

고령자 관점에서의 근린공원 보행 접근성 분석

: 전주시를 대상으로 *

An Analysis of Neighborhood Park Accessibility from the Perspective of the Elderly

: Focused on the Jeonju City

유제현** · 양병선***

Yoo, Jehyun · Yang, Byungsun

Abstract

This study analyzes the spatial characteristics of park service areas and pedestrian accessibility for the elderly in Jeonju, South Korea. It evaluates how elderly users can access neighborhood parks based on their walking speed and walking resistance caused by slopes. Using GIS-based network analysis, service areas were delineated by applying a pedestrian network that reflects slope-based impedance. To quantify accessibility, local integration values were calculated through Space Syntax analysis and compared to the average to classify accessibility levels. Parks in central areas showed higher accessibility and broader service areas, while peripheral parks had lower accessibility due to disconnected road networks and topographic constraints. A portfolio analysis was conducted based on service area and accessibility data to categorize parks and suggest improvement strategies. This study emphasizes the importance of evaluating pedestrian accessibility through realistic walking environments rather than relying solely on legal distance standards. The findings offer a foundation for policy development that supports equitable park planning for the elderly.

주제어 고령자, 접근성, 공원 서비스 권역, 공간구문론, 포트폴리오 분석

Keywords Elderly, Accessibility, Park Service Area, Space Syntax, Portfolio Analysis

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

고령인구 비율이 지속적으로 증가하고 '고령사회'에서 '초고령 사회'로 변화하면서 고령인구를 위한 정책들도 중요한 사회적 과제로 떠오르고 있다. 특히 신체적·정신적 건강을 위해 노인들이 여가시간을 보낼 수 있는 공간에 대한 중요성은 점차 증가하고 있다(정유선·최막중, 2014; 박영은 외, 2019). 도시공원은 도시에

서 시민들이 녹지에 쉽게 접근할 수 있고 다양한 활동을 하기 위한 공간으로 조성되고 있다.

「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」에 따라 도시공원이 일정한 거리 이내로 조성되고 있으나 현재 유치거리는 도시의 보행환경이나 증가하고 있는 노인인구에 대한 고려를 하기에는 비교적 단순히 지정되어 있다(유제현·양병선, 2023). 조현주·이순주(2019)는 다양한 연령층을 대상으로 실험을 통해 고령자 보행속도를 도출하였다. 이를 바탕으로 대상지에 고령자 보행속도를 대입하여 공원 서비스 지역을 분석하였으며, 분석 결과 법정으로 지정된

* 이 논문은 제1저자의 석사학위 논문의 일부를 수정·보완하여 작성하였음.

** Ph.D. Student, Department of Landscape Architecture, Jeonbuk National University (First Author: yoo9143@naver.com)

*** Professor, Department of Landscape Architecture, Jeonbuk National University (Corresponding Author: byang@jbnu.ac.kr)

유치거리에 의한 도시공원 서비스 지역보다 고령자의 공원 서비스 지역이 약 2배 소외되는 것으로 나타났다. 이러한 결과와 같이 기존에 지정되어 있는 법적 제도 및 장치를 고령자에게 특정한다면 고령자는 다른 계층보다 공원 서비스 소외에 노출될 가능성이 크다는 것을 의미한다(유제현, 2025).

또한, 노인들은 집에서 10분 정도의 거리를 영역적 범위로 인식할 정도로 이동성이 적다(조현주·이순주, 2019). 따라서 주거 지역 인근에 위치한 공원은 노인들에게 야외활동을 위한 중요한 장소가 된다. 공원은 단순한 여가 공간을 넘어 신체적 건강증진과 정신적 안정, 그리고 사회적 상호작용을 촉진하는 공간으로 기능한다. 특히 고령자들에게 공원은 근린생활권 내에서 쉽게 접근 가능한 휴식공간으로 신체활동과 사회적 교류를 동시에 가능하게 하는 중요한 역할을 수행한다. 이는 급격한 고령화에 따라서 도시의 환경도 고령자에 맞게 변화해야 함을 의미한다(조현주·이순주, 2019).

본 연구는 누구나 공평하게 받아야 하는 공원 서비스를 다른 연령계층보다 상대적으로 불평등하고 소외당할 수 있는 고령자를 대상으로 이용자 측면에서의 공원 보행 접근성을 분석하고자 한다. 고령자 보행 접근성을 분석하기 위한 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 고령자의 보행 접근성을 바탕으로 고령자가 미칠 수 있는 공원 서비스 권역을 도출하고자 한다. 이를 위해 고령자의 평균 보행속도를 활용하며, 실질적인 보행환경의 구성을 위해 경사가 포함된 도보 네트워크를 구축한다. 이를 고령자 보행 접근성 공원 서비스 권역으로 정의한다.

둘째, 도출된 고령자 보행 접근성 공원 서비스 권역을 중심으로 공간구분론을 활용하여 공원별 해당하는 접근성을 측정하였다. 고령자가 도달할 수 있는 서비스 권역에 대해서 접근성을 측정함으로써 고령자의 보행 접근성을 정량적으로 평가할 수 있다. 측정된 정량적인 접근성 수치를 활용하여 각 공원마다 접근성이 높고, 낮은 공원을 파악하고자 한다.

셋째, 고령자 보행 접근성 공원 서비스 권역 면적과 수치화된 접근성을 활용하여 포트폴리오 분석을 통해 고령자 보행 접근성에 기반한 공원들을 정량적인 수치에 따라 분류하고자 한다. 분류된 공원들의 고령자 접근성 측면에서 문제점과 개선방안을 파악해 보고자 한다.

위 세 가지 연구목적과 함께 본 연구는 기존의 유치거리 공원 서비스 권역을 고령자 관점에서 재해석하였다. 특히 고령자 보행 속도를 적용해 서비스 권역을 도출함으로써 법정 유치거리로 설정된 권역을 고령자의 실제 도달 가능성에 비추어 재정렬하였다. 나아가 고령자 서비스 권역 내부에서 공원별 구조적 접근성을 측정하여 진단하고 그 결과에 따라 공원을 유형화함으로써 고령자 관점의 공원 서비스 수준을 고령자의 관점에서 평가해 보고자 한다.

II. 선행연구

1. 도시공원의 접근성

일반적으로 접근성은 출발지에서 목적지까지 도달할 수 있는 능력을 의미한다. 즉, 각 개인에게 주어지는 기회와 다양한 환경을 고려하여 목적지에 도달하기 용이한 정도로 말할 수 있다(Hansen, 1959; Ingram, 1971; Gibson, 1977; Leake and Huzayyin, 1980).

공원·녹지 측면에서 접근성에 관한 선행연구들을 살펴보면 물리적 거리에 의한 이용권 또는 유치거리에 따른 공원 접근성 분석, 형평성(서비스권) 차원에서 공원녹지 접근성 등으로 구분하여 볼 수 있다(김정규, 2011).

엄정희·이운구(2016)의 연구에서는 대구광역시 남구를 대상으로 버퍼분석을 시행·분석을 통해 산출된 면적에 해당하는 도시공원의 서비스 지역과 이외의 지역인 소외지역으로 나누어 분석하였다. 이처럼 버퍼분석은 분석하고자 하는 대상으로부터 행동반경을 고려한 접근수준을 분석할 수 있어 공원녹지기본계획과 같은 기본계획에서 많이 사용되고 있다(김현 외, 2015). 그러나 버퍼분석은 보행자의 관점에서의 경로 혹은 이동저항 요인에 대한 분석이 적절하지 못하고 공급자 측면에서의 분석이 이루어진다는 한계점이 있다. 이러한 한계점을 보완하기 위해 실제 도로망 데이터를 분석에 반영한 네트워크 분석(Network Analysis)이 접근성 분석으로 사용되기 시작하였다(서정화, 2020).

김현 외(2015)의 연구에서는 수원시 도시공원을 대상으로 법정 유치거리와 인구 데이터를 사용하여 네트워크 분석을 실시하였으며, 공원의 실제 이용자들이 거주하고 있는 주거지역과 상업지역을 대상으로 분석하여 도시공원의 서비스면적과 서비스 인구로 접근성의 적정성을 평가하였다. 또한, 최근에는 보행 네트워크를 기반으로 수요(인구수)와 공급(공원의 규모), 공원까지의 거리, 경사도 등 보행 장애요인도 고려하는 추세이다(김정규·김유일, 2012).

대부분의 연구들에서 버퍼분석과 네트워크 분석이 사용된다. 하지만 위의 방법들 또한 거리를 단순한 직선거리로만 정의하여 분석한다는 한계점이 존재한다. 접근성 측정에서 거리뿐만 아니라 방향 전환(허미선, 1995), 접근성에 따른 물리적 요소(Talen, 2003), 접근 장애요소(성현찬·신지영, 2005) 등이 접근성 평가에서 고려되어야 한다. 이에 따라 도시공간 및 건축공간에서 접근성 측정방법으로 널리 사용되는 공간구분론이 공원·녹지의 접근성 평가에 새로운 방법론으로 적용되고 있다는 것에 주목해 볼 수 있다(김정규, 2011).

2. 공간구문론

공간구문론은 접근성을 정량적으로 제시하여 줄 수 있는 이론으로 도시의 공간구조를 제시되는 이론에 따라 분석하는 방법론이다. 영국의 Hillier and Hanson(1984)에 의해 제시되는 이론으로 인간이 공간을 인지하고 사용하는 원리를 기본 개념으로 두고 있으며, 공간을 사용하는 사람의 사용행태와 이를 규정짓는 공간의 형태와 인식이 기반인 연구이다.

공간구문론에서 접근성을 분석하는 핵심개념 중 하나는 공간깊이이다. 공간깊이는 특정 공간에서 다른 공간으로 이동하기 위해 필요한 단계 수를 나타내며, 이는 단순한 물리적 거리와는 차별화된 개념이다. 예를 들어, 한 공간에서 인접한 다른 공간으로 이동하면 공간깊이는 1이 되고 추가적으로 또 다른 공간을 통과할 경우 공간깊이는 2로 증가한다. 즉, 공간깊이는 이동과정에서의 방향 전환의 횟수를 의미하며, 이동의 난이도를 간접적으로 반영한다. 접근성이 높은 공간은 다른 공간으로부터 연결된 축선을 통해 쉽게 접근이 가능하므로 이 경우 공간깊이의 합이 작아지고 방향 전환의 수 또한 감소한다는 특징을 가진다.

공간구문론을 기반으로 도출되는 대표적인 접근성 지표는 통합도(Integration)이다. 통합도는 분석대상 내 모든 공간 또는 축선을 기점과 종점으로 간주했을 때, 해당공간에 도달하기 위해 거쳐야 하는 축선의 총개수를 나타낸다. 특정 공간의 통합도가 높다는 것은 해당 공간이 다른 공간들과의 연결성이 높아 이동 시 공간깊이(방향 전환 횟수)가 적고 거쳐야 하는 축선의 수가 줄어든다는 것을 의미한다. 이러한 특성은 해당 공간이 접근성이 우수하다는 것을 시사한다. 이와 같이 공간깊이와 통합도는 공간구문론에서 접근성을 평가하는 데 있어 핵심적인 역할을 하며, 공간의 이용행태와 공간인지 과정에 대한 정량적 분석을 가능하게 한다.

III. 분석자료 및 분석방법

1. 분석범위

본 연구의 공간적 범위는 전북특별자치도 전주시이다. 전주시는 인구 약 65만 명이 거주하고 있는 도시이다. 그중 전주시에 거주하고 있는 65세 이상의 고령인구는 116,821명이다. 이를 비율로 산정해 보았을 때, 전주시에 거주하는 고령인구의 비율은 18.35%이다. 전주시의 면적은 205.5km²이며, 그중 현재 조성된 공원면적은 약 22km²이다. 『전주시 공원 및 가로수 기본현황』에 따르면 전주시의 1인당 공원 면적은 9.47m²로 2022년 『국토지표 체계』에서 발표한 1인당 공원면적 11.6m²보다 낮은 수치를 보이고 있다. 본 연구는 전주시 지역 주민들의 생활환경과 밀접한 근린공원을 대상으로 한다. 근린공원은 근린거주자 또는 근린생활권으로 구성된 지역생활권 거주자의 보건, 휴양, 정서 관련 생활

의 향상을 목적으로 설치된 공원을 말한다. 전주시의 조성완료된 근린공원은 총 58개소이며, 이 중 보행을 통한 접근성을 고려하기 위하여 근린공원 중 생활권 공원과 도보권 공원만을 고려하였다. 2024년 기준으로 수정·갱신된 전주시 근린공원 도시공원정보 데이터를 활용하였다. 각 공원의 지정고시일은 1938년부터 2016년까지 분포하고 있으며, 이는 공원별 도시관리계획 결정 시점을 의미한다. 본 연구에서는 해당 시점을 공원 조성의 행정적 기준시점으로 간주하여 분석에 활용하였다. 공원 데이터에 대한 신뢰성 검증을 위하여 본 연구자가 대표 포털사이트(Naver, Kakao)에서 제공되는 로드뷰를 통하여 공원이 실제하는지에 대하여 직접 확인하였다. 근린공원 생활권 공원과, 도보권 공원은 총 49개소로 분석되었다.

2. 분석방법

1) 분석흐름

연구의 분석과정은 <그림 1>과 같다. 도보 네트워크를 구축한 후 경사 데이터를 결합하여 경사를 포함한 도보 네트워크를 구축한다. 또한, 고령자의 관점에서 공원의 서비스 권역을 구축하기 위해 고령자 평균 보행속도를 이용하여 실제 보행환경 속 고령자의 공원 서비스 권역을 도출한다. 도출된 공원 서비스 권역을 분석범위로 설정하고 공간구문론 이론을 활용하여 고령자 공원 서비스 권역의 접근성 지표를 측정한다. 이후 고령자가 가지는 공

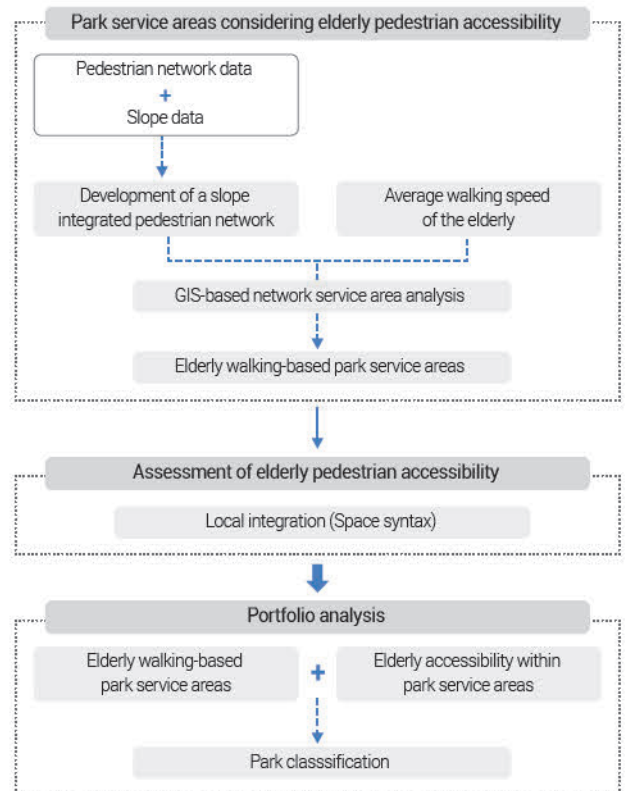


그림 1. 분석흐름도

Figure 1. Analytical flowchart

원의 서비스 면적의 평균과 고령자가 공원으로의 접근성을 나타내는 지수들의 평균값을 기준으로 포트폴리오 분석을 통해 공원을 분류한다. 분류된 공원들은 4분면으로 구성되며, 구분된 유형별 문제점 진단 및 개선방안을 도출하고자 한다.

2) 공원 서비스 권역을 위한 도보 네트워크 구축

도보 네트워크의 구축을 위하여 ESRI사에서 운영하는 공간지리정보 프로그램인 Arc GIS를 사용하였다. 보행자의 도보 네트워크는 지속적인 업데이트로 도보의 최신정보자료를 제공받을 수 있는 오픈스트리트맵(Open Street Map, OSM)을 사용하였다. OSM은 업데이트가 빠르다는 장점을 가지고 있지만, 어느 누구든 지도를 직접적으로 수정할 수 있다는 명확한 단점이 있다. 이를 보완하고자 국토지리정보원과 대표 포털사이트(Naver, Kakao)에서 제공되는 항공 및 위성사진을 연구자가 직접 확인 및 수정하는 수작업 과정이 필요하다. 그 이유는 OSM은 골목길과 같은 작은 단위의 네트워크도 지도에 표현되어 있으나, 해당하는 네트워크가 실제로는 존재하지 않을 수도 있으며, 연결되어 있는 네트워크가 분절되어 있을 수도 있어 수작업 과정이 필요로 된다. 이에 보다 도보 네트워크 정확성을 검증하기 위해 도보 네트워크를 위성사진 위에 중첩시키어 네트워크의 분절 및 존재 유·무를 파악하여 최종 도보 네트워크를 구축하였다.

경사를 포함한 도보 네트워크의 구축을 위하여 국토지리정보원에서 제공하는 수치표고모델(Digital Elevation Model, DEM) 10m×10m 자료를 활용하였다. DEM 자료를 구축된 도보 네트워크에 포함하기 위하여 단위링크별 기점과 종점에 Point를 생성하여 표고값을 각각 입력하였다. 단위링크의 표고값 간의 차이를 계산하여 오르막과 내리막을 구분하였다. 분류된 단위링크의 거리와 표고값을 활용하여 경사값을 도출하였다. 보행 중 경사도에 따라 받는 하중인 보행저항성(Slope Gait Resistance, SGR)의 식은 선행연구를 통해 본 연구에 적용하였다(김중환 외, 2021; 이소희 외, 2015). 이소희 외(2015)에 따르면 경사로 이동 시 하중은 평지 이동 시 하중의 배가 된다. 경사로 이동 시 거리는

평지 이동 시 거리의 배가 되며, 경사로 이동 시 부하는 하중과 거리의 곱이므로 평지 이동 시 배가 된다고 정의하였다. 본 연구에서는 보행로의 경사로 인하여 생기는 보행저항성을 고려한 도보 네트워크를 구축하였다. 보행저항성을 구하는 식은 식 (1)과 같이 표현된다.

$$l = hd * 1 + \sin(\frac{x}{57.296}) / \cos(\frac{x}{57.296}) \quad (1)$$

본 연구에서 l 은 경사로 발생하는 하중에 따른 거리를 나타내며, hd 는 평면좌표에서 계산한 수평거리로 보정 전 원거리를 나타낸다. 또한, Arc GIS에서 사용하기 위해서는 각도(Degree) 단위의 x 를 라디안(Radian) 단위로 변환해야 한다. 이를 위해 경사도 x 를 $180/\pi$ 에 해당하는 약 57.296으로 나누어 준다. 이때 경사로(l) 이동 시 생기는 부하는 하중과 거리의 곱으로 표현할 수 있는데 이는 경사로(l)가 수평거리(hd)의 $1/\cos(\frac{x}{57.296})$ 배가 된다는 의미이고 신체가 경사로(l)에서 받는 하중은 수평거리(d)의 $1 + \sin(\frac{x}{57.296})$ 배가 된다는 걸 의미한다. 경사도가 0인 보행로의 경우 수평거리 받는 가중치가 '1'이고 경사가 존재하는 보행로의 경우 식을 통해 계산된 가중치 값을 반영하였다.

경사를 고려한 공원 서비스 권역 데이터 구축을 위하여 앞서 경사를 포함한 도보 네트워크 구축의 과정을 통해 도출된 도보 네트워크를 이용하였다. 이때, 보행저항성식을 통하여 도보 네트워크가 가지는 길이는 경사가 고려된 하중의 값을 가지게 된다. 경사가 고려되지 않은 네트워크가 직선거리만을 고려하여 공원의 서비스 권역을 도출하였다면, 이와 반대로 도보 네트워크 즉, 실제 보행로 경사의 고려를 통하여 보다 보행자가 공원으로의 접근 시 겪을 수 있는 환경을 조성하여 심층적인 분석을 하고자 한다.

3) 고령자 공원 서비스 권역 구축

고령자의 보행속도를 고려한 공원 서비스 권역 구축을 위하여 김중환 외(2021)의 연령에 따라 분류한 5개의 선행연구를 참고하였다(표 1). 선행연구를 바탕으로 고령자의 평균 보행속도

표 1. 연령별 보행속도

Table 1. Walking speed by age groups

Age groups	Lee et al. (2015)	Bohannon et al. (1997)	Laufer et al. (2005)	Tolea et al. (2010)	Van Emmerik et al. (2005)	Average (m/min.)	Reclassification (m/min.)
10-19	56.7	-	-	72	84	70.8	
20-29	66.7	83.6	72.6	69	84	75.8	
30-39	66.7	87.5	-	69	-	74.4	Young aged 73.02
40-49	66.7	87.7	-	69	-	74.5	
50-59	66.7	83.6	-	60	78	69.6	
60-69	47	81.5	61.5	60	72	64.4	Elderly aged 61.1
70-100	41.8	29.8	61.5	48	-	57.8	

61.1m/min이라는 결과를 도출하였다. 이를 활용하여, 고령자의 평균 보행속도를 기준으로 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」에서 규정한 근린생활권·도보권 공원의 유치거리(500m, 1,000m) 내에 도달할 수 있는 범위를 '서비스 권역'이라고 정의하였다. 한편, 조현주·이순주(2019)는 65세 이상 노인 52명과 성인 113명을 대상으로 근린공원 법정 유치거리 500m에 대한 보행 실험을 수행한 결과 노인의 평균 보행속도가 성인에 비해 약 0.6배 수준임을 확인하였으며, 이를 근거로 노인친화형 공원의 적정 유치거리를 300m로 제시하였다. 이와 같이 고령자의 신체적 특성이 반영된 고령자를 위한 공원 서비스 권역의 기준 설정의 필요성을 시사한다.

또한, 실제 보행환경을 구축하기 위하여 앞서 구축된 경사를 포함한 도보 네트워크를 활용하여 공원 서비스 권역을 측정하였다. 고령자 공원 서비스 권역의 데이터 구축방법은 다음과 같다.

공원 서비스 권역의 측정을 위하여 GIS를 이용하여 네트워크 분석을 실행하였다. 네트워크 분석방법 중 네트워크에 따라 지정한 임계값(Impedance)과 비용(Cost)에 따라 도달할 수 있는 면적을 시각적으로 보여줄 수 있는 방법인 Service Area 방법을 활용하였다. 각 공원의 서비스 권역의 도출방법은 임계값에 보행 저항성 네트워크를 고려하였으며, 이에 따라 비용에 해당하는 보행속도를 유치거리까지 소요되는 보행시간으로 바꾸어 입력하였다. 이를 통해 실제 보행환경 속 고령자가 평균 보행속도로 도달할 수 있는 서비스의 권역을 시각적으로 확인할 수 있었다.

4) 고령자 공원 서비스 권역 접근성 측정

기존의 접근성 기반 공원 서비스 권역 분석은 주로 버퍼 분석, 유치거리 설정, 그리고 도보 네트워크를 활용한 네트워크 분석을 통해 공원 접근성을 측정했다. 이러한 방법들은 공원의 물리적 접근성을 파악하는 데 유용하다. 하지만, 공간적 맥락이나 사회적 상호작용 가능성 등 다차원적인 접근성 요소를 충분히 반영하지 못하는 한계가 있다.

반면에, 공간구문론은 이러한 한계를 극복하고 공원의 물리적 접근성뿐만 아니라 사회적 상호작용을 포함한 더 넓은 범위의 접근성 평가를 가능하게 한다(Vaughan, 2015). 이처럼 공간구문론을 통한 접근성 평가는 기존의 분석방법을 보완하고 확장할 수 있다. 국부 통합도(Local Integration)는 국부적인 공간특성을 나타내며, 부분 통합도로도 불린다. 전체 통합도(Global Integration)와 달리 국부 통합도는 각 공간으로부터 몇 개의 공간 깊이만을 고려하는 특성이 있다. 국부 통합도는 특정 반경 내에서 네트워크의 연결성과 중심성을 평가하는 지표로 보행의 접근성의 분석에 적합하며, 이는 특정지점이나 반경 내에서 얼마나 효율적으로 연결되어 있는지를 나타낸다(Hillier and Hanson, 1984).

국부 통합도 값은 보행자의 제한된 보행반경을 반영하여 접근

성의 정량적인 평가가 가능하다. 김정규(2011)는 국부적인 접근성을 의미하는 국부 통합도에 대한 기준 지표는 현재까지 정의된 것이 없다는 점에서 국부 통합도 평균값을 기준으로 평균 이하는 접근성이 낮고 평균 이상은 접근성이 높다고 가정하였다.

본 연구는 고령자의 관점에서의 접근성을 측정하기 위해서는 국부 통합도의 활용이 적절하다고 판단되며, 특히 공간깊이를 3단계까지만 고려하여 신체적인 특성상 방향 전환의 횟수를 많이 가져갈수록 접근성이 떨어진다고 인식할 수 있는 고령자에게 적합하다고 판단된다.

접근성의 측정은 고령자의 평균 보행속도와 실제 보행환경인 경사가 계산된 공원 서비스 권역들을 대상으로 측정하였으며, 이는 접근성의 측정을 보다 고령자의 관점에서 바라보기 위함이다. 또한, 도보 네트워크 전체를 대상으로 접근성을 측정하는 방식이 아닌, 공간의 전환이 많을수록 접근성이 떨어진다고 인지하는 고령자의 보행 특성을 반영하여 공간의 깊이를 3단계까지만 고려한 국부 통합도를 접근성의 측정방법으로 선정하였다.

접근성의 값은 국부 통합도의 값이 높을수록 각 세그먼트의 색은 파란색에서 빨간색으로 표현되며, 이는 곧 접근성이 높다는 것을 의미한다. 기존 선행연구에서도 국부 통합도에 대한 접근성의 절대적인 판단 기준은 명확히 정립되어 있지 않으며, 대부분의 연구에서는 도출된 통합도 값의 평균을 기준으로 접근성 수준을 판단한다. 접근성의 측정방법의 데이터 구축 방법은 다음과 같다.

접근성 측정 데이터의 구축은 QGIS분석 프로그램의 플러그인 프로그램 중 하나인 Space Syntax Toolkit, SST 프로그램을 활용하였으며, 위 플러그인은 분석하고자 하는 네트워크를 축선도 혹은 세그먼트 분석에 맞게 자동으로 조정이 된다는 장점이 있다. SST를 사용하기 위해 기본이 되는 네트워크의 구축 방법은 다음과 같다. 공간구문론 보행 네트워크 구축 방법으로는 하나의 공간조직 Spatial Organization을 공간구문론으로 분석하는 과정은 먼저 분석대상이 되는 공간 조직의 경계를 정하고 이 공간 조직을 단위공간 Unit Space로 분해하여 이들 상호 간의 연결관계를 설정하며, 최종적으로 상호 간의 위상학적 관계성을 계량적으로 산출하는 방법으로 진행된다(최윤경, 2003).

공간구조 속성을 분석하기 위한 Space Syntax 모델 구축의 범위 설정은 공간구조 속성 계산에 있어서 경계효과에 의해 상이한 결과를 도출할 가능성이 있기 때문에 최적의 분석범위를 설정하는 것이 무엇보다도 중요하다(정영법, 2014). 경계효과를 최소화하기 위하여 해당되는 대상지보다 전주시를 경계로 최소 20km 이상의 넓은 지역으로부터 공간분석을 진행하였다.

5) 공원 재분류를 위한 포트폴리오 분석

고령자 보행 접근성에 기반한 공원들을 정량적인 수치에 따라 분류하여 분류된 공원들의 고령자 접근성의 측면에서 문제점과

개선방안을 파악해 보고자 경영 및 금융분야에서 위험분산 투자를 위해 개발된 분석방법인 포트폴리오(Portfolio) 분석방법을 활용하였다. 일반적으로 두 변수의 상대적인 비교 값을 이용하여 분석하며, 두 변수의 평균값을 기준으로 공간을 4분할하고 각 분면별 상대적 비교 값의 높고(High), 낮음(Low)을 해석하여 현황을 진단하거나 전략적 대안을 찾는다(장운배 외, 2017).

특히 김태호 외(2010)의 논문에서는 포트폴리오 분석을 활용하여 역세권의 녹색교통 연계 특성 분류 연구를 진행하였다. 이때 보행과 자전거를 통한 역까지의 접근성을 정량적으로 측정하기 위한 도구로 Space Syntax방법을 활용하였다. 측정된 접근성 수치를 활용하여 접근성 축과 지하철역 축을 기준으로 포트폴리오 분석을 통해 4분면 분할하고 해당하는 분면에 따라 역을 분류하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 공원 서비스 권역과 접근성 두 가지 변수를 활용하여 분면에 따라 공원을 구분하고 문제점의 파악과 개선방안을 고령자의 관점에서 바라보고자 한다. 변수의 구성은 X축에 공원 접근성과 Y축의 공원 서비스 권역으로 구성되며, 공원 접근성의 평균값과 공원 서비스 권역의 평균값을 기준으로 4분면을 구성하였다. 유형구분에 대한 개념도는 <그림 2>와 같다.

IV. 분석 결과

1. 고령자 공원 서비스 권역

고령자의 보행특성을 고려한 공원 서비스 권역을 분석한 결과 공원 서비스 권역의 공간적 특성은 공원 유형별로 상이하게 나타났다. 각 공원의 실제 접근 가능한 범위에 대한 데이터 구축은 고령자의 평균 보행속도와 경사를 반영한 도보 네트워크를 활용하여 도출하였다. 근린생활권 공원의 서비스 권역은 전주시 전역에 비교적 고르게 분포하였으며, 평탄하고 연결성이 양호한 지역에서는 상대적으로 넓은 권역이 형성된 반면, 경사도나 도로망 단절이 존재하는 지역에서는 접근 가능한 범위가 축소되는 양상이

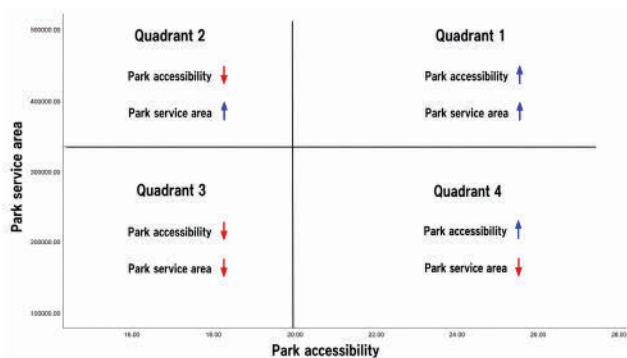


그림 2. 포트폴리오 분석 개념도
Figure 2. Conceptual diagram of portfolio analysis

나타났다. 일부 지역에서는 공원 간 서비스 권역의 중첩이 발생하지 않거나, 특정 생활권 내 서비스가 누락되는 공간이 확인되었다(그림 3).

근린 도보권 공원의 경우 보행반경이 넓게 설정된 만큼 서비스 권역 또한 광범위하게 형성되었으며, 도심부의 경우 도로망의 밀도와 보행 연속성이 확보되어 다수의 권역이 중첩되는 양상이 나타났다. 반면, 공원이 위치하고 있음에도 불구하고 경사나 연결성의 제약으로 인해 실질적인 서비스 권역이 축소되는 모습도 확인되었다(그림 4).

도출된 공원 서비스 권역을 통해 고령자의 서비스 권역은 공원의 물리적 위치보다는 보행환경의 질적 요소, 특히 경사도 및 도로 연결성의 영향을 크게 받는 것으로 확인되었으며, 이는 고령자 중심의 보행환경 개선과 공원 계획에 있어 공간적 형평성 확보의 필요성을 시사한다.



그림 3. 생활권 공원의 서비스 권역
Figure 3. Neighborhood living park service area

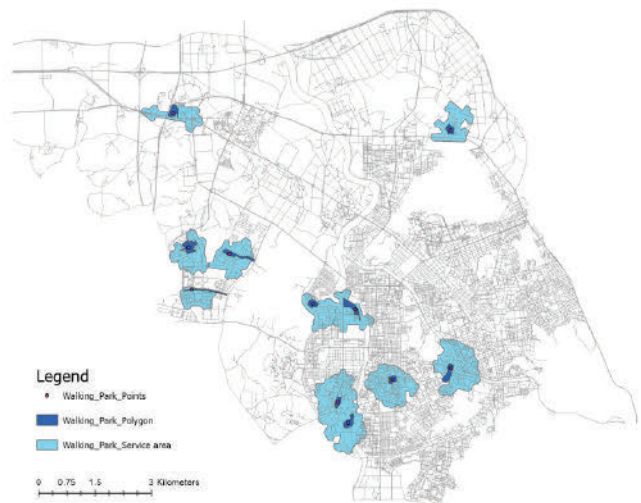


그림 4. 도보권 공원의 서비스 권역
Figure 4. Neighborhood walking park service area

2. 공원 서비스 권역 간 비교분석

유치거리에 의한 공원 서비스 권역과 고령자 보행 접근성을 고려한 공원 서비스 권역 간의 면적 값 비교·분석을 통하여 현재 유치거리에 의한 공원 서비스 권역이 고령자라는 이용자 측면에서 그리고 보행 접근성이라는 접근성 측면에서 바라본다면 어떤 차이를 보이는지 분석하였다. 유치거리 공원 서비스 권역에 대한 면적을 기준으로 고령자 보행 접근성 공원 서비스 권역 면적을 비교해 보았을 때, 근린공원 생활권 공원은 450,609m², 근린공원 도보권 공원의 경우 2,296,216m²라는 큰 면적의 차이를 보이고 있다. 이러한 공원 서비스 권역 간의 비교를 통하여 현재 지정된 법정 유치거리는 실질적인 보행자의 특성 및 네트워크를 반영하지 못한다는 한계점을 본 데이터를 통하여 확인하였다. 또한, 이로 인해 현재 법정으로 지정된 유치거리는 고령자에게 공원 서



그림 5. 생활권 공원의 유치거리 서비스 권역과 고령자 공원 서비스 권역 간 비교

Figure 5. Living park disposition-distance service area vs. Elderly-oriented service area



그림 6. 도보권 공원의 유치거리 서비스 권역과 고령자 공원 서비스 권역 간 비교

Figure 6. Walking park disposition-distance service area vs. Elderly-oriented service area

스의 불평등 및 소외를 발생시킨다는 것을 시각적·수치적으로 드러낸다(그림 5, 6).

3. 공원 서비스 권역 접근성 측정

각 근린공원 중 생활권 공원과 도보권 공원의 고령자 공원 서비스 권역을 분석 대상으로 설정하여 접근성을 측정하였다. 본 연구에서는 국부 통합도 값의 평균을 기준으로 평균 이상은 접근성이 우수한 공간, 평균 이하는 접근성이 낮은 공간으로 정의하였다(그림 7, 8).

전주시 근린생활권 공원과 도보권 공원의 국부 통합도 평균값은 각각 19.91과 19.63으로 나타났다. 이 값을 기준으로 분석한 결과 도심지에 위치한 일부 공원은 중심 가로와의 연결성이 높고 보행 네트워크의 일체성이 확보되어 있어 평균 이상의 값을 보인 반면, 외곽 지역에 위치하거나 도로와의 단절이 발생하는 공원들은 상대적으로 낮은 통합도 값을 보이는 것으로 나타났다.

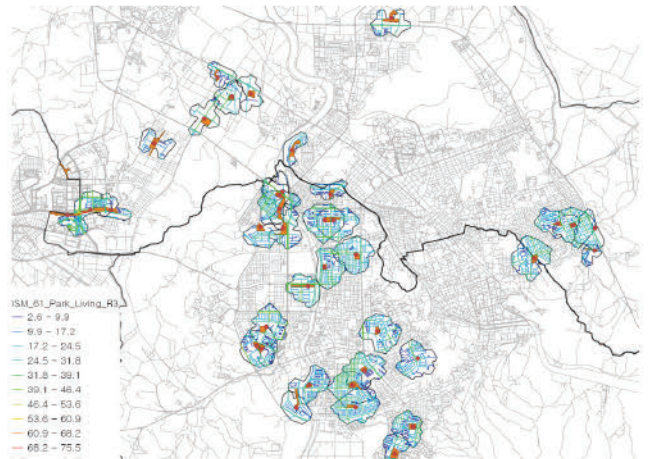


그림 7. 생활권 공원 서비스 권역 접근성 측정

Figure 7. Accessibility measurement of neighborhood living park service areas



그림 8. 도보권 공원 서비스 권역 접근성 측정

Figure 8. Accessibility measurement of neighborhood walking park service areas

또한, 접근성 측정 결과에 대해 보다 상세히 분석하기 위하여 도보권 공원 중에서 접근성이 가장 높은 공원과 낮은 공원을 기준으로 항공영상 기반 접근성 측정 결과를 비교하였다. 접근성의 값은 국부 통합도의 값이 높을수록 각 세그먼트의 색은 파란색에서 빨간색으로 표현되며, 이는 곧 접근성이 높다는 것으로 해석된다. 도보권 공원 중 접근성이 가장 높게 나타난 공원은 다가공원이며, 접근성이 가장 낮게 나타난 공원은 정문공원이다.

접근성이 높게 나타난 공원의 경우 네트워크가 전반적으로 공원 경계를 중심으로 여러 방향에서 접근 가능한 가로가 분포하고 있으며, 공원과 맞닿아 있는 네트워크 중 중심성이 높은 긴 축의 가로 네트워크가 형성되어 있다. 위 중심 네트워크를 축으로 짧은 세그먼트의 생활가로들이 촘촘히 연결되어 있어 공원으로서의 접근이 용이한 구조를 보인다. 이로 인해 공원 접근 과정에서 다양한 경로 선택이 가능하며, 중심성이 높은 가로축을 기준으로 높은 교차 밀도를 보이는 등 네트워크의 구조적 연계성이 강하게 나타난다(그림 9).

반면 접근성이 낮게 나타난 공원의 경우 경계 전반에서 공원으로서의 연결이 끊기는 것으로 나타났다. 공원과 인접한 네트워크의 경우 대형차로이며, 이로 인해 보행자의 횡단이 제한된다. 중심성이 높은 가로축과의 연결이 특정 지점에 집중되는 경향을 보였다. 이로 인해 공원으로 접근 가능한 보행 경로의 선택지가 제한되고, 보행자는 우회 이동이나 반복적인 방향 전환을 동반한 접근을 수행해야 하는 구조가 형성되었다. 이러한 네트워크 구조적 특성으로 인해 공원 접근 과정에서 네트워크의 연계성이 낮게 나타났다(그림 10).



그림 9. 도보권 공원 중 국부 통합도 기반 접근성이 높은 공원
Figure 9. Walking park with the highest local integration accessibility



그림 10. 도보권 공원 중 국부 통합도 기반 접근성이 가장 낮은 공원
Figure 10. Walking park with the lowest local integration accessibility

4. 포트폴리오 분석을 통한 공원 분류

포트폴리오 분석에 따른 공원의 재분류를 위하여 x축을 공원의 접근성으로 구성하고 y축을 공원별 고령자 공원 서비스 권역으로 설정하여 공원을 분류하였다. 분류된 공원들은 공원의 접근성 평균값과 공원 서비스 권역 면적의 평균값을 기준으로 사분면으로 나누었다.

제1사분면에 해당하는 경우 공원이용에 있어 가장 이상적인 형태의 공원으로 보행 접근성이 높고 서비스의 권역도 넓은 것을 의미한다. 해당하는 공원들은 주요 도보 네트워크와 원활한 연결성을 보이고 고령자가 쉽게 접근할 수 있는 위치에 분포한다고 해석할 수 있다. 이에 해당하는 전주시 생활권 공원은 중산보 공원이며, 도보권 공원은 다가공원으로 나타난다. 이는 다른 공원의 접근성 및 서비스 권역 개선 필요성 기준이 될 수 있는 공원이다.

제2사분면의 경우 공원의 서비스 권역은 넓게 분포하지만, 접근성 측면에서의 개선이 필요한 공원으로 도보 네트워크의 연결성이 낮고 단절된 구간이 많다는 것을 의미한다. 즉, 공원으로 가는 동선이 물리적으로는 가까울 수 있으나 단절되거나 우회하는 동선이 많아 접근성이 낮음을 의미한다.

제3사분면의 경우 접근성과 서비스 권역 모두 낮은 수치를 보인다. 고령자의 공원이용이 가장 어렵다고 판단되는 공원으로 공원 계획 시 가장 우선적으로 조치가 취해져야 할 공원이다. 또한, 위 공원들은 재배치가 논의되어야 할 정도로 고령자의 접근이 어려워 이용이 저조할 가능성이 상당히 큰 공원으로 볼 수 있다. 이에 해당하는 전주시 생활권 공원은 187호 근린공원이며, 도보권 공원은 만성지구1공원으로 나타난다. 공원의 접근성 측면에서 접근성이 용이하지 않아 결국 공원의 이용 또한 쉽지 않을 것으로

판단된다. 제공되는 공원 서비스 권역의 면적도 적게 형성되어 있어 쇠퇴할 가능성이 큰 공원들로 볼 수 있다.

제4사분면의 경우 도보 네트워크의 연결성은 원활하나 고령자 입장에서 보행 저항요인에 의해 공원으로의 접근이 쉽지 않아 고령자 서비스 권역이 협소하게 분포된 공원이다.

각 분면에 따라 분류된 전주시 생활권, 도보권 공원에 대한 포트폴리오 분석의 개념도에 따른 분류는 <그림 11, 12>와 같으며, 각 공원의 공원 서비스 권역의 면적과 접근성 측정치에 대한 결과는 <표 2, 3>과 같다.

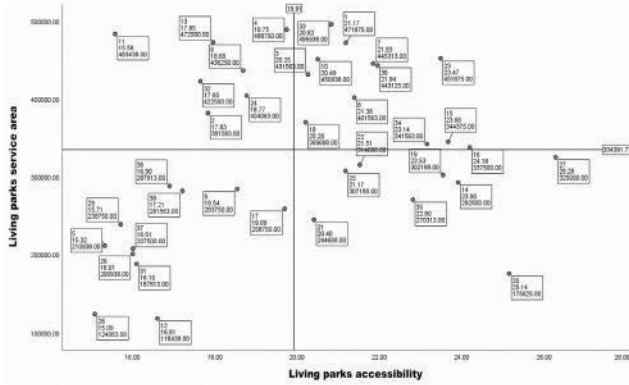


그림 11. 생활권 공원 재분류

Figure 11. Reclassification of neighborhood living parks

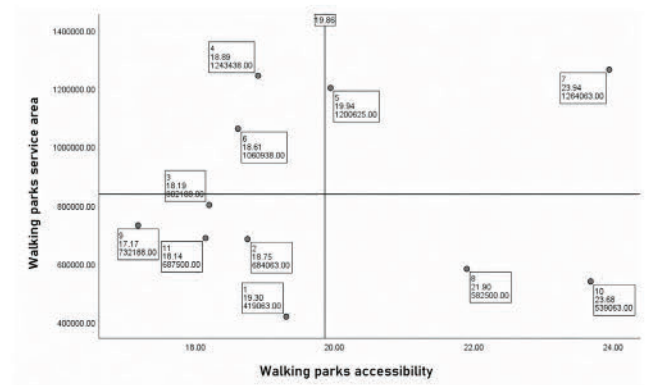


그림 12. 도보권 공원 재분류

Figure 12. Reclassification of neighborhood walking parks

표 2. 공원 서비스 면적 및 접근성에 기반한 생활권 공원의 재분류

Table 2. Refined classification of living parks based on service area and accessibility

No	Park's name	Service area (m ²)	Accessibility
1	Geullin park	471,875	21.17
2	Gangbyeong park	381,563	17.83
3	Donaegisaem park	431,563	20.25
4	Seosingil park	488,750	19.75
5	Seoil park	210,938	15.32
6	Seonneomeo park	436,250	18.68
7	No.33 park	445,313	21.83
8	Jungsan park	401,563	21.38
9	Sinseong park	283,750	18.54
10	Seongjisan park	450,938	20.49
11	Hyoyeol park	483,438	15.58
12	Solbaram park	118,438	16.61
13	Ibada park	472,500	17.95
14	Hyoja park	292,500	23.90
15	Seogok park	344,375	23.66
16	Majeonsup park	337,500	24.18
17	Seobu 4 park	258,750	19.69
18	Munhakdae park	369,688	20.20
19	Morongji park	302,188	23.53
20	Ogong park	175,625	25.14
21	Neundeul park	244,688	20.40
22	Palbokjigu 3 park	314,688	21.51

다음 페이지에 계속(Continue on next page)

No	Park's name	Service area (m ²)	Accessibility
23	Jungsangbo park	451,875	23.47
24	Aramgil park	404,063	18.77
25	Palbok park	307,188	21.17
26	Haneul park	200,938	16.01
27	Jungdong park	325,000	26.28
28	No.187 geullin park	124,063	15.09
29	Manseongjigu 2 park	238,750	15.71
30	Geoma park	443,125	21.94
31	Palbokcheomdansaneop 3-1 park	187,813	16.10
32	Anhaeng park	422,500	17.65
33	Madangjae park	495,938	20.82
34	Cheoldo No.178 park	341,563	23.14
35	Palgwa park	270,313	22.80
36	Butnae park	287,813	16.90
37	Pyeonghwajugongsaengtae park	207,500	16.01
38	No.2 geullin park	281,563	17.21

표 3. 공원 서비스 면적 및 접근성에 기반한 도보권 공원의 재분류

Table 3. Refined classification of walking parks based on service area and accessibility

No	Park's name	Service area (m ²)	Accessibility
1	Jeongmun park	419,063	19.30
2	Hyoja park	684,063	18.75
3	Yonghogeullin park	802,188	18.19
4	Baengno park	1,243,438	18.89
5	Munhakdae2 park	1,200,625	19.94
6	Seobu5 park	1,060,938	18.61
7	Daga park	1,264,063	23.94
8	Nadeulmok park	582,500	21.90
9	Manseongjigu1 park	732,188	17.17
10	Yeopsun park	539,063	23.68
11	Hwajeong park	687,500	18.14

V. 결론

본 연구는 전주시의 근린공원 중 생활권 공원과 도보권 공원을 대상으로 고령자의 관점에서 공원 서비스 권역을 도출하였다. 기존의 공원 서비스 권역 산정 방식이 유치거리를 기준으로 공급 중심의 시각에 머물렀던 반면, 본 연구는 고령자의 평균 보행속도와 경사기반 보행저항성을 반영한 도보 네트워크를 활용하여 실질적인 보행환경 속에서 이용자의 관점에서 공원 서비스 권역을 산정하였다는 점에서 의의가 있다.

기존의 공원 서비스 권역 산정방식은 유치거리를 기준으로 설

정되기 때문에, 일정 거리 내에 공원이 위치하면 서비스가 제공된다고 판단한다. 이러한 기준을 적용할 경우, 전주시 전체 면적 중 생활권 공원과 도보권 공원의 서비스 권역은 약 31.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 이 수치만 보면 전주시민에게 공원 서비스가 충분히 제공되고 있는 것으로 보일 수 있으나, 실제 고령자의 보행환경을 고려했을 때에는 차이가 존재한다. 특히 경사나 도로의 연결성과 같은 요소에 따라 고령자의 실질적인 접근 가능 범위는 제한되며, 외곽 지역에서는 서비스 권역이 좁거나 단절되는 구간이 확인되었다.

또한, 이를 면적의 값으로 보았을 때 그 차이는 더욱 크다. 유

치거리 공원 서비스 권역에 대한 면적 값을 기준으로 고령자 공원 서비스 권역면적 값을 비교하면 생활권 공원은 450,609m², 근린공원 도보권 공원의 경우 2,296,216m²라는 큰 면적의 차이를 본 데이터를 통하여 확인하였다.

공원의 접근성 분석을 통해 도보 네트워크의 연결성이 높거나 낮은 공원을 구분할 수 있었으며, 이를 바탕으로 공원별 접근성 수준을 평가하였다. 나아가 포트폴리오 분석을 통해 공원을 네 가지 유형으로 분류하고, 각 사분면별로 개선이 필요한 공원을 도출하였다.

마지막으로 포트폴리오 분석을 통해 공원을 분류하였다. 공원을 분류한 후 각각의 분면에 따라 문제점이 나타나는 공원을 선별할 수 있었고 문제점에 따른 개선방안을 도출할 수 있었다.

제1사분면은 공원의 접근성과 서비스 권역이 모두 넓게 분포된 유형으로, 고령자의 이용 가능성이 높은 공원이다. 이 경우 접근성 개선보다는 현재의 상태를 유지하고 관리하는 전략이 요구된다. 특히, 제1사분면 내에서도 접근성과 서비스 권역이 가장 우수한 공원의 정량적 수치를 기준으로 삼아 타 공원의 개선지표로 설정될 수 있다.

제2사분면의 경우, 공원로서의 접근성에 문제가 있다고 판단되는 공원들로, 접근성 측면에서 개선이 필요한 공원들이다. 접근성 향상을 위해서는 단절된 도보 네트워크의 연결성을 강화하는 측면에서 고려가 필요할 것으로 보인다.

제3사분면의 경우, 5개소의 공원이 분포하며, 네 가지 분면 중 가장 낮은 수치를 보이는 공원으로 공원 개선이 시급한 대상을 알 수 있다. 해당 공원들은 접근성과 서비스 권역 모두 취약한 상태로, 공원의 전반적 쇠퇴가 의심되며, 우선순위를 설정하여 개선이 이루어져야 할 필요가 있다. 또한, 제3사분면에 속하는 공원은 제1사분면의 우수 공원이 보유한 정량적 수치를 기준으로 개선 목표를 설정함으로써, 실질적이고 구체적인 개선계획 수립이 가능할 것이다.

제4사분면의 경우, 공원의 서비스 권역이 협소하게 나타나는 분면으로, 고령자가 보행 시 마주할 수 있는 보행 저항 요소에 많은 영향을 받는 것으로 해석된다. 이를 개선하기 위해서는 보행을 보조할 수 있는 수단의 도입이나, 경사 완화와 같은 물리적 환경 개선을 통해 공원 서비스 권역을 확장하는 방향으로 계획되어야 할 것이다.

이와 같은 유형별 분류와 해석은 단순한 공간 분석 결과를 넘어 정책적 판단 근거로 활용될 수 있으며, 향후 고령자 친화형 공원 조성사업이나 도시 보행환경 개선사업의 우선순위 설정 및 예산 배분 기준 마련에 직접 적용 가능하다. 또한, 각 유형별로 도출된 공원의 특성은 지속적인 관리 평가체계 수립의 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 공원의 물리적 위치에 대한 평가를 넘어, 고령자의 실제 보행환경을 반영한 정량적 분석을 통해 공원의 서비스 범위

와 접근성 수준을 동시에 평가하였다는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 한계점으로는 분석대상이 전주시 근린공원 중 생활권 및 도보권 공원으로 한정되어 있어 결과의 일반화에 제약이 존재한다. 또한, 경사도 외에 보도 폭, 횡단보도 위치, 노면 상태 등 다양한 보행환경 요소들이 함께 고려되었다면 고령자의 실제 이동조건에 기반한 정밀 분석의 한계가 존재한다. 아울러 본 연구에서 활용한 경사도 공간자료는 해상도 측면에서 한계가 있어 보다 고해상도의 데이터 취득을 통해 정밀한 경사 보행환경을 구축할 필요가 있다.

향후 연구에서는 고해상도의 공간자료를 활용하여 미세한 보행환경 특성까지 반영한 보행자 관점의 접근성 분석을 수행하고자 한다. 더 나아가 공원 접근성을 단순한 접근성 지표의 관점에만 머무르지 않고, 보행에 영향을 미치는 다양한 보행환경 요소를 체계적으로 도출한 뒤 이들 요소와 접근성 간의 영향 관계를 검증함으로써, 고령자 입장에서 실제 보행 환경이 반영된 접근성 평가체계를 구축하고 그 결과를 정책 우선순위와 개선 방향에 연결하고자 한다.

향후 공원정책 및 공간계획 수립 시에는 다음과 같은 개선방향이 고려될 수 있다.

첫째, 고령자의 실제 보행특성과 공간 인지수준을 반영한 공원 서비스 기준 마련이 필요하다. 특히, 보행약자가 자주 이용하는 생활권 공원에 대해서는 직선거리 중심의 법적 기준을 넘어 실질적인 보행환경 요소를 종합적으로 반영하는 정책적 접근이 요구된다.

둘째, 도보 네트워크의 연결성 강화를 위한 계획적 개입이 필요하다. 단절되거나 비효율적인 보행동선은 고령자의 공원이용 가능성을 실질적으로 제한하므로, 물리적 연결뿐만 아니라 경사, 포장상태, 보행환경 전반에 대한 고려가 필요하다.

셋째, 포트폴리오 분석 결과를 바탕으로 한 공원별 맞춤형 관리·정비 전략 수립이 필요하며, 특히 개선이 시급한 제3사분면 공원에 대해서는 정량적 목표설정과 단계별 보완방안이 마련되어야 할 것이다.

인용문헌 References

- 김정규, 2011. "안양시의 도시공원·녹지 접근성 모델에 관한 연구 - 공간구문론과 심리적 모델의 통합 -", 성균관대학교 박사학위논문.
- Kim, J., 2011. "The Accessibility Model for Urban Park and Green Spaces in Anyang City: Integration of The Space Syntax and Psychological Model", Ph.D. Dissertation, Sungkyunkwan University.

2. 김정규·김유일, 2012. “도시공원 녹지 접근성 모델에 관한 연구 - 공간구문론과 심리적 모델의 통합 -”, 한국조경학회 2012년도 정기총회 및 춘계학술대회, 경희대학교:서울.
Kim, J. and Kim, Y., 2012. “The Accessibility Model for Urban Park and Green Spaces - Integration of The Space Syntax and Psychological Model -”, Paper presented at the 2012 Annual General Meeting and Spring Conference of the Korean Institute of Landscape Architecture, 11-15, Kyung Hee University: Seoul.
3. 김종환·김중윤·윤성수·문영주·강완모, 2021. “연령대와 지형경사를 고려한 근린생활권 도시녹지 보행 접근성 평가 - 청주시 원도심지를 대상으로 -”, 『한국지리정보학회지』, 23(3): 94-107.
Kim, J., Kim, J., Yoon, S., Moon, Y., and Kang, W., 2021. “Pedestrian Accessibility Evaluation of Neighborhood Park and Green Space Considering Age Group and Slope in Central Cheongju”, *Journal of The Korean Cadastre Information Association*, 23(3): 94-107.
4. 김태호·최재선·문영일·노정현, 2010. “Portfolio분석을 활용한 역세권 보행환경 특성분류 연구”, 『철도저널』, 13(6): 24-27.
Kim, T., Choi, J., Moon, Y., and Noh, J., 2010. “A Classification of Pedestrian Environment Characteristics around Station Areas Using Portfolio Analysis”, *Railway Journal*, 13(6): 24-27.
5. 김현·김예성·이다솜·김지엽, 2015. “도시공원 이용권 분석을 통한 수원시 공원서비스의 적정성 평가”, 『한국조경학회지』, 43(2): 114-124.
Kim, H., Kim, Y., Lee, D., and Kim, J., 2015. “Evaluation of Supply Adequacy of Park Service in Suwon-si by Urban Park Catchment Area Analysis”, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 43(2): 114-124.
6. 박영은·정성관·이우성, 2019. “노인의 공원환경 인식이 공원이용 만족도에 미치는 영향”, 『휴양및정관연구』, 13(4): 45-53.
Park, Y.E., Jung, S.G., and Lee, W.S., 2019. “Effects of Perceived Park Environments on Park Satisfaction for Older Adults”, *Journal of Recreation and Landscape*, 13(4): 45-53.
7. 서정화, 2020. “동탄과 판교 신도시의 공원녹지 접근성 및 연결성 비교”, 단국대학교 석사학위논문.
Seo, J., 2020. “Analysis of the Accessibility and Connectivity by Comparing Park and Green area of Dongtan and Pangyo New Town”, Master's Thesis, Dankook University.
8. 성현찬·신지영, 2005. “도시공원의 접근성 향상 방안 연구 - 경기도 권역을 중심으로 -”, 『한국조경학회지』, 33(2): 83-91.
Sung, H. and Shin, J., 2005. “Strategies to Improve Parks' Accessibility in City - Focus on Gyeonggi-do Region -”, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 33(2): 83-91.
9. 엄정희·이윤구, 2016. “도시공원 유치거리를 고려한 녹지취약지역 분석 -대구광역시 남구를 대상으로-”, 『한국지리정보학회지』, 19(2): 117-131.
Eum, J.H. and Lee, Y., 2016. “Analysis on Green Vulnerable Areas Considering the Catchment Area of Urban Parks - Focused on Nam-gu in Daegu -”, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 19(2): 117-131.
10. 이소희·구신희·전영우·박영진, 2015. “도로경사와 연령별 보행 속도 차이를 고려한 자연재난 대피소의 입지분석 - 서울시 사례 분석”, 『대한공간정보학회지』, 23(2): 69-77.
Lee, S.H., Goo, S.H., Chun, Y.W., and Park, Y.J., 2015. “The Spatial Location Analysis of Disaster Evacuation Shelter for Considering Resistance of Road Slope and Difference of Walking Speed by Age - Case Study of Seoul, Korea”, *Journal of Korean Society for Geospatial Information Science*, 23(2): 69-77.
11. 유제현, 2025. “도시 근린공원의 고령자 보행접근성 분석”, 전북대학교 석사학위논문.
Yoo, J., 2025. “An Analysis of Urban Green Park Accessibility for the Elderly”, Master's Thesis, Jeonbuk National University.
12. 유제현·양병선, 2023. “도시 보행환경 분석을 통한 연령 계층별 공원 접근성 분석”, 『휴양및정관연구』, 17(4): 75-81.
Yoo, J. and Yang, B., 2023. “Park Accessibility Evaluation Considering Age Groups using Urban Walking Environment”, *Journal of Recreation and Landscape*, 17(4): 75-81.
13. 장윤배·이주아·강성익, 2017. “공유도시 지표설정을 통한 공유도시 수준의 지역적 분포특성 분석 - 수도권 지역을 중심으로 -”, 『국토계획』, 52(3): 75-91.
Chang, Y.B., Lee, J., and Kang, S., 2017. A Study on the Distribution Characteristics of Indexes Representing the Level of Sharing City -Focused on Seoul, Gyeonggi, and Incheon Metropolitan in Korea-, *Journal of Korea Planning Association*, 52(3): 75-91.
14. 정영범, 2014. “푸른길공원의 보행자 사용패턴과 공간구조특성의 관계에 관한 연구”, 전남대학교 박사학위논문.
Jeong, Y.B., 2014. “A Study on Pedestrian Use Pattern and Relations to Spatial Configuration of Pureungil Park in Gwangju”, Ph.D. Dissertation, Chonnam National University.
15. 정유선·최막중, 2014. “노인의 일상 여가장소로서 도심공원 방문 결정요인: 규모와 거리 효과를 중심으로”, 『국토계획』, 49(1): 51-62.
Jung, Y.S. and Choi, M.J., 2014. “Why the Elderly Choose Downtown Parks as Daily Leisure Place?: Focusing on Scale and Distance Effects”, *Journal of Korea Planning Association*, 49(1): 51-62.
16. 조현주·이순주, 2019. “보행적 측면에서 노인친화형 공원의 유치 거리 도출 및 녹지서비스 지역 평가 - 보행자 측면 중심으로 -”, 『한국조경학회지』, 47(1): 1-9.
Cho, H.J. and Lee, S., 2019. “A Study on the Inducement Distance of Senior-Friendly Park and Evaluation of Green Service Area - Focused on the Pedestrian Aspect -”, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 47(1): 1-9.
17. 최윤경, 2003. 『사회와 건축공간』, 서울: 시공문화사.
Choi, Y., 2003. *Society and Space*, Seoul: Spacetime.
18. 허미선, 1995. “GIS를 활용한 서울시 都市近隣公園 接近性の 效率의 測定指標에 관한 연구”, 서울시립대학교 석사학위논문.
Heo, M., 1995. “GIS-oriented Measurement Indices of Accessibility of the Neighborhood Park in Seoul”, Master's Thesis, University of Seoul.
19. Bohannon, R.W., 1997. “Comfortable and Maximum Walking Speed of Adults Aged 20-79 Years: Reference Values and Determinants”, *Age and Ageing*, 26(1): 15-19.
20. Gibson, J.E., 1977. *Designing the New City*, New York: Wiley.

21. Hansen, W.G., 1959. "How Accessibility Shapes Land Use", *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2): 73-76.
22. Hillier, J. and Hanson, J., 1984. *The Social Logic of Space*, New York: Cambridge University Press.
23. Ingram, D.R., 1971. "The Concept of Accessibility: A Search for an Operational Form", *Regional Studies*, 5(2): 101-107.
24. Laufer, Y., 2005. "Effect of Age on Characteristics of Forward and Backward Gait at Preferred and Accelerated Walking Speed", *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(5): 627-632.
25. Leake, G.R. and Huzayyin, A.S., 1980. "Importance of Accessibility Measures in Trip Production Models", *Transportation Planning and Technology*, 6(1): 9-20.
26. Talen, E., 2003. "Neighborhoods as Service Providers: A Methodology for Evaluating Pedestrian Access", *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(2): 181-200.
27. Tolea, M.I., Costa, P.T., Terracciano, A., Griswold, M., Simon-sick, E.M., Najjar, S.S., Scuteri A., Deiana B., Orrù M., Masala M., Uda M., Schlessinger D., and Ferrucci, L., 2010. "Sex-Specific Correlates of Walking Speed in a Wide Age-Ranged Population", *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 65B(2): 174-184.
28. Van Emmerik, R.E., McDermott, W.J., Haddad, J.M., and Van Wegen, E.E.H., 2005. "Age-related Changes in Upper Body Adaptation to Walking Speed in Human Locomotion", *Gait & Posture*, 22(3): 233-239.
29. Vaughan, L., 2015. "The Relationship between Street Connectivity and Active Travel", *Health & Place*, 33: 120-131.

Date Received	2025-04-14
Reviewed(1 st)	2025-07-21
Date Revised	2025-10-19
Reviewed(2 nd)	2025-11-10
Date Accepted	2025-11-10
Final Received	2026-02-12