치는 약 37억 원으로 추정된다.

셋째, 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사 결정에 미치는 계획 요소의 리커트 척도 평균값은 수변공간이 가장 높게 나타났으며, 지불의사금액 10,000원에서는 편의시설이 가장 높게 나타났고, 지불의사액 5,000원 및 2,500원에서는 수변공간이 가장 높게 나타나, 방문객들이 수변공간을 이용하는 것에 대한 경제적 가치를 가장 크게 고려하는 것으로 볼 수 있다.

본 연구는 그린인프라 중 도시지역에 위치한 핵심지역에 해당되는 공원에 대하여 이용적 가치와 도시공원의 가치평가 결과에 영향을 준 계획요소, 그리고 계획요소간의 상관성 분석에 대한 논문으로서 의의를 가진다.

주제어: 조건부가치측정법, 지불의사금액, 로짓모형, 그린인프라, 경제적 가치

Ⅰ. 서론

21세기의 그린인프라는 일반적인 양적 확대 또는 심미적, 생태적, 이용적 측면 등 단편적 기능의 집중에서 자연에서의 다양한 혜택을 가져오는 다기능과 함께 환경문제에 대응가능한 지속성이 강조되고 있다. 더욱이 공원녹지 등의 공공공간은 도시의 변화와 회복, 재생을 유도하거나 강화시키는 '전략적 매개체'로서 역할이 세계 각국에서 나타나고 있다(Kim and Choi, 2012). 또한, 기후변화로 인한 이상기후 현상의 증가와 지속가능한 도시의 조성 및 관리, 환경 친화적이고 건전한 물순환 등의 자연자원 활용에 대한 관심에 따라 그린인프라에 대한 다양한 논의가 진행되고 있으며(Foster *et al.*, 2011), Kang *et al.*(2014)은 해외 선진국에서 그린인프라를 현명한 성장, 지속가능성, 기후변화적응 목표를 모두 달성하며, 방재성능이 높은 쾌적한 도시 구축을 위한 중심수단으로서 강조하고 있다고 주장하였다.

응용분야라고 할 수 있는 조경 분야에서는 주로 도시 물순환 기능의 회복을 위한 개념적 대안으로서 분산형 생태 도시, 빗물관리시스템, 물순환 체계 개선방안 등에 집중된 연구들(Lee *et al.*, 2014)과 도시 내 공원·녹지와 같은 기반시설들을 중심으로 진행되어 다양한 적용방식과 활용에 대한 동 분야의 연구는 지속적으로 수행되는 것으로 판단된다. 그린인프라의 효과와 도시기후환경의 변화로 인하여 최근 많은 국내 도시개발 및 재생지역에 그린인프라 기법의 적용이 고려되고(Kim *et al.*, 2014), 그린인프라 관련 정책이 검토 및 도입되고 있으나, 단위사업 중심의 양적 확충에 치중하고 있는 실정이며, 연구 결과는 요소기술 위주의 구조적 기법에 편중되어 있다(Kang, 2011).

그린인프라의 유형에 대해서도 Table 1, Table 2와 같이 Jang(2009), Kang(2011), Kang *et al.*(2014), Lee *et al.*(2018), Choi(2020) 등 다양한 연구가 진행되었는데, 그린인프라 관련 선행연구 중 유형에 대한 최근 연구에서 인용빈도가 가장 높은 연구는 Kang(2011)이 수행한 연구이다. Kang(2011)은 그린인프라를 핵심지역(Hubs)과 연결지역(Links)으로 구분하여 제시하였고, 핵심지역은 도시공원, 도시녹지, 기타 녹지, 시설물과 기법 자연녹지로 세분하였다. 핵심지역(Hubs) 중 도시공원은 접근성이 우수하고 많은 이용객이 방문하여 다양한 혜택을 제공받을 수 있는 공간이다. 이러한 혜택은 숲 조성을 통한 산소 공급, 호수·연못 조성을 통한 용수 제공 등의 공급적인 측면에서의 혜택과 수목의 광합성 작용을 통한 미기후 조절과 이산화탄소 흡수, 열섬현상 완화, 수질정화 등을 통한 조절적

Table 1. Classification of types of green infrastructure

Referes		Classification types		Green infrastructure types
Classification by function	Jang (2009)	Hubs	Reserves	Ecological or undeveloped well-preserved area
			Wildlife management	Areas that can utilize resources for improving leisure value and natural value
			Working land	Forest areas, agricultural areas, pastures
			Parks and open spaces	Park, vegetated area, playgrounds, golf courses
			Recycled lands	Areas that provide environmental funtions in whole or in part of land, mines, or landfill damaged by intensive use
		Links	Conservation corridors	Lined area(greenways, waterside buffer zones)
			Greenbelt	Landscape or conservation natural area for the conservation and development of natural ecosystems(farmland, pasture land)
			Landscape linkage	A space that connects conservation areas, parks, and management areas and allows native plants and animals to live
	Kang (2011)	Hubs	Urban parks and gardens	Neighborhood park, urban park, children's park, public garden, community garden
			Urban green spaces	Residential green areas, commercial green spaces, house gardens, open ground, playgrounds and recreational areas, waterside buffer zone
			Other green spaces	Urban farm, vegetable garden, cemetery, rain garden, urban wetland, canal
			Facilities and techniques	Flood and stormwater management facilities, green roof, street trees, tree boxes, permeable packaging, rain reservoir
			Natural green spaces	Detention pond, wetland, forests, reservoirs, conservation, grassland, wildlife habitat
		Links		Green street, green belt, green way, landscape linkage, preservation belt
Classification according to spatial scale	Benedict and McMahon (2006)	Landscape		Species habitat, compatible working landscape, wildlife corridor
		Region		Green space for water quality and supply, greenway
		Site		Green space for low impact development and stormwater management
	Demuzere *et al.* (2014)	City		Large green areas
		Neighborhood		Urban street canyons, parks, green roofs and walls, gorests, wetlands
		Site		Trees

Source: Lee *et al.*, 2018: 219. 필자 재작성.

Table 2. Analysis of prior research on green infrastructure types

Classification types		Jang(2009)	Kang(2011)	Kang *et al.*(2014)	Lee *et al.*(2018)	Choi(2020)[d]
Hubs	Reserves	○				
	Wildlife management	○				
	Working land	○				
	Parks and open spaces	○				
	Urban parks and gardens		○	○		○
	Urban green spaces		○	○		○
	Recycled lands	○				
	Other green spaces		○	○		○
	Facilities and technigues		○			
	Facilities			○		○
	Natural green spaces		○	○		○
	Large[a]				○	
	Medium[b]				○	
	Small[c]				○	

Legend: *a*: 녹지지역, 농경지, 야생동물 서식공간, *b*: 어린이공원, 숲, 텃밭정원, 정원, 옥상녹화, 벽면녹화, 공원, 주차장, 빗물정원, 체육공원, 습지, *c*: 우수침투시설, 생태저류지, 투수성 포장, 수목, 빗물저장통, *d*: 그린인프라의 유형에 대해서 국내외 선행연구된 연구내용을 정리하였으며, 국내 선행연구에 Kang(2011)을 포함함.

측면의 혜택, 그리고 공원 내 동식물에 대한 서식처 제공, 다층식재 및 지역 수종을 연계한 그린 네트워크 형성을 통한 생물종다양성 증진 등의 생태계 지원적인 측면에서의 혜택과 공원자원을 활용한 생태관광, 환경교육, 공간적 안정감 제공 등의 문화적 측면에서의 혜택으로 구분할 수 있다. 도시공원에 대한 혜택 또는 편익에 대한 경제적 가치평가는 전 지구적인 기후변화와 소득 및 생활수준 향상에 따른 여가시간의 증가와 환경에 대한 인식이 제고되면서 도시공원 등의 정주 적합성에 대한 패러다임이 확산되고 있으며, 쾌적한 환경에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있음에 따라, 도시공원에 대한 편익을 계량화하여 도시 그린인프라 가치 향상 등의 기초연구에 활용하고, 국토생태용량 확충 세부계획 수립 및 이행 등의 정부정책 수립시 근거자료로 제공하기 위하여 필요하다.

또한, 도시공원의 공간적 범위와 환경적 역할을 고려할 때, 그 상대적 가치를 측정하는 것은 중요한 일이다. 선행 연구를 살펴보면 자연공원, 수목원, 바다숲, 축제, 농촌체험관광 등에 대한 보전, 경관 등 환경적 측면에서의 가치, 입장료, 관리 운영 등의 운영적 측면에서의 가치에 관한 연구가 주되게 진행되고 있어 도시공원을 직접적으로 이용하는 방문객들이 공원의 다양한 공간을 이용 또는 활용할 때 발생하는 간접적인 편익에 대한 연구가 필요하다. 또한, 현재 양적 확충에 치중하고 있는 도시공원의 질적 향상을 도모하기 위해서는 현재의 도시공원에 대한 가치를 추정하고, 가치 결정에 영향을 미치는 계획요소를 도출하여 향후 조성되는 도시공원 또는 현재 조성된 도시공원에 대한 개선 및 기술적 제안이 필요하다. Ha(2020)는 1990년대와 2000년대 이후에 대한 공원녹지계획에서의 시민참여정책은 기존의 공원관리단계에서 이루어졌던 것이 공원 계획 및 설계단계는 물론 상위단계인 정책단계에서도 적용되는 것으로 분석함에 따라 계획단계에서 방문자의 요구를 반영할 수 있는 계획요소 도출에 관한 연구의 필요성이 타당한 것으로 사료된다. 이러한 배경을 바탕으로 '그린인프라의 핵심지역(hubs) 중 도시공원에 대한 이용적 가치 추정과 이러한 가치를 보다 향상시키기 위해서는 어떠한 요소들을 중점적으로 고려해야 할 것인가'에 대한 의문을 시작으로, 도시공원의 이용적 가치를 추정하는 경제적 관점과 이용적 가치 추정 결과를 계획단계에서 연계하고 활용할 수 있는 계획적 관점을 함께 모색하였다.

본 연구는 그린인프라의 개념적 범위를 Kang(2011)이 제시한 상호간 연결되는 녹색공간의 핵심지역(Hubs)과 연결지역(Links)으로 의미를 한정하였으며, 그 중 그린인프라 유형 중 핵심지역에 해당되는 도시공원을 대상으로 조건부가치측정법(CVM)을 활용한 가치 추정 및 이에 영향을 미치는 계획 요소 도출을 통하여 그린인프라를 대표할 수 있는 도시공원에 대한 가치 향상 방안에 활용될 수 있는 기초연구로서 의미를 가진다. 따라서 본 연구의 주요 목적은 첫째, 조건부가치측정법(CVM)을 경제적 가치에 영향을 미치는 변수를 도출하고, 둘째, 도출된 변수를 로짓모형을 활용하여 그린인프라의 핵심지역인 공원의 이용에 대한 경제적 가치를 추정하고자 하며, 셋째, 경제적 가치의 지불의사에 영향을 미치는 독립변수로 계획요소를 도출하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 조건부가치측정법(CVM)

조건부가치측정법(CVM)은 시장이 존재하지 않는 환경자원을 시장에서 구매하는 가상적 상황을 설정하여 환경에 대한 가치 혹은 환경보전에 대한 지불의사금액을 사람들에게 직접 물어보는 방법(Lee, 2000)이다. 그린인프라와 같은 환경재에 대한 가치 추정방법은 직접적 또는 간접적인 방법으로 구분될 수 있는데, 조건부가치측정법은 직접적인 방법이며, 진술선호형 방식에 해당된다. 경우에 따라 환경에 대한 지불의사금액을 직접 물어보지 않고, 실제 거래 또는 경제행위에서 관측된 현시선호형 방식을 이용하는 간접적인 방법도 있으며, 여행비용법(TCM)과 속성가격법(HPM)이 대표적이다(Hyun *et al.*, 2020). 여행비용법의 경우 제주도 관광객의 특징과 같이 한번 방문시 목적지가 여러 곳일 경우, 측정이 어렵다는 한계가 있으며, 속성가격법은 주택이나 땅의 가격에 영향을 주는 요인들이 너무 많아 순수한 환경의 질의 영향만을 규명하는 것이 어렵다(Lee, 2000). 반면에, 조건부가치측정법은 여행비용법을 이용한 방법보다 방문객 방문수요를 파악하는데 더 유용하고 다양한 여행목적지를 방문할 경우에도 이용이 가능하며, 환경재의 양적, 질적 변화에 대한 가치추정이 가능하고(Park and Lee, 2017), 가상적 시나리오 상황을 가정하여 지불가치를 추정함으로 적용할 수 없는 대상까지도 사나리오를 활용하여 다양하게 적용할 수 있다는 장점을 가진다(Lee, 2005).

그린인프라와 같은 공공재는 시장에서 거래되는 것이 아니기 때문에 경제적 가치를 정확하게 산출하는 것은 어려운 일이지만, 공공재의 상황 개선을 위해 소비자가 직접 지불할 용의가 있는 최대 지불의사액을 이용하여 측정이 가능하다. Sinden and Worrell(1979)은 특정 재화에 대한 효용의 크기에 따라 개인이 재화에 지불하고자 하는 값어치의 지불의사금액인 가격이 재화의 가치를 나타내는 척도로 주장하였다. 환경재의 공급량 변화와 같은 후생 변화는 힉스의 잉여 개념으로 측정해야 하며(Shin, 1997), 조건부가치측정법은 지출함수에서 환경질 개선에 대한 힉스의 보상잉여(CS: compesating surplus)를 직접 끌어낸다는 점에서 효과적이다(Cameron and James, 1987).

조건부가치측정법을 수행하는 데 사용되는 설문 유형에는

경매법, 지불카드방법, 직접 질문법, 양분선택법 등이 있다. 경매법은 Berry and Eastman(1974)에 의해 처음 연구된 방법으로 가장 오래 되었으며, 비교적 널리 쓰이고 있는 방법으로 단순입찰법과 반복입찰법으로 구분되며, 응답자가 숙련된 경우 설문자가 예상하는 지불의사금액을 잘 유도할 수 있는 장점이 있으나, 처음 제시하는 액수에 따라 최종 경매가격에서 크게 영향을 받게 되는 출발점 편의(starting point bias)가 나타나는 단점이 생기는 경우가 있다. 지불카드방법은 Hanemann(1978)에 의해 처음 사용되었고, Mitchell and Carson(1981)에 의해 발전되었는데, 설문조사자가 특정 숫자가 적혀 있는 카드를 설문 응답자에게 보여주고, 응답자로부터 지불의사금액을 밝히게 하는 방법이다. 이 방법은 응답시 화폐로 환산하여 대답하기 어렵다는 점과 경매법의 출발점 편의를 해결해 주는 장점이 있으나, 고정점 편의(anchor point bias)가 나타나는 한계가 있어 지불카드에 제시하는 공공재에 대한 항목을 평가대상과 관련 없는 항목으로 구성하여야 한다. 직접설문법은 "귀하의 최대 지불의사금액은 얼마입니까"라고 질문하는 방법으로 응답자의 의사가 가장 존중되고 설문자의 주관적 취향이나 의견이 개입되지 않는다는 장점이 있으나, 응답자에게 충분한 정보가 제공되지 못하는 경우 응답 금액의 편차가 크게 나타날 수 있으며, 대답을 회피하는 경향도 발생할 수 있다. 양분선택법은 Bishop and Heberlein(1979)에 의하여 개방형 질문법, 경매법, 지불카드법의 한계를 극복하기 위해 고안된 방법으로 단일양분선택형과 이중양분선택형으로 구분된다. 단일양분선택형은 설문자가 미리 결정한 지불의사금액에 대해 받아들일 것인지 아닌지에 대한 응답자가 "예", "아니오"로 대답하게 되고, 응답자의 백분율간의 함수 관계를 분석하여 평균 지불의사금액을 추정하게 되는데, 경매법이나 지불카드방법에 비하여 정확성이 다소 떨어지는 단점이 있다. 이중양분선택형은 단일양분선택형에서 나타나는 문제점을 보완할 수 있는 방법으로서 첫 번째의 제시금액에 대한 양분선택형 응답결과 후 이에 따라 한 번 더 금액을 제시하여 제시금액에 대한 보정이 가능하며, 무조건 긍정 또는 부정 편의가 발생하지 않는다면 응답자의 지불의사금액 유도시 자료의 효율성을 높일 수 있다(Jung *et al.*, 2008). 본 연구에서는 응답 편의의 최소화가 가능하며, 자료의 효율성을 높일 수 있는 이중양분선택형 설문유형을 사용하여 지불의사금액을 추정하고자 하였다.

2. 도시공원의 경제적 가치평가

비시장재인 도시공원의 사회적 편익, 즉 경제적 가치평가는 지불의사액(WTP)을 활용한 조건부가치측정법(CVM)이 일반적으로 사용되고 있다(Kim, 2015). Hyun *et al.*(2020)은 한라산의 수용력 초과에 따른 문제해결을 위하여 입장료 지불가치와 탐방예약제가 지불의사에 미치는 영향에 대한 연구를 진행하였고, 방문객 1인당 평균 입장료 지불의사금액은 절단평균 기준 6,695원, 2017년 총 방문객 기준으로 환산시에는 연간 약 59억원의 경제적 가치가 추정되는 것으로 나타났으며, 탄방예약제의 찬반 여부에 따라 국립공원의 지불의사에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. Kim(2007)은 울산광역시의 대표적 도시공원인 울산대공원과 문수체육공원에 대한 편익을 울산시민 전체를 표본으로 하여 도출된 지불의사를 바탕으로 추정하였는데, 울산대공원의 조성비는 1,552억원이지만, 할인율 5%를 적용한 10년간의 공원에 대한 사회적 편익은 약 4,334억원에 달하는 것으로 나타났고, 문수체육공원은 조성비가 약 158억, 할인율을 고려한 10년간 사회적 편익이 약 4,057억원에 이르는 것으로 추정되어 공공재 공급의 우선순위 차원에서 두 공원 조성에 대한 정책이 적절한 것으로 평가하였다. Park and Park(2004)은 수도권 주변 신도시 중 분당과 평촌 신도시의 중앙공원을 대상으로 공원의 잠재적 가치를 계량적인 방법으로 추정하고, 가치분석을 통한 개선방안 및 그 효용가치를 높일 수 있는 연구를 진행하였다. 그 결과, 분당지역 중앙공원에 대한 잠재적 가치는 약 7천억원, 평촌지역의 중앙공원은 약 3천억원으로 두 공원간의 가치 차이는 공원 내 시설현황에 대한 이용도, 만족도 등이 영향을 주는 것으로 평가하였고, 공원의 사회적 가치를 향상시키기 위해서 분당 중앙공원은 운동·편의시설, 평촌 중앙공원은 휴식·경관시설이 요구되는 것으로 분석하였다.

그린인프라 계획요소와 관련하여 Kwon and Kim(2019)은 ASLA 사례분석을 중심으로 도시 거점녹지유형의 그린인프라 계획요소 고찰에 관한 연구를 진행하였는데, 인문적·수문학적·생태적·환경적 특성에 대한 개념적 다의성과 상관성 파악에 주된 목적을 두었다. An(2016)은 도시지역의 그린인프라 이용 효율성 개선을 위한 중요도 및 만족도 분석을 위하여 이용 효율성에 영향을 미치는 요소를 경관, 교통·보행접근성, 주변 관광자원, 수면 이용 등 크게 4가지 분야로 분류하였고, 이를 다시 수변경관, 녹지공간, 전망공간, 광장 및 야외공연, 역사적 관광자원, 편의시설, 현대적 관광자원, 교통 및 보행접근성, 수면의 폭, 수심, 수질 등의 수면조건, 계류시설 등의 총 12가지 항목으로 세분화하여 각 요소별 중요도·만족도에 대한 상관관계를 분석하였다.

본 연구에서의 그린인프라 개념 및 유형은 Kang(2011)이 제시한 내용을 기반으로 진행하였고, 서론에서 제시한 바와 같이 그린인프라의 핵심지역(Hubs) 중 다양한 혜택을 제공하는 도시공원을 대상으로 설정하였다. 이용적 가치 추정에 영향을 미치는 계획요소는 공원을 직접 이용하는 방문객에 대한 설문조사시 설문자의 이해도가 높을 수 있도록 An(2016)이 제시한 이용 효율성에 영향을 미치는 12가지 요소를 활용하여 이용적 가치 결정에 영향을 미치는 계획요소를 도출하고자 하였다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상지

본 연구의 주요 내용 및 분석방법은 Figure 1과 같으며, 그린인프라의 이용적 가치와 이에 대한 계획적 요소와의 상관성을 분석하기 위해 연구 대상지는 최근 조성된 계획도시 중 이용빈도가 비교적 높고 행정수도 이전계획에 따라 도시 활성화가 활발하게 진행되고 있는 세종특별자치시에 위치한 세종호수공원으로 설정하였다.

세종호수공원은 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법에 따라 단계별로 조성되고 있으며, 기본계획에 따르면 경관생태학

Theoretical study of research	• Green infrastructures research case study • Green infrastructures's value estimation case study by contingent valuation method(CVM)
Survey on utilization value and design element	• Survey on socioeconomic characteristics • Utility value of Green infrastructures • Planning factors affecting willingness to pay
Utilization value evaluation and design element analysis	• Value analysis by willingness to Pay • Value estimation using CVM • Test using statistical techniques
Conclusion and suggestion	• Result of estimating the utilization value of green infrastructure • Correlation between utilization value determination and planning elements • Suggestions for improving the value of green infrastructure

Figure 1. Research and analysis process

적 접근을 바탕으로 Green-Blue Network 개념을 반영한 공원 속의 도시(Intergrative Greenery of MAC) 구현을 목표로 하고 있다. 또한, 공원녹지율이 52.3%로 분당(19.4%), 일산(23.5%), 일본 다마(18.4%), 영국 밀턴케인즈(22.0%), 광교신도시(41.4%), 동탄(25.2%) 등 타 도시에 비해 그린인프라 핵심지역(Hubs) 중 공원·녹지가 매우 풍부하다. 이용 및 활성화 측면에서도 2019년 기준 순이동률이 7.3%로 전국에서 가장 높게 전입자가 증가하고 있으며, 현재 2단계인 자족적 성숙단계(2016년~2020년)를 거치고 있음에 따라 그린인프라 구축 후 본격적인 도시 활성화가 진행되고 있는 곳이기도 하다. 또한, 국회·청와대·정부부처 등 주요 국가기관 소재지를 서울에서 세종특별자치시로 이전하는 행정수도 이전계획에 따라 중앙행정기관, 국책연구기관 등 중앙부처의 총 67%가 세종특별자치시로 이전이 완료되었으며, 세종의사당 건립에 따른 국회 이전도 추진되고 있어 행정수도 기능을 수행할 수 있는 그린인프라 등의 기반시설에 대한 예산 투입에 따른 도시 활성화가 지속될 것으로 예상된다.

행정중심복합도시 건설 기본계획(건설교통부, 2007)은 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법에 의거하여 작성된 법정 계획이다. 이러한 기본계획의 부문별 도시 개발방향 중 환경친화적 생태순환도시를 구현하는 세부 방안으로 아름답고 개성 있는 녹색도시 조성을 제시하고 있으며, Figure 2와 같이 도시 공원·녹지 구상도의 중심부 오픈스페이스에 세종호수공원 포함되어 있어 세종호수공원이 세종특별자치시의 그린인프라를 대표할 수 있는 도시공원으로 볼 수 있다. 또한, 세종호수공원은 행정중심복합도시의 그린인프라 중 핵심지역인 도시공원에 해당하며, 일산호수공원의 1.1배에 해당하는 국내 최대의 인공호

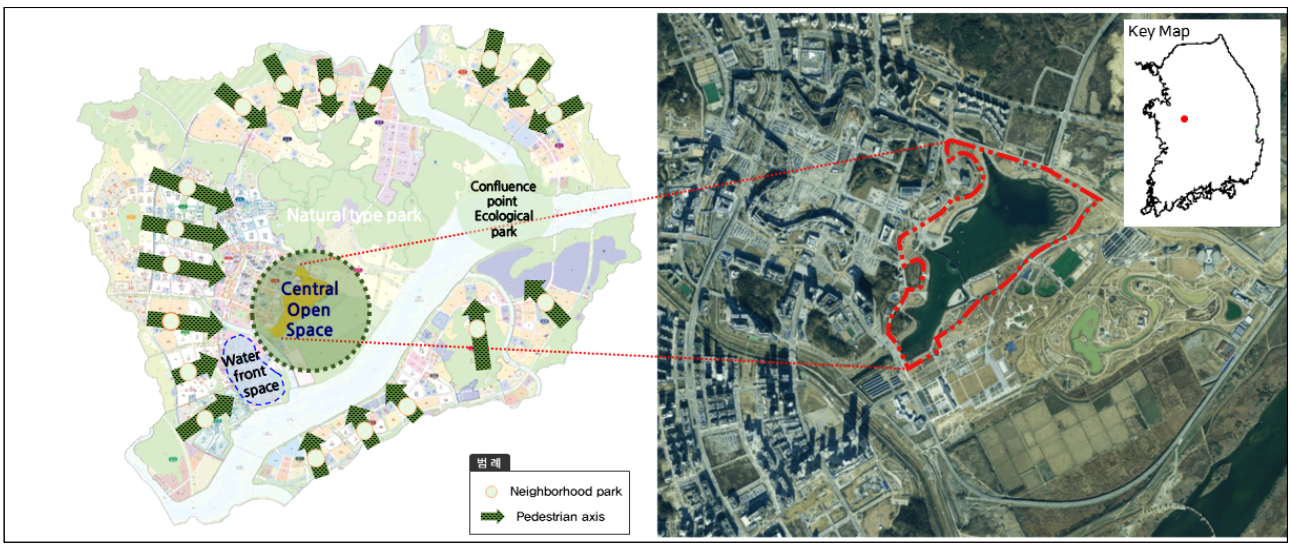

Figure 2. Locates of survey site
Source: 건설교통부(행정중심복합도시 건설기본계획), 2007: 75, 필자 재작성.

수공원으로 면적은 706천m^2이다. 세종특별자치시 중심행정타운의 남쪽에 위치하고 있으며, 연기면 세종리가 대부분이나, 어진동 일부에 걸쳐 있고, 호수공원의 수자원은 인접한 금강의 강물을 호수공원 내로 유입하여 조성되어졌다. 주변시설로는 국립세종도서관, 국가기록원인 대통령기록관 및 세종특별자치시 국립수목원 등이 있으며, 2019년 연간 방문객이 약 43만명에 달하여 세종특별자치시 그린인프라 중 도시공원을 대표할 수 있는 공원이다.

2. 모형설정

그린인프라 유형에 해당되는 공원 및 자연자원의 경제적 가치를 추정한 경험적 연구에서 널리 적용되고 있는 이중양분선택형 조건부가치측정법(CVM)을 이용하였다. 이중양분선택형 질문방식은 제시금액에 대한 지불의사의 가부만으로 자료를 수집하고, 확률모형으로 전환해 지불의사금액 함수를 추정하고, 이것을 효용이론에 접목하여 후생변화를 측정하는 방법을 말한다(Hanemann, 1984; Lee and Han, 2002). 분석의 기초적인 자료로 활용되는 설문에서 응답자는 그린인프라에 대한 이용적 가치에 대해 지불가능한 금액에 대해 '예(Y)' 또는 '아니오(N)'로 개별적 지불의사를 나타낼 수 있다. 그린인프라에 대한 응답자인 개별 경제주체들의 효용함수는 단순한 설문만으로는 실질적인 도출이 불가능하므로, 그린인프라라는 환경재가 갖는 이용적 가치에 대해서 개별 응답자들이 인지하고 있는 그린인프라 이용금액 지불의향(i), 소득수준(M), 개별 특성벡터(X)와 같은 정보에 따라 결정되는 간접효용함수 V=V(i,M;X)를 도출하여 이를 그린인프라가 제공하는 이용적 가치에 대한 분석이 가능하다. 이 때, 그린인프라의 이용적 가치 금액으로 제시된 화폐 금액에 대한 지불의향(i)은 0의 값을 가질 때 제시금액을 지불하지 않겠다는 것이고, 1의 값을 갖는 경우에는 제시된 금액을 지불하겠다는 의사를 나타내는 이항변수(binary variable)이다. 간접효용함수 V는 데이터 수집의 특성에 따른 관측 불가능한 요인과 불확실성 같은 요소들이 영향을 미치므로 $V(i,M;X)=\hat{V}(i,M;X)+\epsilon_i$와 같이 관측 가능한 부분인 $\hat{V}$와 확률적 부분인 ϵ_i로 구분된다. 이 때 확률변수인 ϵ_i는 $\epsilon_i \sim iid$로 I와 무관하게 독립적이면서 동일하게 분포하는 확률변수이다(Park *et al.*, 2016).

Hanemann(1984)의 분석방법을 이용하여 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 설문에 제시된 금액(P)을 지불할 의사에 따라, 즉 i가 0의 값인지, 1의 값인지에 따라서 특정한 경제주체가 갖는 효용 수준의 격차를 다음과 같이 계산할 수 있다. 제시된 금액을 지불하지 않겠다고 응답하였을 경우(i=0)에는 효용수준을 $V_0=V(0,M;X)$, 제시된 금액을 지불하여 세호수공원을 이용할 때의 효용을 극대화 하는 경우(i=0)의 효용수준을 $V_1=V(1,M-P;X)$라고 하였을 때, 두 경우의 효용격차는 제시된 금액 P의 수준에 의해 결정되며, $\triangle V=V_1-V_0=V(1,M-P;X)-V(0,M;X)\geq\epsilon_0-\epsilon_1$와 같은 효용격착함수 형태로 나타낼 수 있다.

3. 로짓모형 및 지불의사금액(WTP) 추정방법

효용격차함수(△V)는 가상 시나리오 하에서 제시된 금액(P)을 지불하거나, 지불하지 않을 것인지에 대한 이선선택형 자료이므로 통계분석기법은 주로 로짓모형이 널리 이용되며(Lee and Han, 2002; Lee, 2005; Lee and Mjelde, 2007), 이에 효용이론과 접목하여 세종호수공원을 이용하는데 P라는 금액을 지불할 확률(P_1)은 다음 식과 같다(Hanemann, 1984).

$$P_1=F_\eta(\triangle v)=\frac{1}{1+e^{-\triangle v}}=\frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta^*bid+\gamma Z)}}$$

여기서 F_η =표준로짓변이(standard logistic variate) 누적밀도 함수, α= 상수, β=제시금액(bid) 계수, ɣ=사회경제적 변수 계수, Z=사회경제적 변수

로짓모형의 종속변수는 제시금액(P)에 대한 지불의사의 가부(0, 1)이며, 종속변수에 영향을 줄 수 있는 것으로 예상되는 설명변수는 제시금액, 사회·경제적 변수(성별, 연령, 거주지)로 설정하였다. 또한, 보상변이(CV)에 해당되는 순경제적 편익(추정함수의 적분면적)은 아래의 식에 의하여 계산되는데, 여기서 α^*는 상수와 사회경제적 변수의 계수 값에 해당 변수의 평균값을 곱하여 합산한 값이다(Lee, 2005).

$$CV=\int_0^\infty F\eta(\triangle v)dB=\int_0^\infty\frac{1}{1+e^{-(\alpha^*+\beta^*bid)}}dB$$

지불의사금액의 평균(WTP mean)은 무작위로 제시되는 지불의사액 P원을 0에서 무한대까지로 하여 추정되는 확률누적면적으로서, 아래의 식을 이용해 추정한다(Boyle *et al.*, 1988; Lee, 2013; Kim *et al.*, 2014).

$$WTP_{mean}=\int_0^\infty F\eta(\triangle v)dB=-\frac{1}{\beta_1}\ln[1+\exp(\alpha)]$$

지불의사금액의 중앙값(WTP median)은 무작위로 제시되는 지불의사액 P원을 -무한대에서 무한대까지로 하여 추정되는 확률누적면적으로서, 아래의 식을 이용해 추정한다(Park *et al.*, 2016).

$$WTP_{median} = \int_{0}^{\infty} F\eta(\triangle v)dB -$$

$$= \int_{-\infty}^{0} [1 - F\eta(\triangle v)dB] = \frac{\alpha_1 - \alpha_0}{\gamma}$$

지불의사금액의 절단된 평균(WTP truncated)은 무작위로 제시되는 지불의사금액 P원을 극소값 제로(0)원에서부터 극대값인 최대 제시금액(Max.B)까지의 범위를 고려하여 계산하며, 아래의 식을 이용하여 계산할 수 있다(Lee and Mjelde, 2017).

$$WTP_{truncated} = \int_{0}^{Max.B} F\eta(\triangle v)dB$$

$$= - \frac{1 + \exp(\alpha)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 Max.B)}$$

4. 설문지 디자인

설문지는 연구 대상지인 세종호수공원의 이용적 가치를 추정하기 위한 문항과 이에 영향을 미칠 수 있는 계획적 요소를 도출하기 위한 문항으로 구성하여 진행하였다. 문항은 응답자의 사회·경제적 특성을 도출하기 위하여 선행연구에서 일반적으로 사용되어졌으며, 설명변수로 활용가능한 성별, 나이, 거주지, 직업에 대한 4문항, 제시금액에 대한 지불의사를 조사할 수 있는 이중양분선택형 질문 1문항, 지불의사 결정에 영향을 주는 Table 3의 계획요소에 대한 리커트 척도(10점) 7문항 등 총 12문항으로 구성하였고, 설문지에 대한 신뢰도 분석결과 Cronbach 알파값이 0.814로 신뢰성이 있는 것으로 나타났다.

이용적 가치 추정을 위한 제시금액은 선행연구 조사 및 분석을 통하여 응답률 및 사용빈도가 가장 많은 금액으로 설정하였는데, 제시금액의 경우 사전 조사에 의해 도출된 금액을 기준으로 구간을 설정하여 폭넓게 설문을 시행하는 것이 확률분포모형의 신뢰성을 높일 수 있으나, 본 연구에서는 이용적 가치 추정에 영향을 미치는 계획 요소 도출을 보다 비중 있게 다루기 위해 선행연구에서 제시된 금액을 활용하는 방법을 택했다. Park *et al.*(2016)에서 억새경관보전의 경제적 가치 추정에 관한 연구에서 실시한 설문조사 결과, 제시금액이 5,000원일 때 지불의사 확률이 41.18%로 가장 높았고, Hyun *et al.*(2020)은 조건부가치측정법(CVM)을 이용한 국립공원 한라산 입장료 지불가치 추정에서 실시한 설문조사시의 제시가격(1,000원, 2,500원, 5,000원, 10,000원, 15,000원)의 중앙값이 5,000원이며, 지불의사 확률이 85.7%인 점을 고려하여 본 연구에서의 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사 제시금액을 5,000원으로 설정하였다. 이는 세종호수공원 인근에 조성되어 운영하고 있는 국립수목원 입장료인 5,000원과 동일한 금액임에 따라 본 연구에서 수행하고자 하는 세종호수공원의 이용적 가치를 추정하기 위한 설문조사시 제시금액으로 적정하다고 판단하였다. 제시금액에 대한 질문은 이중양분선택형 질문법을 활용하였으며, 이는 제시액에 대한 응답이 '예(Y)-예(Y)', '예(Y)-아니오(N)', '아니오(N)-예(Y)', '아니오(N)-아니오(N)'의 네 가지 형태로 나타나게 되는데, 최초 제시액에 대한 응답에서 한 번 더 질문을 하게 되면, 응답자에게 선택의 기회를 다양하게 제공하게 됨으로 추정금액의 현실성을 높일 수 있다(Park *et al.*, 2018).

Table 3. Description of design element

Classification	Design element		Description
Landscape elements	Waterfront landscape	Waterfront landscape	The value of the landscape around the waterfront/amenity level/aesthetic value
	Openspaces	Green infra	Green area around plants and grass & amenity of square and walk space. Outdoor stage that can hold an opening, award ceremony and festival
		Squarea & outdoor stage	
	Quality of viewing space	Quality of viewing space	The facilities for spectator that can focus on watching game and check ranking easily. Especially, th distance between water front and water surface
	Rest facilities	Pergola, bench	Various static facilities for park visitors to rest. In particular, facilities that provide shade and rest
Tourism resources	Smart facilities	Street lamp, AR/VR	Facilities that improve the convenience of park use using the 4th industrial revolution technology
	Convenience facilities	Convenience facilities	Convenience space and facilities for eating snack, resting around the park
Accessibility	Accessibility	Transport	Accessibility of public transportation(bus, brt, etc.) level in downtown walkability within th waterfront
		Pedestrian	

지불가능 금액 선정에 영향을 주는 계획 요소에 대한 설문지는 기존 문헌자료 및 선행연구와 전문가 설문을 통하여 조경 및 경관요소, 관광자원, 접근성 등 3가지 분야로 분류하고, 다시 수변경관, 광장 및 야외공원 등의 녹지공간, 전망공간, 휴게시설, 스마트시설, 편의시설, 교통 및 보행접근성 등의 접근성 항목을 세분하였다. 설문은 세종호수공원을 이용하는 방문객들을 대상으로 2020년 4월~7월간 설문조사를 실시하였고, 조사방법은 응답자에게 본 연구의 취지 및 목적, 내용을 설명한 후 자기기입식으로 응답하는 방법으로 진행되었으며, 총 105부가 회수되어 이를 실증분석에 사용하였다.

Ⅳ. 모형추정결과

1. 응답자의 특성

설문조사 응답자의 사회경제적 특성은 Table 4와 같으며, 응답자의 성별은 남성 64명(61.0%), 여성 41명(39.0%), 거주지시는 세종시 거주자 72명(68.6%), 그 외 지역 거주자 33명(31.4%), 연령대는 10대~20대 21명(20.0%), 30대 15명(14.3%), 40대 46명(43.8%), 50대 19명(18.1%), 60대 이상 4명(3.8%)으로 집계되었으며, 일반적 통계분석 결과는 Table 5와 같이 나타났다.

Table 4. Demographic characteristics of respondents(*N*=105)

Classification		Frequency	Rate(%)
Gender	Male	64	60.95
	Female	41	39.05
Residence	Sejong city	72	68.57
	Other cities	33	31.43
Age	10s to 20s	21	20.00
	30s	15	14.29
	40s	46	43.81
	50s	19	18.10
	Moer than 60s	4	3.80
Job	Student	9	8.57
	Official	11	10.48
	Public institution worker	45	42.85
	Profession	19	18.10
	Etc	21	20.00

2. 지불의사금액

1) 지불의사 확률

세종호수공원의 이용적 가치를 측정하기 위한 제시금액(5,000원)에 대한 이중양분선택형 질문에 대한 응답결과는 Table 6과 같다. 전체 응답자 105명 중 '예(Y)-예(Y)'는 8명(7.62%), '예(Y)-아니오(N)'는 38명(36.19%), '아니오(N)-예(Y)'는 35명(33.33%), '아니오(N)-아니오(N)'는 24명(22.86%)으로 집계되었고, 이용적 가치에 대한 응답 유형에 따른 지불의사액은 '예(Y)-예(Y)'의 경우는 10,000원, '예(Y)-아니오(N)'는 5,000원, '아니오(N)-예(Y)'는 2,500원으로 추정할 수 있으며, 5,000원에 대한 지불의사가 가장 높게 나타났다.

2) 로짓모형 추정결과

세종호수공원의 이용적 가치 추정을 위한 로짓분석에 활용

Table 5. Basic statistics of variables(*N*=105)

Variable	M	*SD*	Minimum	Maximum	Remark
Gender	1.38	0.49	1	2	1=Male, 2=Female
Residence	1.29	0.46	1	2	1=Sejong city, 2= Other cities
Age	2.68	1.12	1	5	1=10s to 20s, 2=30s, 3=40s, 4=50s, 5=More than 60s
Job	3.22	1.21	1	5	1=Student, 2=Official, 3=Public institution worker, 4=Profession, 5=Etc

Table 6. Respondence resulted in present money

Present money(won)	Respondence							
	YY(10,000)		YN(5,000)		NY(2,500)		NN(0)	
	Frequency	Rate(%)	Frequency	Rate(%)	Frequency	Rate(%)	Frequency	Rate(%)
5,000	8	7.62	38	36.19	35	33.33	24	22.86

된 모형은 Table 7과 같다. 지불의사에 대한 로짓모형을 추정하기 위하여 응답자의 사회·경제적 변수들을 포함하여 분석하였고, 로짓모형의 종속변수는 지불의사의 가부를 뜻하는 0, 1이며, 종속변수에 영향을 미칠 것으로 예상되는 설명변수는 제시금액, 거주지, 성별, 직업으로 설정하였다. 본 연구의 최종모형은 설명변수 중 통계적으로 유의한 변수만을 고려하여 추정하였다.

모형계수의 전체 카이제곱 값은 19.998로 유의확률이 .006으로 나타나 독립변수가 종속변수를 설명하는데 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 본 연구에서는 추정모형의 적합도 검증을 위해 Cox & Snell, Negelkerke, Hosmer & Lemeshow 검정을 실시하였으며, 모형의 설명력을 의미하는 Cox & Snell과 Negelkerke R^2값은 각각 .345, .519로 나타나 종속변수 분산의 34.5%~51.9%가 모형에 의해 설명되는 것으로 나타났다. 실제 관측값과 기댓값의 차이를 검정하는 Hosmer & Lemeshow test는 p값이 0.05 이상이어야 실제값과 모형에 의한 예측값이 다르지 않다(적합하다)는 것을 의미하는데 p=.006으로 나타나 모형이 적합하지 않은 것으로 나타났다. 최종 모형의 적합도는 -2 Log Likelihood와 표본 내 예측력 비율로 검토할 수 있음에 따라(Lee, 2005) 분석 결과 -2 Log Likelihood는 62.349[a], 지불의사가 있는 사람이 실제로 지불의사가 있는 사람으로 분류되었는지 판단하는 표본 내 예측력 값은 84.9%로 나타났다. 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사금액에 영향을 미치는 변수들을 분석한 결과, 5개의 변수 중 제시금액, 거주지, 연령만이 통계적으로 유의하게 나타났다.

제시금액 변수는 p<.01에서 통계적으로 유의하게 나타났으며, 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사 금액이 높을수록 지불의사가 더 높아지는 것을 의미하는데, 특정금액(5,000원)에 대한 이중양분선택형 질문에 따른 응답 결과에 따른 것으로 추정된다. 여기서 Exp(B)는 승산비(odd ratio)를 의미하며, 제시금액이 1단위 증가할수록 지불의사는 Exp(0.001)=1배 증가한다는 것을 의미한다. 거주지는 p<.05에서 통계적으로 유의하게 분석되었고, 세종시에 거주할수록 이용적 가치에 대한 지불의사가 높다는 것을 의미하며, 연령은 p<.01에서 통계적으로 유의하게 나타나 연령이 높아질수록 지불의사가 증가하는 것을 의미한다.

세종호수공원 방문객들의 이용적 가치에 대한 지불의사금액을 추정한 결과, 8,597원(WTP overall mean)으로 나타났으며, WTP mean과 WTP truncated mean 값은 특정금액만을 제시함에 따라 이를 무한대에서 무한대, 0에서 최대금액까지 확장하는 것에는 한계가 있는 것으로 추정된다.

설문결과, 제시금액이 높아질수록 지불의사도 높아지는 결과가 나타남에 따라 이에 대한 검증을 추가적으로 수행하였다. KISS(한국학술정보), RISS(학술연구정보), DBPIA(누리미디어) 등을 활용하여 '도시공원, 조건부가치추정'을 키워드로 하여 검색된 울산지역 도시공원의 가치측정(Kim, 2007)과 조건부가치추정법을 이용한 신도시 중앙공원의 경제적 가치평가(Park and Park, 2004)에 대한 연구와 이에 대한 비교 검토가 가능할 수 있도록 도시공원 이외의 물리적 공간, 비물리적 공간을 대상지로 설정하여 조건부가치측정법(CVM)을 활용한 연구에 대해 추가적으로 검색하여 Table 8과 같이 정리하였다. 공원 유형은 크게 도시공원과 자연공원, 수목원 등 비공원으로 구분되고, 친수공간 포함 여부는 도시공원에만 호수, 연못 등의 공간이 포함되는 것으로 나타났다. 조건부가치측정방법은 모두 이중양분선택형 질문을 사용하였고, 독립변수 중 선행연구와 본 연구간의 차이가 발생하고 있으나, 유효한 공통 변수는 제시금액(bid)이 유일한 것으로 조사되었다. 제시금액 외의 변수 차이는 연구자의 실문지 구성, 연구의 목적 등에 따라 차이가 나는 것으로 사료된다. 상관성 검토 항목 중 도시와의 이격거리에 대해서는 비도시공원이 밀집 주거지와 멀게 위치하는 것으로 나타났으며, 도시공원 중 본 연구의 대상지인 세종호수공원은 밀집 주거지와 바로 인접하는 것으로 나타났다.

Table 7. Logit model estimation result

Variable	Coeff.	S.E.	Wald	*df*	*P*-value	Exp(β)
Bid(β)	0.001	0.000	8.810	1	0.003	1.001
Residence	2.062	0.916	5.066	1	0.024	7.863
Age	1.240	0.383	10.496	1	0.001	3.454
α	-8.597	2.495	11.878	1	0.001	0.000

N=105, Model : χ^2=39.408, *df*=3, *p*<.000 Hosmer & lemeshow test : .006 -2 Log likelihood : 62.349[a]	Cox & Snell R^2 : .345, Nagelkerke R^2 : .519 % of right prediction : 84.9% WTP median(-α/β) : 8.597

Note: [a]:-(α/β), [b]:모수 추정값이 0.001보다 작게 변경되어 계산 반복수 7에서 종료함.

Table 8. Factor analysis for correlation differences of Bid & WTP

Classification	Hyun *et al.*(2020)	Park *et al.*(2016)	Kang *et al.*(2011)	Kim(2007)	Lee(2021)
Park type	Non-urban park (natural park)	Non-urban park (natural park)	Non-urban park (Arboretum)	Urban park (cultural park)	Urban park (cultural park)
Bid & WTP	-	-	-	-	+
Waterfronts	Not included	Not included	Not included	Included	Included
CVM type	Double nutrient selection	Double nutrient selection	Double nutrient selection	Double nutrient selection	Double nutrient selection
Significant variable	3 (bid, age, pros and cons)	4 (bid, inc, cont, cons)	3 (env edu, bid, inc)	3 (edu level, bid, satisfaction)	3 (bid, residence, age)
Distance from the city(km)	10.47	2.83	1.84	1.63	0.25

Note 1: 제시금액과 지불의사 관계는 '-'는 제시금액이 높아질수록 지불의사가 낮아지는 것은, '+'는 제시금액이 높아질수록 지불의사가 높아지는 것을 의미함. 도시와의 이격거리는 공원 중심부에서 밀집거주지까지의 직선거리로 산정하였음.

Note 2: env = environment, edu = education, cont = degree of contentment, inc = income, cons = effort about environment conservation, pros and cons of the tour reservation system.

Note 3: 공원의 분류는 자연공원법, 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에 따라 구분하였음.

3. 경제적 가치 결정에 미치는 계획 요소

1) 항목별 영향력 분석

설문조사를 통한 계획요소별 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사금액 결정에 미치는 영향은 총 7항목 중 수변경관이 7.16으로 가장 높게 나타났으며, 녹지 및 광장 6.46, 편의시설 6.09, 전망공간 5.97, 보행접근성 5.86, 스마트시설 5.69, 휴게시설 5.62 순으로 Table 9와 같이 분석되어 이용적 가치에 대한 금액 결정시 수변경관이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

2) 이중경계설문 응답과 계획 요소별 영향력

설문조사시 제시금액(5,000원)에 대한 이중양분선택형 질문의 응답 유형별(YY(10,000원), YN(5,000원), NY(2,500원), NN(0원)) 계획 요소의 중요도 분석 결과는 Table 9와 같이 분석되었으며, 계획요소별 영향력의 평균이 응답 유형별로 차이가 있는 것으로 나타났다. 녹지 및 광장의 경우 YY(10,000원)는 7.86, YN(5,000원)은 7.33, NY(2,500원)는 6.77, NN(0원)은 4.10으로 나타났고 편의시설의 경우 YY(10,000원)는 8.41, YN(5,000원)은 6.58, NY(2,500원)는 5.94, NN(0원)은 5.30으로 나타났다. 계획요소별 응답유형에 따른 영향력의 평균 차이에 대한 유의성을 검정하기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였는데, 4개의 응답유형을 종속변수로 설정하고 7개의 계획요소를 독립변수로 분석한 결과는 Table 10, 11과 같으며, 스마트시설을 제외한 6개의 계획요소가 응답유형에 따른 평균값의 유의확률이 $p<.05$로 나타나 응답유형에 따른 계획요소 평균값 차이가 유의한 차이가 나타났다.

Table 9. Influence analysis of 7 design element

Design element	*N*	Influence
1. Waterfront landscape	105	7.16
2. Green area & openspaces	105	6.46
3. Convenience facilities	105	6.09
4. Quality of viewing	105	5.97
5. Accessibility	105	5.86
6. Smart facilities	105	5.69
7. Rest facilities	105	5.62

Table 10. Influence analysis by design element

Classification	Influence						
	Waterfront landscape	Green area & openspaces	Rest areas	Quality of viewing	Convenience facilities	Accessibility	Smart facilities
M(mean)	7.16	6.46	5.62	5.97	6.09	5.86	5.69
YY(10,000)	8.00	7.86	7.57	7.57	8.41	7.57	6.43
YN(5,000)	8.09	7.33	6.24	6.97	6.58	6.70	6.27
NY(2,500)	7.48	6.77	5.52	5.71	5.94	5.84	5.42
NN(0)	5.60	4.10	4.30	4.60	5.30	3.90	5.70

Table 11. ANOVA result of design element

Variable	Value	*df*	M^2	*F*	*p*-value
Waterfront landscape	135.52	3	45.174	8.796	.000
Green area & openspaces	147.89	3	49.298	8.549	.000
Rest areas	79.66	3	26.555	3.613	.016
Quality of viewing	111.24	3	37.414	6.732	.000
Convenience facilities	66.76	3	22.253	3.309	.024
Accessibility	114.90	3	38.299	5.604	.001
Smart facilities	29.34	3	9.779	1.634	.187

V. 결론

본 연구는 세종특별자치시 그린인프라의 핵심지역인 세종호수공원을 대상지로 설정하여 공원의 가치 추정에 영향을 미치는 변수를 도출하였고, 로짓모형을 활용한 경제적 가치를 추정하였으며, 지불의사에 영향을 미치는 계획요소를 도출하였는데, 그 결론은 다음과 같다.

첫째, 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사에 영향을 주는 변수들을 분석한 결과, 세종호수공원 방문객의 사회경제적 특성에서는 거주지, 연령이 이용적 가치에 대한 지불의사에 유의한 영향을 나타냈다. 이는 세종시에 거주하는 사람이 그 외 지역에 거주하는 사람보다 지불의사가 높고 연령이 높아질수록 지불의사가 높아진다는 결과를 나타냈으며, 제시금액 변수도 유의한 영향을 나타내었는데, 제시금액이 높을수록 지불의사가 높아지는 결과를 나타냈다. 제시금액의 경우, 대부분의 선행연구에서의 결과인 제시금액이 높아질수록 지불의사가 낮아지는 것과 반대되는 결과가 도출되었는데, 이는 본 연구에서는 제시금액을 특정금액으로 한정하여 이에 대한 이중양분선택형 질문의 응답결과를 도출한 반면, 선행연구에서는 5~6단계로 제시금액을 세분화하여 진행함에 따라 그 결과가 상이한 것으로 추정된다.

둘째, 이중양분선택형 질문의 응답 결과를 통계적 기법으로 변수화하여 로짓모형으로부터 도출된 계수를 활용한 세종호수공원의 이용적 가치는 방문객 1인 기준 약 8,597원으로 나타났다. 이는 현재 시범 운영으로 무료로 개방되고 있으나 2021년부터 5,000원의 입장료가 세종수목원과 현재 입장료가 5,000원인 서천 국립생태원보다 높아 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사가 높다고 볼 수 있으며, 2019년 기준 세종호수공원의 총 방문객 약 43만명 고려시 세종호수공원에서 연간 발생하는 이용적 가치는 약 37억 원으로 추정된다. 또한, Hyun *et al.*(2020)에 따른 국립공원인 한라산의 1인당 지불의사금액인 6,695원을 상향하는 것으로 도시공원이 국립공원보다 경제적 가치가 높다고 할 수 있다.

셋째, 세종호수공원의 이용적 가치에 대한 지불의사 결정에 미치는 계획 요소의 리커트 척도 평균값은 수변경관이 가장 높게 나타났으며, 지불의사금액 10,000원(YY응답)에서는 편의시설이 가장 높게 나타났고, 지불의사금액 5,000원(YN 응답) 및 2,500원(NY응답)에서는 수변경관이 가장 높게 나타나, 방문객들이 수변공간을 이용하는 것에 대한 경제적 가치를 가장 크게 고려하는 것으로 볼 수 있다. 또한, 응답유형별(YY, YN, NY) 계획요소의 영향력 리커트 척도에 대한 값이 통계적으로 유의하다고 나타남에 따라 그린인프라의 가치 향상을 위해서는 수변공간과 녹지 및 광장, 편의시설 순으로 계획요소를 우선적으로 고려하고, 스마트 시설 및 휴게시설의 경우 리커트 척도값이 가장 낮은 수준으로 나타나, 이용적 가치 향상을 위한 계획요소로 적용하기에는 한계가 있는 것으로 사료된다.

본 연구 결과는 그린인프라 중 도시지역에 위치한 핵심지역에 해당되는 도시공원에 대하여 조건부가치측정법(CVM)을 활용한 이용적 가치를 도출하였다는 점과 이용적 가치 추정에 영향을 미치는 계획요소와의 상관성을 분석하여 현재 조성된 그린인프라의 가치 향상 또는 새롭게 조성되는 그린인프라의 계획 요소에 대한 방향성을 제시하여 그린인프라 계획시 기초자료로 활용될 수 있다는 시사점을 가진다. 제시금액의 경우, 대부분의 선행연구에서는 제시금액이 높아질수록 지불의사가 낮아지는 것과 반대되는 정(正)의 결과가 도출됨에 따라 추가적인 검증을 수행하였고, 타 도시공원에 비교하여 세종호수공원의 경우 주거지와 매우 근접하게 위치하고 있어 주거지를 주된 영향변수로 추정하였는데, 이는 선행연구와 본 연구간의 대상지 조건, 연구시행 시기, 가치평가시 사용된 변수 등이 상이함에 따라 동일 조건의 유사한 참조 연구 대상지에 대한 후속연구를 통한 심도 있는 논의가 필요하다. 연구의 한계점은 설문조사시 특정금액을 제시함에 따른 방문객 1인당 이용적 가치 금액의 편향 가능성이 존재한다는 것인데, 이는 도시공원을 대상으로 한 선행연구를 참고하여 제시금액을 보다 세분화하는 것이 필요하다. 또한, 이용적 가치에 영향을 미치는 계획요소

중 수변공간과 스마트시설의 경우는 공원의 특수성이 반영된 결과라는 것을 배제할 수 없다는 한계점도 있다. 이는 대상지가 호수공원이라는 점과 도시지역의 공원 내 스마트시설에 대한 이용객의 낮은 체감도가 반영된 것으로 추정할 수 있으나, Park and Park(2004), An(2016) 등의 선행 연구결과에서도 수변공간이 공원의 가치 및 이용효율성 개선을 위한 주요한 영향인자로 나타남에 따라, 본 연구 결과의 수변공간 요소도 타당한 것으로 추정할 수 있고, 스마트시설에 대해서는 스마트공원으로 집중 조성된 공원을 대상으로 한 비교검토 등의 추가적 검증을 할 수 있는 후속 연구가 필요하다.

References

1. An, B. C.(2016) An importance and satisfaction analysis for improvement efficiency use of waterfront: A focus on the waterfront analysis for domestic and foreign dragon boat festival. Journal of Korean Institute of Landscape Architecture 44(4): 86-99.
2. Benedict, M. and E. MaMahon(2002) Green infrastructure: Smart conservation for the 21 century. Renewable Resources Journal 20(3): 12-17.
3. Bishop, R. and T. Heberlein(1979) Measuring values of extra-market goods: Are indirect measured biased. American Journal of Agricultural Economics 61: 926-930.
4. Boyle, K. J., M. P. Welsh and R. C. Bishop(1988) Validation of empirical measures of welfare change: Comment. Land Economics 64(1): 94-98.
5. Cameron, T. A. and M. D. James(1987) Efficient estimation methods for "closed-ended" contingent valuation surveys. The Review of Economics and Statistics: 269-276.
6. Choi, J. H.(2020) Analysis on Perception from Experts and Seoul Citizen through the Constructing Green Infrastructure at the Neighborhood Unit by Multi Dimensional Greenery: Focus on Traditional Greenery: Focus on Traditional Market in Seoul Neighborhood Unit. Ph. D. Dissertation. Hanyang University.
7. Foster, J., A. Lowe and S. Winkelman(2011) The Value of Green Infrastructure for Urban Climate Adaptation: The Center for Clean Air Policy.
8. Ha, H. K.(2020) Changes in citizen participation policy in park and green administration: Focusing on Seoul, Incheon, Daegu, Ulsan and Busan. GRI Review, 22(4): 1-24.
9. Hanemann, W. M.(1978) Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete response. American Journal of Agricultural and Resource Economics 66: 332-341.
10. Hyun, I. J., S. I. Kim, and C. Jeong(2020) The estimation of payment value of Hallasan National Park for admission fee using contingent valuation method(CVM). Journal of Tourism Sciences 44(3): 89-107.
11. Kang, J. E.(2011) Urban renewal strategy for adaption to climate change: Use of green infrastructure on flood mitigation. KEI Reports. 2011-17, Korea Environment Institute, Sejong.
12. Kang, J. E., M. J. Lee, Y. S. Koo and Y. H. Cho(2014) Development and application of green infrastructure planning framework for improving urban water cycle: Focusing on Yeonje-Gu and Nam-Gu in Busan, Korea. Journal of Environmental Policy 13(3): 43-73.
13. Kang, K. R., S. G. Ha and K. C. Lee(2011) A study on measuring the environmental value of Gyeongnam arboretum using the CVM. Journal of the Korean Institute of Landscape Architectur 39(1): 46-55.
14. Kim, D. H., H. J. Seo, and B. K. Lee(2014) Method of green infrastructure application for sustainable land use of non-urban area: The case study of eco-delta city. Korean Society of Environmental Engineers 36(6): 402-411.
15. Kim H. T.(2015) Theme 5 of Moon(asking) thought: Economic analysis of urban green infrastructure. Korea Local Administrative Mutual Aid Association 560(50): 30-33.
16. Kim, J. H.(2007) Valuing urban parks in Ulsan: Application of CVM with double-bounded dichotomous choice and test of inter-dependence of subsequent two answers. Korean Policy Sciences Review 11(1): 151-178.
17. Kim, Y. G. and J. M. Choi(2012) The implication and characteristics of the policies for park and green spaces in England. Journal of Korean Institute of Landscape Architecture 40(2): 86-96.
18. Kwon, J. W. and G. W. Kim(2019) A survey on green infrastructure design element in urban hub green: Focused on ASLA's case studies. Journal of Environmental Science International 28(12): 1147-1156.
19. Lee, C. K.(2005) Valuation of eco-tourism resources for DMZ using a contingent valuation method: international comparison of values. Research of Tourism and Leisure 17(4): 65-81.
19. Lee, C. K.(2013) Estimating the preservation value of Dokdo: Using two stage contingent valuation method. Journal of Tourism Sciences 37(4): 117-139.
20. Lee, C. K. and J. W. Mjelde(2007) Valuation of ecotourism resources using a contingent valuation method: The case of the Korean DMZ. Ecological Economics 63(2-3): 511-520.
21. Lee, C. K. and S. Y. Han(2002) Estimating the use and preservation values of national parks' tourism resources using a contingent valuation method. Tourism Management 23(5): 531-540.
22. Lee, E. S., C. W. Noh, and J. S. Sung(2014) Meaning structure of green infrastructure: A literature review about definitions. Journal of Korean Institute of Landscape Architecture 42(2): 65-76.
23. Lee, H. M., S. J. You, S. M. E. Park and J. H. Chon(2018) A study on categories of green infrastructures to enhance urban resilience. Journal of Korea Planning Association 53(1): 215-235.
24. Lee, J. J.(2000) Environmental Economics. Seoul: Parkyoungsa.
25. Mitchell, R. C. and R. T. Carson(1981) Using Survey to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Washington, D. C., Resources for the Future.
26. Park, J. H. and H. Y. Park(2004) Evaluation on the economic value of central park of new towns using contingent valuation method(CVM). Journal of Korea Planners Association 39(6): 199-214.
27. Park S. G., S. C. Lee, G. L. Kang and S. H. Choi(2016) A study about the presumed economic value of miscanthus landscape conservation: Miscanthus colonies in Youngnam province. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 44(4): 1-13.
28. Park, S. Y. and W. S. Lee(2017) Valuation of the Jidong mural art alley using the contingent valuation method: An application of nostalgia. Journal of Tourism Sciences 41(6): 45-62.
29. Randall, A., C. I. Berry and C. Eastman(1974) Bidding games for valuation of aesthetic environmental improvements. Journal of Environmental Economics and Management 1: 132-149.
30. Shin, Y. C.(1997) Measuring the venefits of water quality improvement

in Han Rive using CV data from a DCF questionnaire. Environmental and Resource Economics Review 6(1): 171-192.
31. Sinden, J. A. and A. C. Worrell(1979) Unpriced Values: Decisions without Market Prices. UK: John Wiley & Sons.

Received : 25 June 2021
Revised : 23 July 2021 (1st)
1 August 2021 (2nd)
Accepted : 2 August 2021
3인익명 심사필