



보행네트워크 기반 생활서비스시설 서비스권역 면적에 따른 지역생활권 유형화와 특성 분석

: 서울시 도서관을 사례로*

Classification of Local Living Zones and Analysis of Their Characteristics by the Service Area Size of Convenient Service Facilities Calculated on the Basis of Pedestrian Network

: Using Seoul's Libraries as an Example

하정민** · 김기중*** · 윤진성**** · 이승일*****

Hah, Jungmin · Kim, Kijung · Yun, Jinsung · Lee, Seungil

Abstract

This study aims to contribute to establishing a policy that resolves inequality in convenient service facilities and provides a balanced service using Seoul's libraries as an example. The spatial scope of this study is 116 local living zones in Seoul. Its process consists of three steps. First, the service areas of all libraries in Seoul were derived based on the pedestrian network using a network analysis of ArcGIS 10.7. Second, local living zones were classified into three types according to the size of the area after conducting a cluster analysis. Finally, the regional characteristics of each type of local living zones were identified through a one-way variance analysis and post-test. The main results were as follows. When comparing the network-based service areas with the service areas derived by the conventional method, the network-based service areas were smaller, and the differences between the two varied by region. The cluster analysis of the differences showed that they could be classified into three regional types with good, normal, and bad pedestrian accessibility. Among them, the number of local living zones with "bad pedestrian accessibility" was the smallest. According to the one-way variance analysis, there were differences in regional characteristics for each type, and the local living zones with bad pedestrian accessibility were found to be the worst regarding traffic accessibility. The results of this study are expected to serve in measuring the service areas and determining priorities for the equitable and effective supply of convenient service facilities.

주제어 생활서비스시설, 도서관, 보행네트워크, 서비스권역, 지역생활권

Keywords Convenient Service Facilities, Library, Pedestrian Network, Service Area, Local Living Zone

* 이 논문은 하정민의 석사학위 논문을 수정·보완하여 작성하였으며 2021년 한국연구재단 중견연구지원사업(NRF-2021R1A2C1012039)과 국토교통과학기술진흥원의 국토교통기술촉진연구사업(21CTAP-C163604-01)의 지원을 받아 수행되었음.

** Master's Candidate, Department of Urban Planning & Design, University of Seoul (First Author: jmhah1@uos.ac.kr)

*** Senior Researcher, SH Urban Research Institute (kjkim@i-sh.co.kr)

**** Ph.D. Candidate, Department of Urban Planning & Design, University of Seoul (yjs2015@uos.ac.kr)

***** Professor, Department of Urban Planning & Design, The University of Seoul (Corresponding Author: silee@uos.ac.kr)

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

사회간접자본(social overhead capital, SOC)은 생산 및 소비활동을 지원해주는 자본의 하나이며, 사회기반시설과 같은 의미를 갖는다. 우리나라는 과거 성장위주의 개발 흐름 속에서 도로, 철도 등 대규모 사회기반시설 공급 및 확충에 중점을 두었으며, 이를 통해 큰 경제성장을 이루어 왔다. 그러나 보육·복지·문화·체육시설 등 일상생활에서 국민의 편익을 증진시키는 생활밀착형 사회기반시설(이하 생활서비스시설¹⁾)은 대규모 사회기반시설의 발전 대비 양적, 질적으로 부족한 실정이다.

정부는 국가최소수준을 충족시키지 못하는 생활서비스시설 소외지역에 우선적으로 시설을 확충함으로써 국민의 최소한의 권리를 보장하고자 시설 투자를 확대 편성하고(기획재정부, 2018), 생활서비스시설 최저기준을 개정²⁾하였다. 특히 서울시 2030 생활권계획에서 지역생활서비스시설 계획의 목표는 지역별 생활서비스시설의 불균등 해소와 균형 있는 서비스 공급이다. 이를 위해 서비스권역 도출로 서비스 소외지역에 우선적 공급을 유도하고 있으며, 빈집·국공유지 등 유휴 부지를 활용한 시설 확충과 더불어 10분 도보권 내 필요한 생활서비스시설 공급계획을 추진하고 있다.³⁾ 서울시는 지역생활권별 면밀한 생활서비스시설 수요 파악과 확충을 통한 시민 생활환경의 획기적인 개선을 기대효과로 보고 있다(서울특별시, 2018; 양재섭, 2018). 이와 더불어, 도시환경이 열악한 지역을 대상으로 생활서비스시설 공급 정책을 펼침으로써 도시재생적 효과도 함께 가져올 것으로 예측하고 있다(박승기·김태형, 2014; 국토교통부, 2018).

그러나 서울시가 시설 공급에 앞서 적용하고 있는 취약지역 및 서비스권역 설정(서울특별시, 2018)은 직선거리 반경(버퍼)방법을 사용하고 있다. 이 방법으로 도출된 서비스권역은 실제 도보권이라 할 수 없을 뿐만 아니라 지역별 보행네트워크 효율성의 차이를 반영하지 못한다. 그러므로 서비스권역이 과다추정되고, 서비스 소외지역이 과소추정된다. 이렇게 발생된 서비스권역의 추정 오류에는 지역별 차이가 존재할 것이며, 추정오류가 크게 발생한 지역일수록 실제 서비스권역이 아님에도 서비스권역으로 인식되어 면적이 과다추정될 가능성이 크다. 이렇게 도출한 서비스 소외지역을 기준으로 시설의 우선 공급지역을 결정할 경우 시설 공급의 형평성이 어긋날 우려가 있다. 이는 지역 간 삶의 질 격차 완화와 도시재생 효과를 기대하는 정책 목표 달성에 부정적 영향을 미칠 수 있다. 이러한 문제를 줄이기 위해, 서비스권역 실제 면적이 타 지역에 비하여 작은 동시에 지역 여건이 열악한 지역에 우선순위를 부여하는 정책적 반영이 필요하다. 이와 같이 현실적 여건을 보다 면밀하게 고려한다면, 생활서비스시설 공급 정책목표의 달성과 도시민 삶의 질 향상 효과를 극대화할 수 있을 것이다.

따라서 이 연구의 목적은 생활서비스시설의 불균등을 해소하고 균형 있는 서비스를 공급하기 위하여 서울시 도서관을 사례로 보행네트워크 기반의 서비스권역을 도출하고, 서비스권역의 면적에 따라 유형을 나눈 뒤, 각 유형별 지역적 차이를 살펴보는 데 있다. 이를 통해 서비스권역의 현실적인 측정과 생활서비스시설의 효과적 공급을 위한 정책적 시사점을 제공하고자 한다.

2. 연구의 흐름

연구는 크게 5장으로 구성된다. I 장에서는 우리나라 인프라 공급 패러다임 변화에 따른 생활서비스시설 관련 정책의 등장과 추진 과정에서 현재 적용되고 있는 서비스권역 측정 방식의 한계로부터 연구의 배경과 목적을 서술하였다. II 장에서는 생활서비스시설 정책 관련 연구동향과 공공시설 입지 및 서비스권역에 관한 연구를 중점적으로 고찰함으로써 연구의 필요성과 차별성에 대해 서술하였다. III 장에서는 서울시 도서관을 연구 대상으로 설정한 근거를 제시하고 분석방법을 설정하여 구체적인 연구 과정을 설명하였다. IV 장에서는 군집분석과 일원배치분산분석의 결과를 정리하고 통계적으로 유형별 차이가 유의한 변수를 중점적으로 살펴봄으로써 유형별 서비스권역의 지역적 차이를 규명하였다. 마지막으로 V 장에서는 연구 내용을 종합하여 분석의 결론을 해석하고, 이 연구가 가지는 시사점을 제시하고, 연구의 한계를 기술하였다.

II. 이론 및 선행연구 고찰

1. 생활서비스시설 개념과 정책

우리나라는 과거 고도성장 시대에 전력, 가스, 산업단지, 공공용수도, 공항, 고속철도, 철도 등 대형 인프라를 중요하게 여겨왔다. 하지만 최근 국민의 기초적인 생활수준 충족 및 삶의 질 향상이 중요하게 여겨지게 되었으며, 이에 따라 생활서비스시설 구축에 투자 비중이 확대되고 있다(국무조정실 생활SOC추진단, 2019).

이와 같은 패러다임의 전환에 따라, 최근 생활서비스시설 관련 정책과 연구들이 대두되고 있다. 정부에서는 공공시설을 통해 국민의 기초적인 생활수준을 충족시킬 수 있도록 생활서비스시설 확충을 통해 삶의 만족도를 향상하고자 하고 있으며, 생활서비스시설 활성화를 위해 다양한 방안을 모색하고 있다. 관련 연구로는 원형 반경(버퍼)을 통해 서비스권역을 도출하여 생활서비스시설의 적정 입지 선정에 대한 논의(박환용 외, 2010), 생활서비스시설 국가최저기준 충족수준 판단(홍성진 외, 2017), 인프라 공급에 공간적 형평성 판단(이혜령 외, 2020) 등 공급현황 파악 및 진단에 관한 논의가 주로 이루어지고 있다.

생활서비스시설과 밀접한 법률(국토계획법, 도시재생법 등)에서는 국민의 삶의 질 향상, 인구 및 경제의 지속가능성, 도시의 사회·환경·경제적 지속가능성을 제고할 수 있도록 토지이용의 타당성 있는 계획집행이 이루어져야 함이 강조되고 있다(국토교통부, 2018). 또한 도시재생의 관점에서 저소득층·노후주거지를 중심으로 생활서비스시설을 공급해야 함과 지역 맞춤형 도시재생이 필요함을 명시하고 있으며, 생활서비스시설의 국가적 최저기준을 보행접근 시간으로 나타냄으로써 직접적인 측정 지표를 제시하고 있다(국토교통부, 2018).

특히 서울시는 생활권계획을 통해 주민의 일상적인 생활활동이 이루어지는 공간인 116개 지역생활권을 정의하고, 생활권별 공간관리지침을 마련하고 있다. 그중 생활서비스시설 계획은 11개 시설에 대한 지역별 우선 확충대상을 제시하여 지역생활권에 필요한 시설을 공급하고 시민들이 삶의 질 향상을 직접적으로 체감할 수 있도록 함을 기대효과로 보고 있다(서울특별시, 2018).

그간 제시되어 온 생활서비스시설의 개념과 정책, 관련 법령 등을 검토한 결과, 생활서비스시설 공급 정책의 효과와 목표를 알 수 있다. 생활서비스시설은 모든 시민의 삶의 질을 향상시키는 것을 목적으로 삼아야 함과 관련 정책 수립 시 국가균형발전 및 지속가능성을 추구해야 함을 강조하고 있다. 또한 지역생활권별 면밀한 수요 추정을 통해 공정하고 타당성 있는 시설 공급이 이루어져야 함을 알 수 있다. 그러므로 생활서비스시설 이용에 있어 가장 기본 전제인 도보이용에 대한 고려를 통해 면밀한 서비스권역의 측정이 필요함을 알 수 있다. 다시 말해, 보행네트워크를 고려한 이용권역 파악과 구체적인 지역 여건에 관한 논의가 필요한 실정이다.

2. 공공시설 입지와 서비스권역

앞서 검토한 생활서비스시설의 개념과 정책에 따라 지역생활서비스시설은 거주지를 중심으로 보행을 통해 이용할 수 있는 삶과 밀접한 시설이며, 실수요자의 접근에 대한 고려가 중요함을 알 수 있다. 이와 같은 공공 정책에 따라 생활서비스시설 공급계획이 마련되고 있으므로, 이 연구에서는 공공시설 입지와 생활서비스시설 이용권역에 관한 기존 연구의 동향을 살펴보았다.

성은영 외(2018)는 공공시설은 지역주민의 삶의 질 제고를 목적으로 하므로 서비스의 수혜에서 배제되지 않도록 하는 형평성이 중요함을 주장하였다. 원종준·안건희(2010)는 공공시설이 잘 구축된 지역에 거주하기 위해서는 상당한 가격을 지불해야 하며, 다양한 계층의 시민이 이용하기에는 한계가 있음을 강조하였다. 이에 따라 공공도서관의 500m 반경을 서비스권역으로 하여 도서관 이용자와 입지특성에 따른 영향관계를 파악하였다. 박환용 외(2010)는 도시공공시설의 합리적인 입지를 위하여 공공시설 우선순위를 선정하고 이용권역을 도출하여 공공시설의 적정입지를

분석하였다. 홍미영 외(2015)는 도시공공시설의 공급은 실사용자에 대한 고려가 미흡하고 공급 편의위주로 이루어지고 있어 불균등을 유발함을 지적하며, 서울시의 지하철역 반경 250m를 역세권으로 설정하여 공공시설 공급 현황을 분석하였다.

이처럼 서비스권역 도출에 버퍼를 활용하는 경우가 많은데, 지역 특성에 따른 서비스권역의 차이를 반영하지 못하기 때문에 형평성에 문제가 발생할 수 있다. 이를 극복하고자 네트워크를 적용한 연구들이 다수 있다.

권필 외(2015)는 재난재해로 인한 응급상황을 대비하기 위하여 GIS 네트워크분석을 활용한 구급대 배치 권역을 분석하였다. 마세인·김홍순(2012)은 네트워크분석을 적용하여 기존에 공급된 노인복지시설의 공간적 분포를 파악하였다. 유환희·구슬(2013)는 지방중소도시의 소방 서비스권역을 분석하고 서비스 소외지역을 도출하였으며, 소방권역의 효율적인 조정 방법을 제시하였다. 박재국·김동문(2012)은 재난피해를 최소화하기 위해 보행자 특성에 따라 보행속도를 고려하여 대피소의 서비스영역을 분석하고 취약지역을 도출하였다. 장훈 외(2004)는 공공서비스 수준은 시설의 입지문제와 직결되는 것이라고 하였으며, 도시의 공간상태를 결절점(node)과 구간(link)의 결합으로 보는 네트워크 모형과 서비스 범위 설정 모형을 활용하여 서비스권역을 도출하였다. 안영수 외(2016)는 직선거리, 직각거리, 네트워크 거리를 각각 비교하였으며, 실제 보행거리와 근접한 네트워크 거리 산출방법을 적용하여 개발밀도와의 연관성을 실증 분석하였다.

위와 같이 선행연구를 검토한 결과, 공공시설 입지와 서비스권역에 관한 논의는 다양한 분야에서 이루어지고 있었다. 특히 보행네트워크 기반의 서비스권역 도출이 중요함을 강조하는 연구들은 공공시설과 공공서비스를 대상으로 한 경우가 많았는데, 이는 보다 공급의 형평성이 중요하기 때문이다. 또한 단순 버퍼링보다 네트워크를 적용한 서비스권역의 도출 방법이 보다 실제 서비스권역을 반영할 수 있다는 점에서 버퍼링의 한계를 극복하기 위해 다양하게 활용되고 있었다. 생활서비스시설 공급 정책은 공익을 추구한다는 점에서 공공서비스와 궤도를 같이 한다. 또한 지역생활서비스시설은 보행을 통한 접근이 전제되므로 보행네트워크를 고려하는 것이 필수적이다. 그러나 서울시 생활권계획의 정책 시행과정에서는 여전히 시설의 직선반경을 이용하여 서비스권역을 측정하고 있다.

한편 보행네트워크를 적용하여 서비스권역을 도출할 경우 동일한 보행거리를 기준으로 삼을지라도 시설별 서비스권역 면적이 모두 동일하지 않으며 차이가 발생하는데, 그 차이가 지역특성과 연관되어 있음을 논의한 연구는 없었다. 그러므로 서비스권역의 차이와 지역특성의 차이에 관련한 논의가 필요함을 알 수 있다.

3. 소결

지금까지 '생활서비스시설 개념 및 정책'과 '공공시설 입지와 서비스권역'을 주요 논점으로 삼아 선행연구를 살펴보았다. 생활서비스시설의 정책적 목표는 도시민의 삶의 질 향상과 지역적 불균등 해소 등을 통한 균형발전이다. 공공시설의 수요분석 과정과 마찬가지로 생활서비스시설의 경우에도 공익을 추구하므로 공급 형평성이 중요하다. 또한 생활서비스시설의 경우 삶과 밀접한 관련이 있으며, 실수요자의 접근에 따른 서비스권역의 고려가 중요하다. 이러한 이유로 서비스권역 도출 과정에서 보행네트워크의 적용이 중요함을 알 수 있다. 그간 보행네트워크를 적용한 선행연구가 존재하기는 하지만 이용반경을 적용한 서비스권역의 면적과의 차이가 지역별로 다름을 간과하고 있다. 지역 간 서비스권역 면적의 차이는 공급정책의 결정에 미치는 영향이 크므로 중요하다. 그럼에도 불구하고 서비스권역 면적 차이와 지역특성 차이를 분석한 연구를 찾아볼 수 없다. 즉 실수요자들의 체감과 시설의 합리적인 공급·관리 차원에서 지역별 형평성을 제고하기 위한 면밀한 서비스권역의 측정이 필요하다. 이에 따라 이 연구에서는 보행네트워크를 적용하여 지역별로 서비스권역 면적이 다름에 따라 존재하는 지역특성의 차이에 대해 논의함으로써, 그간 이루어져 온 생활서비스시설 공급기준의 형평성에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

요약하면 이 연구에서는 서울시 도서관을 사례로 삼아 보행네트워크를 적용하여 서비스권역을 도출하고, 지역생활권별 서비스권역 면적의 공간적 불균형을 살펴보고자 한다. 도출된 지역별 서비스권역 면적의 유형을 나눈 뒤, 유형별 지역요인의 차이에 대해 밝히고자 하며, 이 연구의 결과는 지역생활서비스시설의 서비스권역 설정과 지역별 정책수립 우선순위를 결정하는 데 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

III. 분석대상과 분석방법

1. 연구의 범위와 분석과정

이 연구의 공간적 범위는 서울특별시의 116개 지역생활권이다 (<그림 1> 참조) (서울특별시, 2018). 분석의 기준년도는 2018년으로 하였다. 분석 대상은 서울시 생활서비스시설 분야의 지역생활서비스시설 중 도서관을 선정하였다. 그 이유는 첫째, 도서관은 이용자가 특정 연령대에 국한되어 있지 않다. 즉 도서관은 다른 시설보다 보편적으로 이용되므로 대상으로 설정하였다. 둘째, 도서관의 종류(공공, 대학, 학교)에 따른 지역 간 정보격차는 공공도서관의 경우 가장 크다는 연구결과(박일종·유경중, 2009)가 있으며, 도서관의 공급은 교육수준의 불균형을 완화하고 삶의 질을 직접적으로 향상시킨다는 연구결과(노영희, 2019)가 있다. 그러므

로 공공도서관 수요 추정과 우선공급지역 선정이 보다 철저히 이루어져야 할 필요가 있으며, 지역 간 교육 불균형 완화에 직접적인 영향을 미칠 것으로 판단하여 연구의 대상으로 선정하였다.

분석과정은 다음과 같다. ArcGIS 10.7로 도서관 위치를 맵핑한 후, 이 프로그램의 Network Analysis로 서비스권역을 도출한다. 각 도서관마다 도출된 네트워크 기반 서비스권역 면적의 평균치를 지역생활권 단위로 집계한 뒤 군집분석을 수행한다. 이를 통해 기존 방법대로 서비스권역 분석을 수행하였을 때에 비해, 타 지역보다 서비스권역이 과대추정되거나 서비스 소외지역이 과소추정되는 지역을 밝히고 그 유형을 나누고자 한다. 그리고 유형별 지역 특성을 살펴보고자 일원배치분산분석(One-way ANOVA)을 수행하고, 지역별 서비스권역의 추정 오류에 관한 시사점을 제공한다.

2. 서비스권역 도출

이 연구는 수정·보완된 보행네트워크(국가공간정보포털, 2017; 시공간분석연구소, 2020⁴⁾)를 적용하여 서비스권역을 도출하였다. 지역생활서비스시설로서 도서관이 보행으로 이용될 때 보행네트워크 기반의 서비스권역 도출이 중요하다. 이를 통해 기존 방법이 발생시키는 오류와 한계를 극복하고자 한다.

도서관 데이터는 서울열린데이터터방에서 제공하는 생활서비스시설정보 데이터를 활용하였다. 도서관의 보행권 기준 거리는 서울시 생활권계획의 지역생활서비스시설 기준에 따라 800m로 설정하였다. 네트워크 기반의 서비스권역 도출에는 ArcGIS 10.7의 Network Analysis를 이용하였다. 이때 모든 서비스권역 면적은 녹지, 하천 등을 제외하고 보행접근이 가능한 시가지구역만을 대상으로 하여 산출하였다.

Network Analysis의 Service Area는 네트워크 상에서 지정한 원점(시설)을 중심으로 일정 거리에 만족하는 한계공간을 산

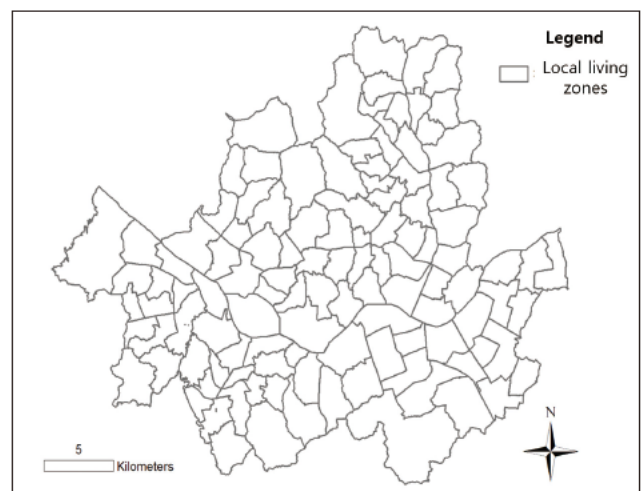


Figure 1. 116 local living zones in Seoul

출한다. 네트워크를 기반으로 원점에서부터 한계점까지의 네트워크 경로를 측정하고, 각 점들의 최근접 이웃 점까지의 삼각형으로 형성된 표면을 의미하는 불규칙 삼각망을 도출한다. 최종적으로 도출된 불규칙 삼각망을 합한 서비스권역을 도출하게 된다(〈그림 2〉 참조). 다음으로 지역별로 차등한 서비스권역이 도출됨에 따라 시설별로 도출된 보행네트워크 기반 서비스권역의 평균 값을 지역생활권별로 집계한다.

3. 최적 군집 수 도출과 군집 분류

지역별 차이를 분석하기 위해 많은 연구에서 군집분석이 활용되고 있다(강호제, 2008; 구성환 외, 2010). 그중 K-means 군집분석은 K개의 초기 군집중심을 잡고 개체별로 가장 가까운 군집 중심을 찾아나가는 과정을 반복한 뒤 그 차이가 가장 작아졌을 때 군집화가 종료되며 군집을 출력한다(Johnson, 1967; Likas et al., 2003; Abdul Nazeer and Sebastian, 2009). 이는 군집 내 개체 유사성과 군집 간 개체 차이가 최대화되는 군집분석의 일종이다.

이 연구에서는 보행네트워크 기반의 서비스권역을 도출함으로써 기존 방법에 따라 서비스권역을 도출할 때 타 지역에 비해 서비스권역이 과대추정되거나 서비스 소외지역이 과소추정될 우려가 있는 지역을 밝히고자 한다. 이에 따라 지역생활권별로 집계한 평균 서비스권역 면적을 종속변수로 설정하여 K-means 군집분석을 실행한다. K-means 군집분석을 실시하기에 앞서, 최적의 군집 수를 적용하기 위해 유클리드 거리 방법으로 계층적 군집분석을 실시하였다. 그중 이상치의 영향을 가장 적게 받고, 군집을 병

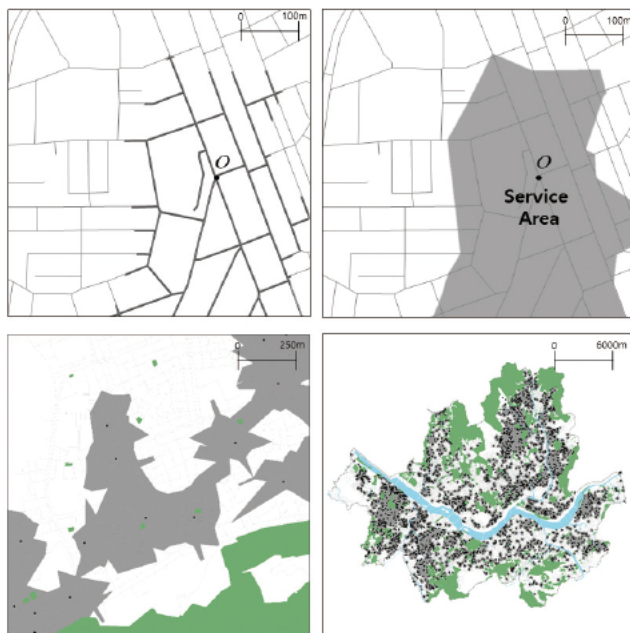


Figure 2. process of derive service area basis of pedestrian network

Cluster Dendrogram

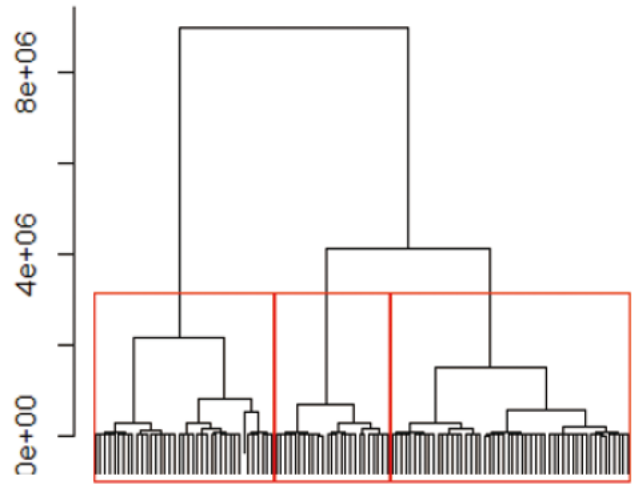


Figure 3. Derive the optimal number of clusters

합하는 과정에서 생기는 정보의 손실이 최소가 되도록 하는 Ward 방법을 사용하였으며(Pham et al., 2005; Murtagh and Legendre, 2014). 분석 결과 최적 군집 수는 3개로 도출되었다. 이에 따라 K=3으로 설정하여 군집분석을 실시하였다(〈그림 3〉 참조).

4. 지역특성 변수 설정과 유형별 비교

다음 과정에서는 유형별 지역생활권의 특성과 차이를 살펴보고자 변수를 선정하고, 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 수행한다. 일원배치분산분석은 세 개 이상의 집단 간의 통계를 비교하는 것으로 변수가 집단 간에 유의미한 차이가 있는지 살펴볼 수 있다(Heiberger and Neuwirth, 2009). ANOVA 분석 후, Scheffe test⁵⁾로 사후검정하여 유형 간 차이를 보다 면밀히 살펴보았다.

앞서 진행한 군집분석 결과로 도출된 세 유형을 일원배치 분산분석의 요인으로 설정하였으며, 독립변수는 선행연구 검토를 통해 관련 연구에서 지역 쇠퇴와 발전에 대해 논의하고자 사용된 변수를 토대로 검토하였다. 선정된 변수는 지역생활권을 기준으로 집계하였다. 최종적으로 16가지 지표(〈표 1〉 참조)를 활용하였으며, 선정 근거는 다음과 같다.

첫째, 교통접근성에 대해 살펴보기 위해 지하철역을 변수로 선정하였다. 다수의 선행연구에서도 보행 접근 역세권과 지역별 차이에 대해 연구하기 위해 지하철역 수를 교통접근성 대리변수로 활용한 사례가 있다(김남주, 2012; 문영일, 2013).

둘째, 지역별 고령화와 노후도에 따라 서비스권역이 차등하게 나타나는가에 대해 밝히기 위해 노령화지수와 노후건물비율을 변수로 선정하였다. 성은영 외(2013)는 기초생활인프라 투자 증대가 노후주거지 내 기반시설 여건 개선을 위한 도시재생적 관점

Table 1. Local characteristic variables calculation method

Index	Calculation method	Source
Number of subway stations	Total number of subway stations in the local living area	
Aging index	Elderly population (65 years old or older)/Youth population (0-14 years old)	
Number of businesses	Total number of businesses in the local living area	Seoul Open data Square
Total number of employees	Total number of employees in the local living area	
Ratio of manufacturing workers	Number of workers in the manufacturing industry/ Total number of workers	
Ratio of service industry workers	Number of wholesale and retail food and lodging business/Total number of workers	
Ratio of old buildings	Number of buildings over 30 years of use approved/ Total number of buildings	NSDI
Ratio of single-person households	Number of single-person households/Total number of households	Seoul Open data Square
Number of households	Total number of households by local living area	
Population	Total population by local living area	
Percent of move-in	Number of move-in/mid-year population*100	KOSTAT
Percent of move-out	Number of move-out/mid-year population*100	
Ratio of detached house	Number of detached house/ Total number of residential buildings	
Ratio of multi-family and row houses	Number of multi-family, row houses/total number of residential buildings	NSDI
Percentage of apartments	Number of apartments/Total number of residential buildings	
Published land price	Published land price (Won/m ²)	MOLIT

의 정책임을 밝히며 노후주거지 정비 전후의 공급 현황을 분석한 사례가 있다. 이에 따라 서비스권역 유형별 노후주거지와 고령화의 지역적 차이를 파악하고자 변수로 설정하였다.

셋째, 유형에 따른 지역 활성화와 지역별 산업 발전, 직종 특성 등을 살펴보기 위해 사업체 관련 변수를 선정하였다. 다수의 연구에서 사업체가 다수 존재하는 지역일수록 인구이동이 다수 발생함을 연구하였으며, 지역 활성화 및 변화에 업종별로 미치는 영향에 차이가 존재함을 밝힌 바가 있다(이경민·정창무, 2014; 이금숙·박소현, 2019). 이에 따른 대리변수로 이 연구에서는 사

업체수, 총종사자수, 제조업종사자비율, 서비스업종사자비율을 관련 변수로 설정하였다.

넷째, 유형별 인구 및 가구구조 특성과 주거형태에 대해 살펴 보기 위해 관련 변수를 선정하였다. 이재수·양재섭(2013)은 서울에 거주하는 1인가구의 특성에 대해 연구하였는데 가구구성원이 2인 이상인 가구에 비하여 소득이 낮고 저렴한 주거지에 거주함을 확인하였다. 또한 다수의 연구에서 인구 및 주거지 격차가 존재함에 따라 주거환경과 인구이동에 차이가 존재함을 연구하였으며, 이는 교육수준에 영향을 미침을 밝힌 바가 있다(정수열·이정현, 2016). 이에 따라 이 연구에서는 1인가구비율, 세대수, 인구수, 전입·전출률, 단독주택비율, 다세대·다가구·연립주택비율, 아파트비율, 공시지가 등을 변수로 선정하였다.

위와 같이 선정된 변수를 토대로 보행네트워크 기반 서비스권역 유형별 차이를 도출하고자 일원배치분산분석을 수행하였다. 이를 바탕으로 서비스권역이 과대추정되는 지역이자 서비스 소외지역이 과소추정되는 지역에 해당하며, 지역 여건이 열악한 환경의 지역생활권을 밝히고자 한다. 이는 우선적으로 시설 공급이 필요한 지역을 시사한다.

IV. 분석결과와 해석

1. 보행네트워크 기반의 서비스권역과 군집분석

보행네트워크를 적용하여 서비스권역을 도출한 결과는 <그림 4>와 같다. 일정 반경의 버퍼를 이용한 기존 방법은 어느 지역에서든 동일한 서비스권역을 도출한 반면, 보행네트워크 기반의 서비스권역은 지역별로 각각 다른 모양과 면적을 가지고 있다.

따라서 기존 방법을 적용할 경우, 서비스권역이 과대추정되거나, 서비스 소외지역이 과소추정될 수 있다. 또한 서비스권역의 추정 오류의 발생이 지역적으로 차이가 있다. 이 연구에서는 서

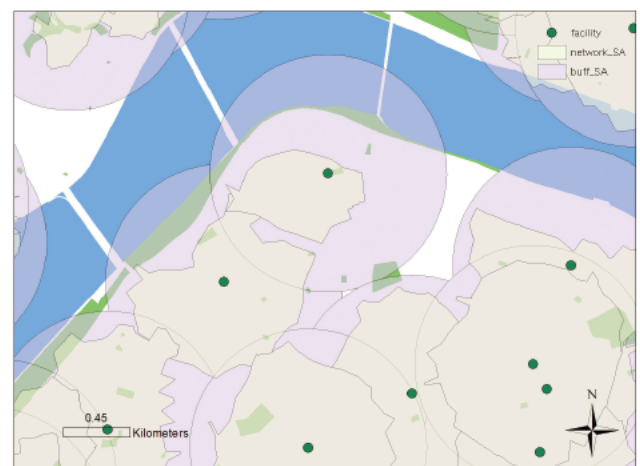


Figure 4. Difference between Buffer and service area of pedestrian network basis

비스권역의 차이와 지역 요인의 차이를 밝히고자 보행네트워크 기반 서비스권역의 면적을 종속변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 각 유형의 이름은 군집분석 결과에 따라 평균 서비스권역 면적이 작게 도출된 유형부터 도서관 '보행 접근-불량', '보행 접근-보통', '보행 접근-양호'로 표현하였으며, 군집분석의 결과는 <그림 5>, <표 2>와 같다.

분석된 최적 군집 수를 적용하여 3개의 군집을 도출하였다. 먼저 '보행 접근-불량' 유형의 군집중심은 671,179m², '보행 접근-보통' 유형의 군집중심은 917,449m², '보행 접근-양호' 유형의 군집중심은 1,116,121m²이다. 모든 유형의 지역들이 기존 방법(버퍼)을 사용하였을 때 보다 서비스권역 면적이 작게 나타났다. 특히 '보행 접근-불량' 유형에 해당하는 지역생활권들이 비교적 작은 서비스권역을 가지게 됨을 알 수 있다. 다시 말해, '보행 접근-불량' 유형은 지역기존 방법을 통해 도출한 서비스권역과의 차이가 크며, 정책 과정에서 기존 방법을 사용할 경우 서비스권역이 과다추정 또는 서비스 소외지역이 과소추정될 우려가 가장 큰 지역이다. '보행 접근-불량' 유형에 해당하는 지역은 평창·부암, 도봉, 상암, 이촌, 옥수, 신내, 수서 생활권 등 주로 서울시 외곽 지역을 포함하고 있다. 한편 '보행 접근-양호' 유형은 타 유형과 비교했을 때 서비스권역 면적이 크게 나타난 지역으로, 수유, 정릉, 미아, 역삼, 천호, 화곡, 신길, 가산생활권 등이 포함되어 있다.

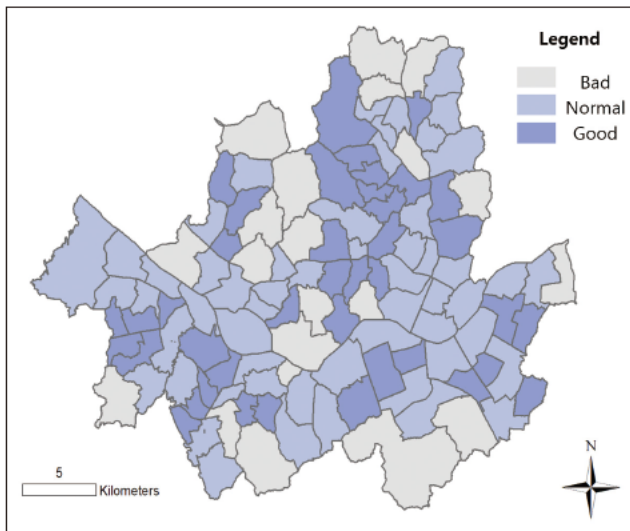


Figure 5. Cluster analysis results by local living area

Table 2. Cluster analysis and variance analysis results

Index	Bad	Normal	Good
Final cluster center	671,179	917,449	1,116,121
Number of clusters	21	55	40
F	127.295***		
Sig.	0.00		

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1

2. 일원배치분산분석 결과와 유형별 특성분석

1) 일원배치분산분석 결과

앞서 선정한 16개의 유형특성변수를 활용하여 일원배치분산분석을 실시한 결과는 <표 3>과 같다. 서비스권역 유형별 차이가 통계적으로 유의한 변수는 9개로, 지하철역수, 노령화지수, 사업체수, 제조업종사자비율, 서비스업종사자비율, 세대수, 인구수, 다세대·다가구·연립주택비율, 공시지가이다. 3개의 군집유형별 지역 특성을 살펴보면 다음과 같다.

2) '보행 접근-불량' 유형 특성

'보행 접근-불량' 유형은 평균 서비스권역 면적이 가장 작은 유형이다. 116개의 지역생활권 중 21개의 지역생활권이 해당되며, 이는 약 18.01%에 해당한다(<그림 6> 참조). <표 4>의 기초통계량과 <표 5>의 Scheffe test 결과를 보면, 지하철역수는 B그룹과의 차이가 통계적으로 유의하였으며, 평균 2.62개, 최댓값은 6개로 다른 유형들에 비해 매우 낮은 값을 보이고 있다. 또한 사업체수는 평균 4,498개인데, 이는 '보행 접근-양호' 유형의 절반 수준에 해당하는 것을 알 수 있다. 제조업종사자와 서비스업종사자비율도 가장 낮았다. 인구와 가구 관련 변수를 살펴보면, 평균 세대수가 30,101, 인구수가 72,076명으로 세 유형 중 가장 적었으며, 평균 공시지가는 2,563,504원으로 '보행 접근-보통' 유형과

Table 3. Variables and ANOVA

Index	F	Sig.
Number of subway stations	3.050**	0.05
Aging index	3.821**	0.02
Number of businesses	5.636***	0.00
Total number of employees	1.651	0.19
Ratio of manufacturing workers	3.471***	0.00
Ratio of service industry workers	2.910**	0.05
Ratio of old buildings	0.962	0.38
Ratio of single-person households	1.779	0.17
Number of households	3.327**	0.03
Number of households	3.327**	0.03
Population	2.455*	0.09
Percent of move-in	1.012	0.36
Percent of move-out	1.726	0.18
Ratio of detached house	0.058	0.94
Ratio of multi-family, multi-family, and row houses	7.467***	0.00
Percentage of apartments	0.550	0.57
Published land price	3.328**	0.03

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1

Table 4. Basic statistics by type

Index	Type	N	Avg.	Std. Dev.	Min.	Max.
Number of subway stations	Bad	21	2.62	1.83	0.00	6.00
	Normal	55	4.70	4.00	0.00	26.46
	Good	40	4.25	2.75	0.00	14.00
	Total	116	4.17	3.35	0.00	26.46
Aging index	Bad	21	131.72	46.23	59.17	226.28
	Normal	55	122.82	39.22	27.04	229.20
	Good	40	147.85	47.86	77.36	281.14
	Total	116	133.06	44.69	27.04	281.14
Number of businesses	Bad	21	4498.14	2520.85	1316.00	10753.00
	Normal	55	7074.13	4134.90	2277.00	23186.00
	Good	40	8922.55	6568.05	3133.00	29779.00
	Total	116	7245.17	5112.14	1316.00	29779.00
Ratio of manufacturing workers	Bad	21	3.06	2.46	0.49	8.14
	Normal	55	5.32	6.14	0.38	26.90
	Good	40	6.89	5.46	0.94	24.67
	Total	116	5.45	5.54	0.38	26.90
Ratio of service industry workers	Bad	21	24.46	6.26	10.04	36.60
	Normal	55	27.80	8.16	15.25	71.71
	Good	40	29.32	7.07	17.70	54.36
	Total	116	27.72	7.61	10.04	71.71
Number of households	Bad	21	30101.76	12456.22	11907.00	63785.00
	Normal	55	38175.98	13464.76	11553.00	88201.00
	Good	40	39509.95	15677.64	9128.00	74989.00
	Total	116	37174.26	14386.87	9128.00	88201.00
Population	Bad	21	72076.67	28084.41	29642.00	143551.00
	Normal	55	87971.53	32126.09	14.00	152528.00
	Good	40	90234.40	33423.70	18656.00	165011.00
	Total	116	85874.31	32313.16	14.00	165011.00
Ratio of multi-family, multi-family, and row houses	Bad	21	29.69	21.32	0.19	67.91
	Normal	55	31.28	18.79	0.00	75.60
	Good	40	45.59	19.78	6.29	89.85
	Total	116	35.93	20.67	0.00	89.85
Published land price	Bad	21	2563504.93	1306222.33	236033.20	6336597.27
	Normal	54	4002905.06	2754901.57	1028908.51	16347000.00
	Good	40	4138388.55	2364710.90	1776812.95	11617000.00
	Total	115	3787182.77	2466159.16	236033.20	16347000.00

‘보행 접근-양호’ 유형의 값에 비해 절반 수준으로 낮았으며, 서울시 평균보다도 낮은 값을 보이고 있다.

따라서 ‘보행 접근-불량’ 유형은 타 유형에 비해 교통접근성이 열악함을 알 수 있다. 또한 사업체수와 제조업 및 서비스업 종사자

비율이 타 지역에 비해 낮고, 공시지가가 매우 낮으므로 지역경제가 침체되어 있다. 인구와 가구수도 세 유형 중 가장 적었는데, 침체된 지역경제로 인한 결과라고 이해할 수 있다. 따라서 도서관 수요가 적은 지역이라고 할 수 있으나, 서비스권역의 형성이 상대적

Table 5. Result of Scheffe test

Index	Type (I)	Type (J)	Difference values (I-J)	Sig.
Number of subway stations	Bad	Normal	-2.08 *	0.05
		Good	-1.63	0.19
	Normal	Good	0.44	0.80
Aging index	Bad	Normal	8.90	0.73
		Good	-16.12	0.39
	Normal	Good	-25.02 **	0.02
Number of businesses	Bad	Normal	-2575.98	0.12
		Good	-4424.40 ***	0.00
	Normal	Good	-1848.42	0.19
Ratio of manufacturing workers	Bad	Normal	-2.25	0.27
		Good	-3.83 **	0.03
	Normal	Good	-1.57	0.38
Ratio of service industry workers	Bad	Normal	-3.34	0.22
		Good	-4.85 *	0.05
	Normal	Good	-1.51	0.62
Number of households	Bad	Normal	-8074.22 *	0.08
		Good	-9408.18 *	0.05
	Normal	Good	-1333.96	0.90
Population	Bad	Normal	-15894.86	0.15
		Good	-18157.73	0.11
	Normal	Good	-2262.87	0.94
Ratio of multi-family and row houses	Bad	Normal	-1.58	0.95
		Good	-15.89 **	0.01
	Normal	Good	-14.30 ***	0.00
Published land price	Bad	Normal	-1439400.13 *	0.07
		Good	-1574883.61 *	0.05
	Normal	Good	-135483.48	0.96

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1



Figure 6. Local living zone that corresponds to 'Bad pedestrian accessibility'

으로 작게 도출되고 있음을 알 수 있다. 도서관의 추가공급을 통해 지역 여건의 개선 잠재성이 가장 높은 지역임을 알 수 있다.

3) '보행 접근-보통' 유형 특성

'보행 접근-보통' 유형에는 116개의 지역생활권 중 55개의 지역 생활권이 해당되며, 이는 약 47.41%에 해당한다(〈그림 7〉 참조). '보행 접근-보통' 유형은 세 유형 중 지하철역수가 가장 많은 4.7개이며, 타 유형에 비해 노령화지수가 가장 낮았다. 한편 사업체수, 제조업종사자비율, 서비스업종사자비율, 세대수, 인구수, 공시지가는 평균과 비슷한 수치를 보이고 있다. 공시지가를 살펴보면 세 유형 중 평균값이 가장 높지는 않았지만, 표준편차와 최댓값이 가장 높았다.

따라서 '보행 접근-보통' 유형은 교통접근성이 좋으며 비교적 노인 인구가 적음을 알 수 있다. 그리고 전반적인 지역 여건이 서



Figure 7. Local living zone that corresponds to 'Normal pedestrian accessibility'

울시 평균 수준에 해당하는 지역이지만, 표준편차가 크기 때문에 지역생활권별 지역 수준과 여건 격차가 큰 유형임을 알 수 있다.

4) '보행 접근-양호' 유형 특성

'보행 접근-양호' 유형은 평균 서비스권역 면적이 가장 큰 유형이다. 116개의 지역생활권 중 40개의 지역생활권이 해당되며, 이는 약 34.48%에 해당한다(〈그림 8〉 참조). '보행 접근-양호' 유형은 타 지역에 비해 노령화지수가 147.85로 가장 높았으며, 사업체 수는 8,922.55, 제조업종사자비율 6.89, 서비스업종사자비율 29.32로 가장 높았다. 또한 세대수 39,509, 인구수는 90,234, 다세대·다가구·연립주택비율도 45.6%로 세 유형 중 가장 높았다. 특히 공시지가의 표준편차는 '보행 접근-보통' 유형보다 낮았지만 평균값은 3,787,182원으로 가장 높았다.

따라서 '보행 접근-양호' 유형은 사업체수, 제조업종사자 및 서



Figure 8. Local living zone that corresponds to 'Good pedestrian accessibility'

비스업 종사자 비율이 높고, 세대수와 인구수도 많이 존재하고 있다. 공시지가가 가장 높음에 따라 타 유형에 비해 지역 활성화가 이루어져있음을 알 수 있으며, 다른 유형의 지역생활권보다 도서관 서비스권역의 형성이 우수한 지역이라고 할 수 있다.

V. 결론

이 연구는 서울시 도서관을 대상으로 보행네트워크 기반의 서비스권역을 도출하고 유형화하여 지역별 서비스권역 면적과 지역 여건을 비교함으로써 생활서비스시설 공급 과정에서의 보행네트워크 적용의 필요성과 우선공급지역 선정에 시사점을 제공하고자 하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 보행네트워크를 적용하여 서비스권역을 도출한 결과, 기존 방법을 적용하였을 때 모든 서비스권역이 동일하게 도출되었던 것과 달리 보행네트워크 기반 서비스권역은 지역별 차이가 존재하였다. 또한 기존 방법을 통한 서비스권역에 비해 면적이 작은 것을 알 수 있었다.

둘째, 도출된 서비스권역을 통해 지역생활권별 서비스권역 면적의 평균값을 집계하여 군집분석한 결과, 지역생활권을 세 가지 유형으로 나눌 수 있었다. 그중 '보행 접근-불량' 유형의 서비스권역 면적이 가장 작게 도출됨을 확인하였다. 즉 '보행 접근-불량' 유형에 해당되는 지역생활권들은 기존방법을 사용할 경우 서비스권역이 과대추정되거나 서비스 소외지역이 과소추정될 우려가 높은 지역생활권이라고 해석할 수 있다.

셋째, 일원배치분산분석과 사후검증 결과를 통해 유형별 지역 특성을 살펴본 결과, '보행 접근-불량' 유형에 해당하는 지역생활권의 교통접근성이 세 유형 중 가장 열악하였다. 또한 지역산업 관련 지표 살펴보았을 때 지역경제가 가장 침체되어 있는 유형임을 알 수 있었다. 인구와 가구도 타 유형에 비해 매우 적게 분포하고 있었다.

연구 결과를 종합하면, '보행 접근-불량' 유형에 해당되는 지역생활권은 지역 여건이 열악한 동시에 서비스권역의 측정 차이가 가장 큰 지역임을 알 수 있다. 이 연구의 결과를 통해 그간 서울시 생활권계획에서의 생활서비스시설 공급 과정에서 적용되었던 서비스권역의 측정 방식을 변경하고, 보다 면밀한 서비스권역과 서비스 소외지역의 탐색이 이루어진다면, 실수요를 제대로 고려할 수 있어 형평성과 실효성을 갖춘 공급정책이 될 것으로 기대된다. 이런 점을 고려하여 생활서비스시설을 공급할 경우, 2030 지역생활권계획의 기대효과인 생활서비스시설 확충을 통한 시민 생활환경의 획기적인 개선과 도시재생을 효과적으로 이룰 수 있을 것이다.

한편 이 연구의 한계는 지역생활서비스시설 중 도서관만을 대상으로 한정된 점이다. 추후 다른 시설에 대한 후속 연구를 통해 시설별 공급 우선순위에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

- 주1. '국무총리 훈령 제2조', 생활SOC란 보육·의료·복지·교통·문화·체육시설·공원 등 일상생활에서 국민의 편익을 증진시키는 모든 시설을 의미함.
- 주2. 국가도시재생 기본방침, 기초생활SOC 국가적 최저기준 개정, 기존에 공급자 위주의 인구기반 시설기준만이 존재하였던 것에서 수요자 중심인 도보 접근 최저시간기준이 추가되어 개정함(국토교통부, 2018).
- 주3. 서울특별시 생활권계획, 2018년 3월, 공간범위를 5개 권역생활권과 116개의 지역생활권으로 세분화하여 생활권의 특성을 반영한 발전방향 및 도시 관리구상, 생활권계획을 통하여 생활권 간 격차뿐 아니라 생활권 내의 격차문제를 해소할 수 있도록 전략적인 공공투자의 기회를 부여하고 지역균형발전에 기여하고자 함. 그중 생활서비스시설 계획은 모든 지역의 도시민들이 보행 10분 이내로 접근하여 이용할 수 있도록 충분한 생활서비스시설을 공급하려는 계획임.
- 주4. 국가공간정보포털에서 제공 중인 국토지리정보원의 보도 데이터를 기반으로 데이터 연결성을 수정·보완하여 구축된 시공간분석연구소(2020)의 보행네트워크를 활용함.
- 주5. 분산분석 이후 집단 간 차이가 유의미한지 보기 위해 실시하며 그러한 사후 다중 비교 방법 중 가장 융통성 있는 방법임. 가능한 모든 경우의 수에 대한 짝비교가 가능하며 구체적으로 어떤 요인에 집단 간 차이가 유의미한지 밝힐 수 있음.

인용문헌
References

1. 강호제, 2008. "핫스팟 분석기법(Hot Spot Analysis): 공간분석의 기초, 최근린군집분석과 국지모란지수의 이해와 활용", 『국토』, (314): 116-121.
Kang, H.J., 2008. "Hot Spot Analysis: The Basics of Spatial Analysis, Recent Rin Cluster Analysis and Understanding and Utilization of Local Moran Index", *KRIHS Monthly Magazine*, (314): 116-121.
2. 구성환·장훈·송민경, 2010. "인자분석과 군집분석을 이용한 수도권 지역의 지역유형 구분에 관한 연구", 2010 한국지형공간정보학회 추계학술대회, 고양: KINTEX, 43-48.
Gu, S.H., Jang, H., and Song, M.G., 2010. "The Classification of Seoul Metropolitan Area Using Factor Analysis and Cluster Analysis", Paper presented at the annual meeting for the KOREA Spatial Information Society, Goyang: KINTEX, 43-48.
3. 국무조정실 생활SOC추진단, 2019. 「생활SOC 3개년계획(안)」. Office for Government Policy Coordination Life SOC Promotion Team, 2019. *Life-SOC 3 Year Plan*.
4. 국토교통부, 2018. "생활인프라 기준 도입 및 활용방안 연구", 국토연구원.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2018. "A Study of Life SOC Standard Introduction and Utilization Plan", Korea Research Institute for Human Settlements.
5. 권필·이영민·허용·유기운, 2015. "GIS 네트워크 분석을 활용한 응급의료서비스 권역 재조정 방안-대전광역시 사례 연구", 『대한공간정보학회지』, 23(3): 11-21.

- Gwon, P., Lee, Y.M., Heo, Y., and Yu, G.Y., 2015. "Rearranging Emergency Medical Service Region Using GIS Network Analysis -Daejeon Metropolitan City Case Study", *Journal of Korean Society for Geospatial Information Science*, 23(3): 11-21.
6. 기획재정부, 2018. "지역밀착형 생활SOC 확충방안", 세종.
The Ministry of Strategy and Finance, 2018. "Local Life-SOC Expansion Plan", Sejong.
7. 김남주, 2012. "도보접근거리분포 및 주택가격변화에 따른 지하철 역세권의 범위 설정에 관한 연구 -중앙선 구리, 남양주시 지하철역을 대상으로-", 『국토계획』, 47(6): 29-38.
Kim, N.J., 2012. "Estimating the Subway Station Influence Area by the Distribution of Walking Distance and the Changes of Housing Sale Prices -Focused on the Subway Stations of Jungang Line in Gury and Namyangju City-", *Journal of Korea Planning Association*, 47(6): 29-38.
8. 노영희, 2019. "도서관이 삶의 질에 미치는 영향의 측정에 관한 연구", 『한국도서관정보학회지』, 50(4): 101-135.
No, Y.H., 2019. "A Study on the Measurement of the Influence of Libraries on the Quality of Life", *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 50(4): 101-135.
9. 마세인·김홍순, 2011. "GIS 네트워크 분석을 활용한 노인복지시설의 접근성 연구: 인천시 내륙부를 중심으로", 『국토연구』, 70: 61-75.
Ma, S.I. and Kim, H.S., 2011. "Accessibility to Welfare Facilities for the Aged through GIS Network Analysis: Focused on Inland Areas in Incheon", *The Korean Spatial Planning Review*, 70: 61-75.
10. 문영일, 2013. "역세권의 토지이용 유형별 지하철 이용수요에 미치는 도시계획 요소 분석", 한양대학교 대학원 박사학위논문.
Moon, Y.I., 2013. "An Empirical Analysis of Urban Planning Factors into Travel Demand for Metro by Land Use Types of Station Sphere in Seoul Metropolitan Area", Ph.D. Dissertation, Hanyang University.
11. 박승기·김태형, 2014. "국가도시재생기본방침 수립의 배경과 주요 내용", 『국토』, (390): 5-15.
Park, S.K. and Kim, T.H., 2014. "Background and Main Contents of the National Urban Regeneration Guidelines", *KRIHS Monthly Magazine*, (390): 5-15.
12. 박일중·유경중, 2009. "지역간 도서관 정보격차 및 상관관계에 관한 연구: 공공, 대학, 학교도서관의 3개 관종을 대상으로", 『정보관리학회지』, 26(1): 57-80.
Park, I.J. and Yu, K.J., 2009. "A Study of the Information Disparity through Libraries among Four Regional Groups in Korea on the Subject of Three Types of Libraries", *Journal of the Korean Society for Information Management*, 26(1): 57-80.
13. 박재국·김동문, 2012. "네트워크 분석을 이용한 보행속도에 따른 대피소 서비스 영역 분석", 『대한공간정보학회지』, 20(4): 37-44.
Park, J.G. and Kim, D.M., 2012. "Analysis of Shelter Service Areas according to Walking Speed Using Network Analysis", *Journal of Korean Society for Geospatial Information Science*, 20(4): 37-44.
14. 박환용·정일훈·김철중, 2010. "도시공공시설의 적정입지 선정에 관한 연구: 파주시를 중심으로", 『국토연구』, 66: 149-168.
Park, H.Y., Jung, I.H., and Kim, C.J., 2010. "A Study on the

- Optimal Location Decision of Public Service Facilities: Focused on Paju City”, *The Korean Spatial Planning Review*, 66: 149-168.
15. 성은영·임유경·임현성, 2013. 「노후 주거지의 주거생활인프라 공급 현황 및 수준 분석」, 건축도시공간연구소.
Sung, E.Y., Lim, Y.K., and Lim, H.S., 2013. *Accessibility and Availability of Neighbourhood Facilities in Old Residential Area*, Architecture & Urban Research Institute.
 16. 안영수·장성만·이승일, 2016. “도시철도 역세권에서 보행네트워크 기반 접근거리와 건물 개발밀도의 연관성에 대한 실증 연구”, 「국토계획」, 51(2): 179-192.
Ahn, Y.S., Jang, S.M., and Lee, S.I., 2016. “An Empirical Study on the Relationship between Pedestrian Network Distance and Building Density in the Area of Urban Rail Station”, *Journal of Korea Planning Association*, 51(2): 179-192.
 17. 양재섭, 2018. “서울시 생활권계획의 활용과 운영방향”, 「정책리포트」, (246): 1-25.
Yang, J.S., 2018. “A Study on the Implementation and Operation of the Community Plan in Seoul”, *The Seoul Institute Policy Research*, (246): 1-25.
 18. 원종준·안건혁, 2010. “공공도서관 입지 및 시설특성이 이용활성화에 미치는 영향 연구-서울시 공공도서관을 대상으로-”, 「대한건축학회 논문집-계획계」, 26(2): 79-86.
Won, J.J. and Ahn, G.H., 2010. “The Effect of Locational and Facility Characteristics on Public Library Use-Focused on Public Libraries in Seoul-”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 26(2): 79-86.
 19. 유환희·구슬, 2013. “진주시 소방서비스 취약지역 개선을 위한 소방권역 조정”, 「대한공간정보학회지」, 21(1): 19-26.
Yu, H.H. and Gu, S., 2013. “Fire District Adjustment for Improving Fire Service Vulnerable Areas in Jinju”, *Journal of Korean Society for Geospatial Information Science*, 21(1): 19-26.
 20. 이경민·정창무, 2014. “시간대별 유동인구가 업종별 점포 입지에 미치는 영향에 관한 연구-수원시 소매업 및 음식점 점포를 중심으로-”, 「대한건축학회 논문집-계획계」, 30(8): 47-55.
Lee, K.M. and Jung, C.M., 2014. “The Effect of Time Period Pedestrian Volume on Store Location-Focused on the Suwon’s Retail Stores and Restaurants-”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 30(8): 47-55.
 21. 이금숙·박소현, 2019. “업종별 창업 및 폐업의 지리적 특성 분석”, 「한국경제지리학회지」, 22(2): 178-195.
Lee, G.S. and Park, S.H., 2019. “Geographical Characteristics of Business Start-up and Closing Business according to the Type of Industry”, *The Economic Geographical Society of Korea*, 22(2): 178-195.
 22. 이재수·양재섭, 2013. “서울의 1인 가구 특성과 거주 밀집지역 분석을 통한 주택정책 방향 연구”, 「국토계획」, 48(3): 181-193.
Lee, J.S. and Yang, J.S., 2013. “A Study of the Characteristics and Residential Patterns of Single-person Households and Their Policy Implications in Seoul”, *Journal of Korea Planning Association*, 48(3): 181-193.
 23. 이혜령·정효진·이희정, 2020. “생활SOC의 공간적 형평성 분석: 경기도 5대 대도시를 중심으로”, 「한국지역개발학회지」, 32(1): 69-88.
Lee, H.R., Jung, H.J., and Lee, H.C., 2020. “Analysis of Life SOC Accessibility for Spatial Equity”, *Journal of The Korean Regional Development Association*, 32(1): 69-88.
 24. 장훈·허준·김민구, 2004. “GIS 기법을 이용한 공공시설 입지분석 및 타당성 검토”, 2004 GIS/RS 공동 춘계학술대회, 서울시: 한국과학기술회관, 381-387.
Jang, H., Hu, J., and Kim, M.G., 2004. “Analysis and Evaluation on the Location of Public Service Facility using Geographic Information System: The case of Kumchon Gu-Office in Seoul”, Paper presented at the Spring Conference of GIS/RS Joint, Seoul: Managing the Science and Technology Center, 381-387.
 25. 정수열·이정현, 2016. “교육수준별 거주지 분리와 근린주거환경 격차: 서울시를 사례로”, 「한국경제지리학회지」, 19(4): 729-742.
Jung, S.Y. and Lee, J.H., 2016. “Residential Segregation by Education Attainment and Neighborhood Disparity: A Case Study of Seoul”, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 19(4): 729-742.
 26. 홍미영·이제원·김학진, 2015. “서울시 생활권별 공공시설의 공급 불균형 분석-역세권을 중심으로”, 「도시설계」, 16(5): 161-176.
Hong, M.Y., Lee, J.W., and Kim, H.J., 2015. “Imbalance Analysis of Public Facilities Supply in 5 Urban Communities of Seoul-Focusing on Transit Centers”, *Journal of Urban Institute of Korea*, 16(5): 161-176.
 27. 홍성진·신우화·신우진, 2017. “기초생활인프라 국가최저기준 충족수준에 관한 연구-대구광역시를 중심으로-”, 「대한부동산학회지」, 35(3): 47-64.
Hong, S.J., Shin, W.H., and Shin, W.J., 2017. “A Goodness-of-Fit Test for the National Minimum Standards of Basic Infrastructure Services-Focused on Daegu Metropolitan City-”, *Journal of the Korea Real Estate Society*, 35(3): 47-64.
 28. Abdul Nazeer, K.A. and Sebastian, M.P., 2009. “Improving the Accuracy and Efficiency of the k-means Clustering Algorithm”, Paper presented at the international Conference on Data Mining and Knowledge Engineering (ICDMKE), Proceedings of the World Congress on Engineering (WCE-2009), Vol 1, July 2009, London, UK.
 29. Heiberger, R.M. and Neuwirth, E., 2009. *One-way Anova, R Through Excel*, Springer, New York, NY, 165-191.
 30. Johnson, S.C., 1967. “Hierarchical Clustering Schemes”, *Psychometrika*, 32(3): 241-254.
 31. Likas, A., Vlassis, N., and Verbeek, J.J., 2003. “The Global K-Means Clustering Algorithm”, *Pattern Recognition*, 36(2): 451-461.
 32. Murtagh, F. and Legendre, P., 2014. “Ward’s Hierarchical Agglomerative Clustering Method: Which Algorithms Implement Ward’s Criterion?”, *Journal of Classification*, 31(3): 274-295.
 33. Pham, D.T., Dimov, S.S., and Nguyen, C.D., 2005. “Selection of K in K-means Clustering”, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, 219(1): 103-119.
 34. 국가공간정보포털, “인도(보도)”, 2020.5.7. 읽음. <http://data.kogitp.go.kr/>

nsdi.go.kr/dataset/20180927ds0063
Korea National Spatial Data Infrastructure Portal, "Pathway (Sidewalk)", Accessed May 7, 2020. <http://data.nsd.go.kr/dataset/20180927ds0063>

35. 서울특별시, "생활권계획", 2020.5.24. 읽음. <https://planning.seoul.go.kr>
Seoul Metropolitan Government, "Living Rights Plan", Accessed May 24, 2020. <https://planning.seoul.go.kr>

36. 시공간분석연구소, "보행네트워크", 2020.7.25. 읽음. <http://www.tesa-lab.com>
Temporal & Spatial Analysis Lab, "Walking Network", Accessed July 25, 2020. <http://www.tesa-lab.com>

Date Received	2020-09-16
Reviewed(1 st)	2020-12-09
Date Revised	2021-03-08
Reviewed(2 nd)	2021-03-23
Date Revised	2021-04-13
Reviewed(3 rd)	2021-04-14
Date Accepted	2021-04-14
Final Received	2021-05-03