

고령인구의 보행속도를 고려한 공공서비스시설별 접근성 분석: 대전광역시를 사례로

전병윤^{1*}, 이창효², 송학주²
¹충북대학교 도시공학과, ²한밭대학교 도시공학과

An Analysis of Access by Public Service Facilities Considering the Walking Speed of Elderly Population: Focused on Daejeon Metropolitan City

Byeong-Yun Jeon^{1*}, Changhyo Yi², Hak-Ju Song²
¹Dept. of Urban Engineering, Chungbuk National University
²Dept. of Urban Engineering, Hanbat National University

요약 이 연구는 최근에 고령사회로 진입한 대전광역시를 중심으로 고령인구의 보행속도를 고려하여 공공서비스시설까지의 접근성을 분석하고 나아가 접근성 취약지역을 도출하는 데에 주된 목적이 있다. 연구 목적을 달성하기 위해서 집계구 단위를 65세 이상 고령인구자료와 오픈스트리트맵(Open Street Map), 공공서비스시설별 대표주소 자료를 활용하여 분석자료를 구축하였다. 고령인구의 보행속도를 고려하여 Arc GIS 서비스 권역(Service Area) 분석과 이변량 공간적자기상관성 검증을 통해서 접근성 취약지역을 도출하였다. 분석 결과에 따르면, 대전광역시에 거주하는 고령인구는 대부분 주공아파트와 단독주택 등이 밀집한 원도심에 분포하고, 노인 의료·복지와 관련한 시설과의 접근성이 취약한 지역은 주공아파트가 많이 건설된 관저동 지역이 열악한 것으로 분석되었다. 이와 같은 연구를 통해서 대전광역시 도시공간환경계획을 수립할 때, 원도심지역과 접근성이 취약한 지역을 먼저 강구할 필요가 있다.

Abstract The main purpose of this research is to analyze the accessibility to public service facilities in consideration of the walking speed of the elderly population and to derive areas with vulnerable access. The focus is on the Metropolitan City of Daejeon, which has recently had an aging population. The analysis was done by utilizing the data of the elderly population aged 65 years and over, Open Street Map, and the representative address data of each public service facility. Considering the walking speed of the elderly population, the areas with vulnerable accessibility were derived through Arc GIS Service Area analysis and bivariate spatial autocorrelation validation. According to the analysis results, most of the elderly residing in Daejeon City are distributed in the original downtown area, where "Jugong" apartments and detached houses are concentrated, and Gwanjeo-dong, where many Jugong apartments are built. This area has weak access to facilities related to medical care and poor welfare for the elderly. When establishing an urban spatial and environmental plan for Daejeon through such research, it is necessary to first consider areas with weak access to the original downtown area.

Keywords : The Elderly Population, Public Service Facility, Arc GIS Service Area Analysis, Pedestrian Network, Bivariate Moran I, Bivariate Local Moran I

*Corresponding Author : Byeong-Yun Jeon(Chungbuk National Univ.)
email: Jeonby0808@naver.com

Received October 11, 2023
Accepted January 5, 2024

Revised November 21, 2023
Published January 31, 2024

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라 인구구조에서 주목해야할 점은 가구구조의 변화로 인한 1인 가구의 증가, 합계출산율 감소, 평균 수명의 증가로 인하여 나타나는 인구 고령화 문제로 요약할 수 있다. 이 중에서도 고령화는 노인 부양에 따른 사회적 부담증가, 소비 감소와 저축률 하락 등 경제 성장을 저해하는 요인으로 적용할 수 있다[1,2]. 과거 가정에서 담당하던 고령자에 대한 부양과 보호의 역할이 점차 우리 사회가 담당해야 하는 상황으로 변화하고 있다[3]. 고령인구가 거주하는 도시 내 주거환경은 노인 관련 시설이나 공공서비스 미비 및 질적 저하 등이 예측되고, 이에 대응한 복지서비스 제공이 중요한 시점이다[3,4]. 고령인들이 이용하는 관련 공공서비스 시설에 대한 공간상에 적절한 시설의 설치는 중요한 사항이다. 이와 함께 도시 및 공간계획 측면에서 15분 도시, 근린생활권 설정 등 도보 또는 대중교통을 활용해서 거주지로부터 이용가능한 시설까지의 접근성이 중요해지고 있다. 이러한 관점에서 고령인구를 중심으로 그들의 보행속도, 보행 특성, 주요 이용시설이 무엇인지에 대해서 파악한 연구들은 GPS, 어플리케이션 기반 보행네트워크 특성 파악 등이 수행되고 있다[5-7]. 그럼에도 불구하고 고령인구의 거주지에서 노인 관련 시설까지의 접근성과 공간상 관계를 분석한 연구는 미비한 실정이다. 이 연구에서는 선행연구에서 일부분 고려하지 못한 점을 보완하였다. 고령인구의 거주지로부터 공공서비스시설까지의 직선거리만을 고려하여 접근성을 분석했다는 점과 교통DB를 이용하여 도로망의 속도를 고려하여 서비스 권역을 도출했다는 점이다. 이는 고령자의 보행로와 보행속도를 고려하지 못한 문제점을 갖는다.

이와 같은 배경하에서 이 연구는 두 가지 연구 질문을 도출하였다. 첫째, 집계구 공간 단위에서 고령인구 군집 지역과 이례지역은 어디인가?, 둘째, 공간상에 고령인구의 분포와 공공서비스시설까지의 접근성은 공간상에 어떠한 관계를 갖는가? 이다. 두 가지 연구 질문에 답을 제시하기 위해서 공간 통계분석 방법 중 두가지 이상 변수를 동시에 고려해서 공간상에 어떠한 관계를 갖는지를 파악할 수 있는 이변량 공간자기상관성 분석과 이변량 LISA 분석을 하였다. 구체적으로 통계청에서 제공하는 집계구 단위의 고령인구 자료를 활용하여 공간적 분포 특성을 파악하였다. 선행연구에서 고려한 공공서비스시설의 대표 주소를 기준으로 지오코딩(Geocoding)하여

점사상(Point)으로 구축하였다. 보행네트워크 자료는 Open Street Map 자료에 근거하여 보행로와 고령자의 보행속도를 고려하여 Arc GIS 서비스 권역(Service Area) 분석을 하였다. 이후 이변량 공간자기상관성과 이변량 LISA분석을 적용하였다. 이 연구를 통해서 향후 대전광역시에 거주하는 고령자를 위한 도시공간계획을 수립하는 데에 기초자료로 활용될 것으로 기대한다.

1.2 연구의 방법 및 구성

고령인구와 공공서비스시설별 이용권과의 공간적 관계를 분석하고 나아가 취약지역을 탐색하기 위해서 이 연구의 공간적 범위를 대전광역시로 선정하였다. 통계청(2021)[8]은 2028년 세종특별자치시를 제외하고 모든 도시가 초고령사회로 진입할 것으로 전망하고 있다. 여기서 대전광역시는 65세 이상 고령인구의 지속적 증가로 인하여 최근에 고령사회로 진입한 광역도시이다. 65세 이상 고령인구의 지속적인 증가를 고려하고, 도시의 인구구조 변화를 고려한 도시정책을 미리 강구할 필요가 있다. 분석자료는 2021년 기준 집계구 단위 65세 이상 고령인구 자료이며, 공공서비스시설별 자료는 공공데이터 포털에서 제공하는 2022년 기준 자료를 활용하였다. 분석방법은 이변량 공간자기상관성(Bivariate Moran's I) 분석과 이변량 LISA(Bivariate LISA) 분석이다. 일반적으로 하나의 변수만을 고려해서 공간상에 분포 특성을 파악하는 것과는 다르게 두 가지 변수를 고려해서 Moran 지수와 공간상에 HH(High-High), LL(Low-Low) 등 지역을 도출한다는 점에서 차이가 있다. 집계구 공간 단위에서 65세 이상 고령인구 수와 고령인구의 보행 최저·최고 속도를 고려하여 도출한 공공서비스시설별 이용권 간에 공간상에 어떠한 관계를 갖는지 파악하였다.

2. 선행연구 검토

도시군기본계획 수립지침(2023)[9]에서 제시하는 바와 같이 인구 규모, 읍·면·동 지역의 특성 등을 고려한 공공서비스시설의 적절한 배치는 도시 및 지역계획을 수립하는 데 필수적인 요소이다. 공공서비스시설의 입지는 형평(Equity)와 평등(Equality)의 개념이 혼동되어 사용되는데, 주로 형평의 정의와 관련이 있다[10]. 공간상에 공공서비스 시설의 입지가 거주지로부터 접근성이 우수한지, 아니면 열악한지에 대한 분석을 통해서 형평성을 측정한다[2,10,11].

이와 같은 관점에서 선행연구는 고령인구의 공간적 분포 특성에 관한 연구와 고령인구의 거주지로부터 공공서비스시설별 접근성 분석에 관한 연구를 주로 살펴보았다.

2.1 고령인구의 공간적 분포 특성에 관한 연구

고령인구의 공간적 분포 특성에 관한 연구는 고령인구 밀집지역의 특성을 유형화한 연구[4,12-15]와 고령인구의 공간적 분포에 미치는 영향을 분석한 연구[1,16,17]로 대별할 수 있다.

고령인구 밀집지역의 특성을 유형화한 연구에서 남광우·권일화(2013)[12]는 2000년에서 2010년 기간 동안 부산광역시에 거주하는 고령인구를 대상으로 집계구 공간 단위에서 밀집·급증·고밀지역을 도출한 바 있다. 원도심 지역으로 갈수록 고령자가 많이 거주하고, 경사도가 높은 근린환경 특성을 지닌 것으로 분석되었다. 이희연 외(2015)[13]는 서울특별시를 중심으로 고령인구의 소득 수준을 고려하여 주요 거주지와 근린환경 특성을 분석하였다. 시간 흐름에 따른 고령인구의 주요 거주지역은 강북에 속한 동(同) 지역으로, 단독·다세대 주택, 구도심 역 주변, 영구임대아파트 밀집지구로 이루어진 3가지 유형이 도출되었다. 영구임대아파트 밀집지구를 제외하고 단독·다세대 주택 밀집지역은 경사도가 높아 보행환경과 공공시설 및 대중교통 접근성이 열악하였다. 구도심 역 주변 밀집지역은 공공시설 및 대중교통 접근성은 양호하나 공원과 녹지 면적이 부족한 것으로 분석되었다. 안태선(2017)[4]은 기존 고령인구의 공간적 분포 특성을 집계구 또는 동(同) 단위에서 파악한 연구에서 벗어나 근린환경(반경 300m ~ 450m)에서의 특성을 비교·분석하였다. 고령화율이 높은 지역과 낮은 지역 간에는 주택 유형과 기반시설의 공간적 분포 측면에서 차이가 있었다. 특히, 고령화율이 높은 지역일수록 주택 유형 중에서는 단독·다세대 주택 비율이 높고, 노후주택 비율이 높았다. 양영명·황희준(2021)[14]은 고령인구가 중간에 전통시장 주변지역에서 많이 활동한다는 점에 주안점을 두고 고령인구 밀집지역과 비밀집지역 내에 입지한 전통시장의 특성, 주변지역의 근린환경 특성을 분석하였다. 분석 결과에 따르면, 고령인구는 전통시장 내부의 물리적 환경보다는 주변지역의 공공복지시설, 의료시설(종합병원·보건소 등)의 입지와 관련이 있는 것으로 분석되었다. 최근 고령인구의 근린환경 특성을 파악하기 위해서 기호요인을 고려한 송근봉 외(2020)[15]의 연구에서는 창원시를 사례로 폭염지역과 고령인구 밀집지역 간에 관계를 분석하였다. 500m×500m 격자 내 고령인구 수와 1km×1km

지표면 온도 자료의 특성을 감안하여 분석하였다. 도시 지역에 거주하는 고령인구보다 농촌지역에 거주하는 고령인구일수록 폭염에 더 노출되어 있다는 점을 밝혔다.

다음으로 고령인구의 공간적 분포에 미치는 영향에 관한 연구를 살펴보았다. 정지은·전명진(2013)[16]은 수도권 고령인구의 공간적 분포와 입지요인이 무엇인지 분석한 바 있다. 수도권에 거주하는 고령인구는 주로 농촌지역에 분포하고, 의료·복지시설과의 접근성이 우수할수록 양(+)에 영향을 미친 것으로 나타났다. 이유진·최명섭(2018)[11]은 서울특별시 생활인구 자료를 활용하여 주·야간 고령인구의 밀집지역과 밀집지역을 형성하는 요인을 분석하였다. 평일 주간 고령인구는 주거와 상업기능이 혼재된 강남구와 서초구 일원, 야간에는 강북구와 은평구 등에서 주로 활동하는 것으로 분석되었다. 고령인구가 주로 활용하는 지역일수록 일상활동 수요시설의 접근성(전통시장, 종합병원, 경로당, 공원 등)과 대중교통 접근성(버스정류장, 지하철역)이 영향을 미치는 요인인 것으로 분석되었다. 이지혜·김형중(2019)[17]도 서울시 생활인구 자료를 활용해서 고령인구의 공간적 분포 특성과 입지에 미치는 요인을 분석하였다. 고령인구는 의료시설이 밀집한 강남구, 송파구, 노원구에서 높은 밀집도를 보였고, 반면에 성동구와 용산구, 금천구에서는 상대적으로 밀집도가 낮게 형성되었다.

고령인구의 공간적 분포 특성과 입지 선정에 미치는 영향 요인을 종합하면, 고령인구는 보행환경이 열악한 경사도가 높고, 단독·다가구 주택 밀집도가 높은 근린환경 특성을 지닌다. 반면에 대중교통 및 의료서비스 시설과의 접근성이 우수한 근린환경을 선호한다는 점을 알 수 있다.

2.2 고령인구와 공공서비스시설별 접근성 분석에 관한 연구

공간 형평성 측면에서 고령인구의 거주지로부터 공공서비스시설별 접근성이 절절한지에 대한 연구가 국내·외로 다수 수행된 바 있다[2,3,5,18,19].

Carstens(1993)[18]은 노인들의 근린생활시설과의 접근성에 주목하여 거주지로부터 도보로 450m에서 600m가 적합한 근린생활권이라고 주장한다. 이와 함께 주요 시설로부터 거리 기준을 다르게 설정하였는데, 버스정류장과의 거리는 450m 이내, 의료시설과의 거리는 750m로 제시한 바 있다. 고령인구의 주요 거주지로부터 근린생활시설까지의 적정한 거리를 제시하기 위한 실증 연구로 이형숙(2011)[19]은 경기도 성남시 수정, 중원,

분당 일원에 거주하는 60세 이상 노인 350명을 대상으로 도보권 내 근린생활시설의 이용과 이용량에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과에 따르면, 공원 및 녹지 관련 시설을 많이 이용했고, 도로와 분리된 보행로, 벤치와 가로수 등의 물리적 환경 요인이 근린시설 이용량에 정(+)에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 김용진(2021)[3]은 충청북도 충주시를 대상으로 도시지역과 비도시지역에 거주하는 고령인구의 경로당 이용권을 분석하였다. 경로당의 분포가 도시지역에 집중되어 약370m 이내에 이용이 가능한 반면에 비도시지역에서는 약 760m 이내에서 이용이 가능한 것으로 분석되었다. 고령인구의 평균 보행속도가 0.5% ~ 0.7%라는 점을 감안했을 때 비도시지역에 거주하는 고령인구는 경로당을 이용할 시에 약 25분에서 30분이 소요되는 것으로 분석되었다. 고령자의 이용 가능한 시설로부터의 접근성을 분석한 연구로 전병윤 외(2019)[2]는 청주시를 사례로 집계구 공간 단위에서 고령인구 밀집지역을 도출하고, 도시기반시설별 서비스 권역을 분석하였다. 고령인구와 밀접한 관계가 있는 안전(소방서비스)과 의료서비스 부분에서 살펴본 결과 읍·면 단위에서 15분 이내에 접근이 어려운 지역이 다수 존재하는 것으로 분석되었다. 김종환 외(2021)[5]은 청주시 원도심을 중심으로 100m×100m 격자 단위에서 연령별 공원서비스 이용권역을 분석하였다. 보행로의 경사도를 고려했을 때 10세에서 49세 이하의 청장년층을 제외하고, 도보로 10분 이내에 공원서비스 이용이 어려운 것으로 분석되었다.

고령인구의 거주지로부터 공공서비스시설별 접근성이 적절한지에 대한 연구를 종합하면, 주로 지방도시를 사례로 고령인구의 거주지로부터 공공서비스시설별 이용권은 읍·면지역으로 갈수록 열악한 것으로 분석되었다. 경로당과 같은 커뮤니티 시설과 의료시설에 대한 이용이 취약한 것으로 나타났다.

3. 분석의 틀

3.1 분석대상지 선정

이 연구의 분석대상지 Fig. 1에서 제시한 바와 같이 시민단체를 중심으로 '15분 도시를 위한 도시계획'을 추진하고 있는 대전광역시로 선정하였다. 15분 도시에 대한 논의는 코로나-19 확산으로 인하여 단거리 생활권 조성에 대한 당위성이 제시되었기 때문이다. 그럼에도 불구하고 광역자치단체 차원에서 15분 생활권에 대한 권역

설정 등에 대해서는 미미한 실정이다. 최근에 고령인구가 급속히 증가하는 대전광역시의 인구구조 변화를 고려할 필요가 있다. 대전광역시의 사회적 취약계층인 고령인구 증가 수준과 보행속도를 고려하고, 보행네트워크에 기반한 공공서비스시설별 15분 이내에 접근성을 분석하기 위한 대상으로 적합하다고 판단된다.

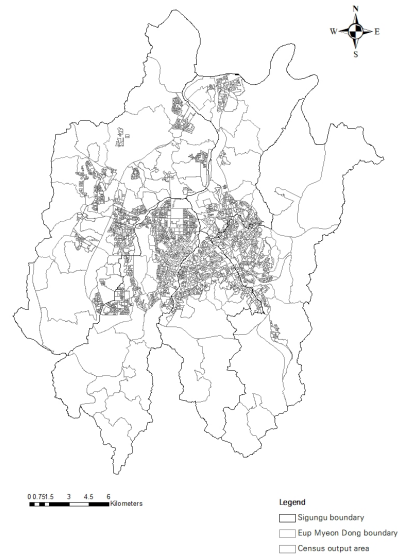


Fig. 1. Daejeon Metropolitan City

3.2 분석자료의 구축과 분석 방법

대전광역시에 거주하는 고령인구의 공간적 분포 특성을 파악하기 위해서 집계구 공간 자료를 활용하였다. 집계구 공간 단위에 고령인구 자료(3,014개)를 활용한 이유는 읍·면·동(79개)과 500m×500m 격자(2,572개)보다 면밀하게 고령인구의 공간적 분포 특성을 파악할 수 있기 때문이다. 선행연구 검토를 통해서 도출한 고령인구가 이용하는 관련 공공서비스 시설별 대표주소를 토대로 지오코딩(Geocoding)하여 점사상(Point)으로 대전광역시 공간상에 구축하였다. 대전광역시 내에 입지한 버스정류장은 총 2,471개소, 기차역 29개소, 공원 16개소, 노인 관련 시설은 1,089개소, 주민센터 79개소, 전통시장 32개소로 조사되었다. 보행로 자료는 오픈스트리트맵(Open Street Map)[20]을 활용하였다. 교통DB에서 제공하는 도로망 자료가 아닌 오픈스트리트맵을 사용하는 이유는 오픈소스 지도 데이터베이스로서 데이터베이스의 구축과 이용이 간편하고, 보행자 거리(=Pedestrian), 오솔길 등이 명확하게 구분되어 있어 고령자의 보행속도를 고려한 공공서비스시설별 접근성이 취약한 지역을

탐색하는 데 적합하다고 판단한다. 여기서 고령인구의 평균 보행속도는 0.5%에서 0.7%이라는 점[3]을 감안하여 자료를 구축하였다. 마지막으로 고령인구의 공공서비스 시설별 이용권을 Arc GIS 서비스 권역(Service Area) 분석을 통해서 15분으로 이내에 접근 가능한 지역을 도출하고, 이후에 집계구 단위 고령인구 자료와 중첩하였다. Table 1에서 제시한 바와 같이 최종 분석자료를 구축하였다.

Table 1. Construction of Analysis data

Category	Contents	Data source
1	Aged population aged 65 or older by Output area unit	Statistics Korea, 2022
2	Point-of-sale data by public service facility	Data.go.kr, 2022. Daejeon.go.kr, 2022.
3	Establishment of walking network	GEOFABRIK, 2022.

다음으로 이 연구에서 적용한 분석 방법은 두 가지로 구분할 수 있다. Arc GIS 네트워크 분석 방법 중에서 실제 보행망에 기반한 서비스 권역 분석과 공간 통계분석 방법 중에서 두 개 이상 변수를 고려한 이변량 공간자기상관 검증과 이변량 LISA 분석이다. Arc GIS 서비스 권역(Service Area) 분석은 현실적인 네트워크를 반영한다는 측면에서 권역을 설정하는 일반적인 방법인 버퍼 분석(Buffering Analysis)과 차이점을 갖는다[21]. 네트워크의 연결성과 경로를 분석하여 시설의 접근성과 이용권을 분석하는 데에 자주 활용되며, 네트워크 서비스 영역을 설정할 수 있다. 네트워크 서비스 권역 영역 내 모든 해당 시설물에 일정 비용 이하로 접근 가능한 지역을 의미하며, 최소·대 비용의 범주 안에서 지역에서 시설로, 시설에서 지역으로의 접근이 가능해야 한다.

공간자기상관은 Tobler(1970)[22]의 지리학 제1법칙(The First Law of Geography)으로, ‘모든 것은 그 밖의 다른 모든 것과 관련되어 있지만, 서로 가까이 있는 것들이 멀리 있는 것들보다 더 관련성을 보인다’는 법칙을 의미한다. 즉, 공간상에 인접해 있을수록 유사한 특성을 갖고 상관성이 높아지는 것을 의미한다[2]. 공간자기상관성 Moran's I 지수를 측정할 수 있는데, 특정 지역의 값과 인접한 주변 지역들을 갖는 값의 가중 평균값이 서로 유사하게 나타나면 정적인 자기상관으로 (+)값을 갖고, 반대로 부정적인 자기상관으로 (-)값을 갖는다. 두 개의 변수의 관계를 나타내는 공간 분석일 경우에 이변량 공간자기상관분석(Bivariate Moran's I)을 적용하고, 이를 검증하기 위한 식은 Eq. (1)과 같다.

Bivariate Moran's I =

$$\frac{n}{S_0} \times \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (x_i - \bar{X})(y_j - \bar{Y})}{\sum_i (y_i - \bar{Y})^2} \quad (1)$$

여기서 n 은 관측 개체의 수이고, w_{ij} 는 개체 i 와 j 사이의 가중치이다. i 와 j 가 서로 이웃하면 1, 그렇지 않으면 0의 값을 갖는다. x_i 는 변수 X 의 대상 지역, x_j 는 변수 X 의 이웃 지역, \bar{x} 는 변수 X 의 전체 평균을 의미한다.

산출한 모란지수 값은 LISA 분석을 통해서 해당지역 주변에 유사한 값을 갖는 공간적 군집의 유의성을 판정할 수 있으며, 국지적 군집지역과 이례지역을 추출할 수 있다[23].

국지적 차원에서 공간적 연관 정도를 측정하는 경우 모란 산포도(Moran Scatter Plot)를 통해서 공간적 연관성 유형을 4가지로 구분할 수 있다. 즉, 원점을 기준으로 높은값 주변에 높은값이 존재하는 HH유형(High-High), 낮은값 주변에 낮은값이 존재하는 LL유형(Low-Low), 높은값 주변에 낮은값이 존재하는 HL(High-Low), 낮은값 주변에 높은값이 존재하는 LH유형(Low-High)이다. 여기서 군집지역은 HH와 LL유형, LH와 HL은 공간적 이례지역이라고 볼 수 있다. 이변량 LISA 분석을 위한 식은 Eq. (2)과 같다.

Bivariate Moran's I LISA =

$$I_i = \frac{n(x_i - \bar{x})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y}) \quad (2)$$

3.3 분석을 위한 지표 선정

고령인구의 보행속도를 고려한 공공서비스시설별 접근성 분석을 위해서 선행연구에서 고려한 공공서비스시설을 참고하여 아래의 Table 2과 같이 분석지표를 선정하였다. 선행연구에서는 공공서비스시설과의 거리를 측정해서 고령인구 밀집지역의 근린환경을 평가하고 있다 [4,14,18,19]. 이 연구에서는 집계구 또는 읍·면·동 중심점으로부터 시설까지의 단순 직선거리가 아닌 오픈스트리트맵(Open Street Map)을 활용하여 보행네트워크 자료를 구축하였다.

공공서비스시설별 서비스권역을 도출하기 위한 분석 지표는 기차역, 버스정류장, 경로당, 종합병원 등을 포함한 노인 관련 의료·복지시설, 주민센터 등 선행연구에서 3회 이상 중복되는 공공서비스시설로 선정하였다.

Table 2. Selection of final analysis index

Category	Detailed facilities	Carstens (1993)	Lee (2011)	Lee et al (2015)	An (2017)	Lee et al (2018)	Jeon et al (2019)	Yang et al (2021)	selection
Traffic environment facilities	train station (Count 29)	-	-	○	○	○	○	○	●
	Bus stop (Count 2,471)	○	○	○	○	○	○	○	●
Elderly related medical & welfare facilities	Nursing homes, public health centers (Count1,089)	-	○	○	○	○	○	-	●
public facility	Community centre (Count 79)	-	-	○	○	-	○	-	●
	fire station	-	-	-	-	-	○	-	-
	post office	-	○	-	-	-	-	-	-
Commercial facility	traditional market, etc. (Count 32)	-	○	-	○	○	-	-	●
Ecological environment facility	Small parks, children's parks, etc. (Count 16)	-	○	○	○	○	○	-	●

Source : Created by the author

4. 실증 분석

4.1 대전광역시 고령인구의 공간적 분포 특성 분석

대전광역시 고령인구의 공간적 분포 특성을 파악하기 위해서 일변량 공간적자기상관성 검증과 LISA(Local Moran's I) 분석을 수행하였다. 분석을 수행하기에 앞서 공간상에 고령인구 현황을 Fig. 2와 같이 단계구분도를 통해서 살펴보았다.

고령인구는 집계구 공간상에 최소 0명, 최대 352명이 공간상에 분포하는 것으로 나타났다. 고령인구가 0명인 집계구는 107개 집계구로 나타났으며, 둔산2동 대전샘 머리초등학교, 서원초등학교, 삼천 중학교, 둔산1동 한밭 초등학교, 충남고등학교, 시청공원, 월평3동 서대전고등학교, 남선중학교, 도마 2동 대전지방조달청, 관저동에서도 초등학교, 중학교 등을 포함한 집계구에서는 고령인구가 집계되지 않았다. 이와 유사하게 유성구에서도 한국과학기술원(KAIST), 충남대학교를 포함한 집계구에서 고령인구가 집계되지 않았다. 대덕구는 계족산, 동구는 대전대학교, 중구의 대문중학교 등이 포함된 집계구에서 고령인구가 집계되지 않았다. 고령인구가 공간상에 200명 이상인 집계구는 서구 월평2동에 입지한 주공아파트 외에 월평1동, 변동, 기장동, 기성동에 속한 집계구로 나타났다. 유성구는 학하동 한밭대학교가 속한 일부 집계구와 관평동 방송통신대학교, 일부 산업단지를 포함한 집계구에서 많은 고령인구가 분포하는 것으로 나타났다. 대덕구는 신탄진동, 회덕동, 동구 대청동, 성남동, 삼성

동, 중앙동 등 주택밀집지역에 고령인구가 많이 분포하고 있다. 중구 산성동과 신내동 취락지구를 포함한 지역이 고령인구가 많이 거주하는 것으로 나타났다.

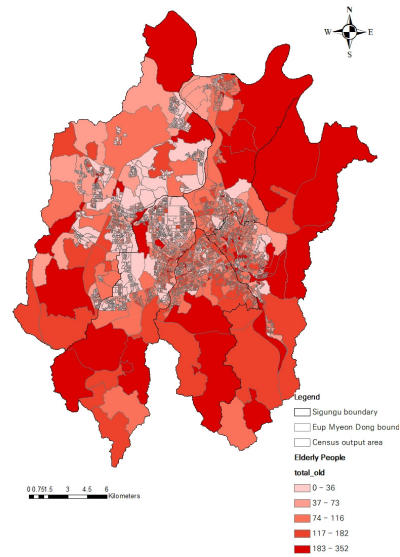


Fig. 2. Current Status of Elderly Population in Daejeon Metropolitan City

다음으로 Fig. 3과 같이 대전광역시 고령인구의 공간 자기상관성 분석을 하였다. 분석 결과 Moran's I 지수는 0.487로 정(+)에 공간자기상관성을 갖는 것으로 분석되었다. 즉, 대전광역시에 거주하는 고령인구는 서로 공간상에 군집된 형태로 공간상에 분포한다는 점을 알 수 있다.

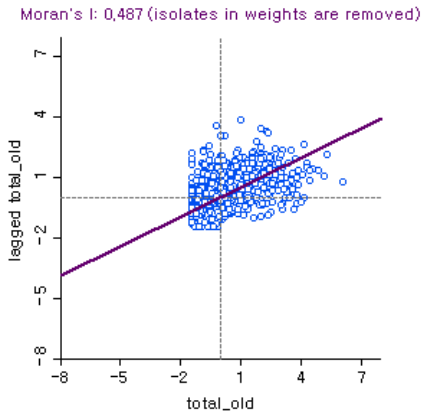


Fig. 3. Spatial autocorrelation analysis results of the elderly population

이어서 전역적 Moran'I 지수에 따른 개략적인 고령인구의 공간적 분포를 특성을 보완하기 위해서 Fig. 4와 같이 LISA(Local Moran's I) 분석을 통해서 고령인구의 공간적 연관성과 군집성을 파악하였다.

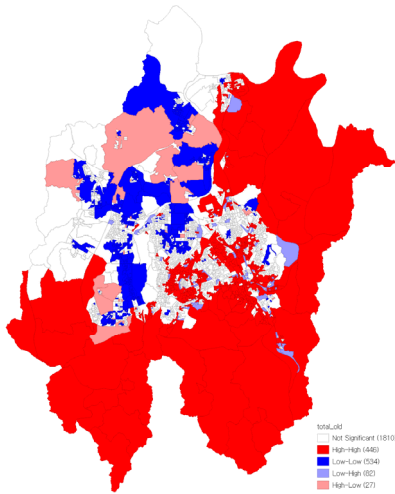


Fig. 4. Daejeon Metropolitan City Elderly Population LISA Analysis Results

고령인구들 간에 강한 군집을 형성하는 HH(High-High)는 446개 집계구이고, 가장 낮은 군집을 형성하는 LL(Low-Low)지역은 534개 집계구로 나타났다. 이례지역으로 볼 수 있는 HL(High-Low), LH(Low-High)는 각각 82개, 27개 집계구로 나타났다. 대전광역시 서구에서 고령인구들 간에 강한 군집을 형성하는 HH지역은 소규모 단독·다가구 주택이 밀집되어 있는 용문동과 가장

동, 변동, 도마 1동과 외곽 지역인 정림동, 가수원동, 기성동 등에 속한 집계구인 것으로 분석되었다. 반면에 둔산동과 월평동, 판저동 등 대규모 아파트 단지가 입지한 지역에서 고령인구들 간에 낮은 군집을 형성하는 LL지역이 도출되었다. 유성구에서 고령인구들 간에 강한 군집을 형성하는 지역은 진잠동에 속한 집계구로 도출되었으며, LL지역은 한밭대학교가 포함된 집계구와 월드컵경기장과 노은역, 반석역 주변 대규모 아파트 단지가 속한 집계구, 충남대학교와 한국과학기술원(KAIST)이 속한 집계구, 다수에 연구기관이 입지한 관평동과 전민동에 속한 집계구로 도출되었다. 대덕구는 석봉동 일부 집계구를 제외하고, 신탄진동, 회덕동 등 고령인구들 간에 강한 군집(HH)을 형성하고, 동구와 중구는 고령인구들 간에 강한 군집을 형성하는 집계구가 가장 많이 도출되었다.

4.2 고령인구의 보행속도를 고려한 공공서비스시설별 접근성 분석

공간상에 고령인구 분포와 공공서비스시설별 접근성과의 관계를 이변량 공간자기상관성 분석 결과는 Table 3, Fig. 5와 같다.

고령인구와 노인 관련 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권과의 공간상에 관계를 살펴보면, 기차역 이용권과의 관계는 0.028, 버스정류장 이용권과의 관계는 0.074, 노인 관련 의료·복지시설과의 관계는 0.11, 주민센터와의 관계는 0.18, 전통시장 이용권과의 관계는 0.107, 공원 이용권과의 관계는 0.036으로 모두 양(+)에 공간자기상관성을 갖는 것으로 분석되었다.

고령인구의 공간적 분포와 관련 공공시설의 이용권과의 관계는 주민센터와의 이용권, 노인 관련 의료·복지시설 이용권, 전통시장과의 이용권과의 관계가 높다는 것

Table 3. Bivariate Spatial Autocorrelation Analysis by Aging Population and Public Service Facilities

Category		Bivariate Moran's I	
elderly population	Service area with train station	0.028*	
	Service area with bus stop	0.074*	
	Service area with medical and welfare facilities related to the elderly		0.110*
			0.118*
	Service Area with Community Center	0.107*	
	Service area with traditional market		0.036*
Service area of the par			

*P<0.05

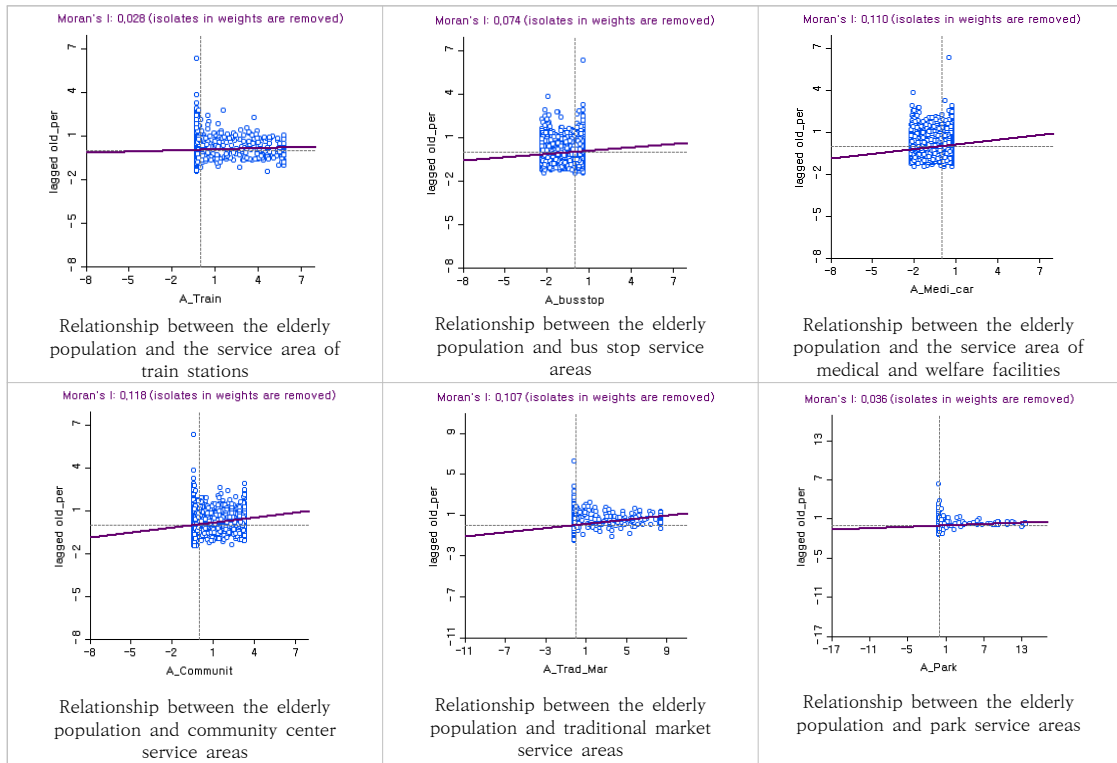


Fig. 5. Bivariate Spatial Autocorrelation Analysis by Aging Population and Public Service Facilities

을 알 수 있다. 즉, 전역적 공간자기상관성 검증을 통해서 고령인구의 공간적 분포는 노인 관련 공공시설별 15분 이내에 접근이 용이한 지역에 군집된 형태로 분포한다는 점을 알 수 있다.

마지막으로 Table 4에서 제시한 바와 같이 이변량 LISA 분석을 통해서 고령인구의 공간적 분포와 노인 관련 공공시설별 이용권과의 연관성 및 군집성을 살펴보았다.

먼저, 고령인구가 공간상에 많고 기차역 이용권이 우수한 지역은 61개 집계구(HH)이며, 대전지하철 1호선역을 기준으로 15분 이내에 주거지역 또는 상업지역이고, 대전역을 기준으로 했을 때에는 일부 준공업지역도 포함되는 것으로 나타났다. 공간상에 고령인구가 적고 기차역 이용권도 열악한 지역은 556개 집계구(LL)와 고령인구가 적고 기차역 이용권이 우수한 지역은 495개 집계구(LH)로 분석되었다.

고령인구가 많고 기차역 이용권이 열악한 이례지역은 23개 집계구(HL)로 분석되었는데, 정부대전청사와 시청을 포함한 상업지역과 탄방역과 용문역 사이에 주거지역에 속한 집계구에서 고령인구가 많고, 기차역을 15분 이내에 접근이 열악한 것으로 분석되었다.

고령인구가 많고 버스정류장 이용권이 우수한 집계구는 438개(HH)로 분석되었다. 대전광역시 서구 주거지역을 포함한 용문동, 가창동, 변동, 도마동, 정림동, 가수원동 등과 중구 중동, 은행동, 문창동 오류동 등에 포함된 일부 집계구인 것으로 분석되었다. 공간상에 고령인구가 적고 버스정류장 이용권도 열악한 집계구는 291개(LL), 공간상에 고령인구가 적고, 버스정류장 이용권이 우수한 집계구는 118개(LH)로 분석되었다. 공간상에 고령인구는 많고, 버스정류장 이용권 열악한 집계구는 360개로 분석되었다. 대전광역시 서구 관저동에 위치한 봉우재 근린공원과 건양대학교 병원(신관), 주공아파트를 포함한 집계구로 분석되었다. 유성구에서는 궁동 충남대학교 주변 옷골 어린이공원과 궁동성당, 장현 근린공원과 유성문화원, 관평동 송강전통시장과 관평동 행복복지센터 주변 단독주택이 밀집된 지역으로 분석되었다.

고령인구와 가장 관련이 높은 노인 관련 의료·복지시설과의 이용권 간에 이변량 LISA분석 결과를 통해서 공간상에 고령인구가 많고, 이용권도 우수한 집계구는 358개로 분석되었다. 낮은 군집을 형성(LL)하는 집계구는 291개로 분석되었다. 공간상에 고령인구가 적고 이용권

Table 4. Results of bivariate LISA analysis by elderly population and public service facilities

Category		Bivariate Moran's I LISA	
		cluster type	Count
elderly population	Service area with train station	High-High	61*
		Low-Low	556*
		Low-High	495*
		High-Low	23*
	Service area with bus stop	High-High	438*
		Low-Low	219*
		Low-High	118*
		High-Low	360*
	Service area with medical and welfare facilities related to the elderly	High-High	385*
		Low-Low	291*
		Low-High	171*
		High-Low	288*
	Service Area with Community Center	High-High	178*
		Low-Low	518*
		Low-High	378*
		High-Low	61*
	Service area with traditional market	High-High	73*
		Low-Low	575*
		Low-High	483*
		High-Low	4*
	Service area of the par	High-High	15*
		Low-Low	575*
		Low-High	541*
		High-Low	4*

*P<0.05

이 우수한 집계구(LH)는 171개이고, 고령인구가 많고, 이용권이 열악한 집계구(HL))는 288개로 분석되었다. 고령인구는 많고 노인 관련 의료·복지시설을 도보로 15분 이내에 접근이 어려운 집계구를 살펴보면, 대전광역시 서구 둔산 2동 서원초등학교·삼천중학교와 샘머리 공원을 포함한 일부 집계구, 탄방동 탄방네거리, 롯데백화점을 포함한 일부 집계구, 관저동은 대부분 주공아파트를 포함한 집계구로 분석되었다. 유성구에서는 충남대학교와 유성IC 사이에 다가구주택 밀집지역이 열악한 것으로 분석되었다. 전민동에서는 전민 어린이공원을 포함한 집계구로 분석되었다.

고령인구와 주민센터와의 이용권 간에 이변량 LISA 분석 결과를 살펴보면, 고령인구도 많고, 이용권도 우수한 집계구는 178개이고, 고령인구도 적고, 이용권도 열악한 집계구(LL)은 518개, 고령인구는 적고, 이용권이 우수한 집계구(LH)는 378개, 고령인구는 많고, 이용권이 열악한

집계구(HL)는 61개로 분석되었다. 고령인구는 많고, 주민센터에 15분 이내에 접근이 어려운 집계구(HL)을 중점적으로 살펴보면, 서구 만병동 KBS 대전방송국을 포함한 일부 집계구, 탄방동 세등선원을 포함한 일부 집계구, 관저동 봉우재 근린공원을 포함한 일부 집계구 등으로 분석되었다. 유성구 노은동 창틀 어린이 공원을 포함한 집계구와 죽동 대울·군량들 어린이공원을 포함한 집계구 등으로 분석되었다.

고령인구와 전통시장과의 이용권 간에 이변량 LISA 분석 결과를 살펴보면, 고령인구도 많고, 이용권도 우수한 집계구는 73개이고, 고령인구도 적고, 이용권도 열악한 집계구(LL)은 575개, 고령인구는 적고, 이용권이 우수한 집계구(LH)는 483개, 고령인구는 많고, 이용권이 열악한 집계구(HL)는 4개로 분석되었다.

공간상에 고령인구와 공원과의 이용권 간에 이변량 LISA 분석 결과를 살펴보면, 고령인구도 많고, 이용권도 우수한 집계구는 15개이고, 고령인구도 적고, 이용권도 열악한 집계구(LL)은 575개, 고령인구는 적고, 이용권이 우수한 집계구(LH)는 541개, 고령인구는 많고, 이용권이 열악한 집계구(HL)는 4개로 분석되었다. 서구 둔산동 갤러리아 백화점을 포함한 일부 집계구에서 고령인구가 공원을 15분 이내에 접근하는 것이 열악한 것으로 분석되었다. 이와 같은 고령인구와 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권과의 LISA 분석 결과를 시각화하면 Fig. 6과 같다.

5. 결론

본 연구는 고령자의 보행속도를 고려하여 고령인구의 공공서비스시설별 접근성을 분석하는 데에 주된 목적이 있다. 최근 고령사회로 진입한 대전광역시를 중심으로 65세 이상 고령인구의 공간적 분포 특성과 더불어 공간상에 고령인구의 분포와 보행네트워크를 기반한 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권 간에 관계를 살펴보았다. 구체적으로 고령인구의 공간적 분포 특성을 면밀히 살펴보기 위해서 집계구 단위에서 공간통계분석을 하였다. 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권 분석은 Arc GIS 서비스 권역(Service Area) 분석을 하였고, 보행네트워크 자료는 오픈스트리트맵(Open Street Map)에서 고령자가 보행할 수 있는 보행망만을 고려하 자료를 구축하였다. 이후 이변량 공간자기상관성 검증을 통해서 공간상에 고령인구의 분포와 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권과의 관계를 살펴보았다.

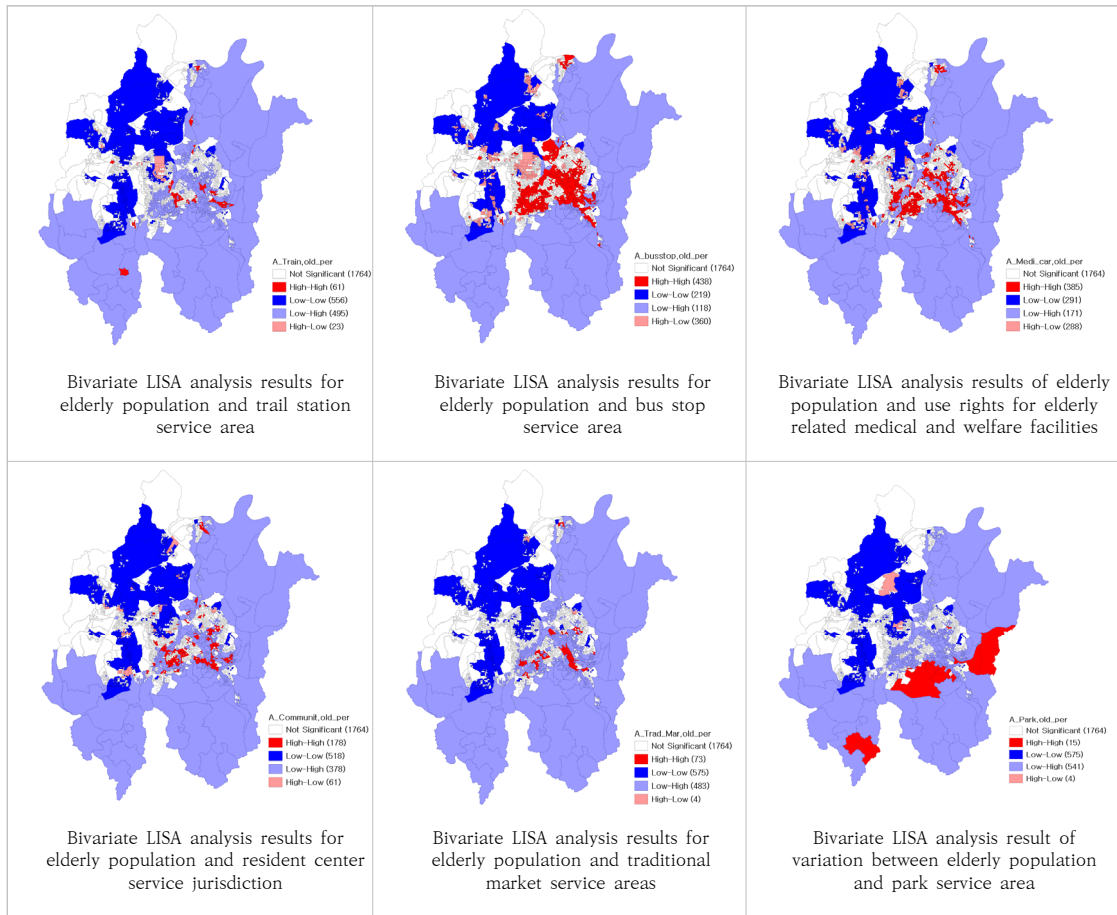


Fig. 6. Bivariate LISA analysis results by public service facility

분석 결과를 요약하면 첫째, 65세 이상 고령인구만을 고려해서 전역적·국지적 분포 특성을 살펴보면, 고령인구의 전역적 공간자기상관성(Moran' I)은 0.487, 고령인구들 간에 서로 인접해서 군집을 형성한다는 점을 알 수 있다. 구체적으로 초·중·고등학교를 포함한 집계구에서는 고령인구의 공간적 군집형성하지 않았고, 주공아파트와 단독주택 등이 대부분인 서구 변동, 기장동, 대덕구 신탄진동, 동구 중앙동, 중구 산성동과 신내동 취락지구 등 대전광역시 원도심과 외곽지역을 중심으로 고령인구 간에 강한 공간적 군집이 분석되었다. 이러한 분석 결과는 부산광역시[12], 수도권[16], 충북 청주시[2]를 사례로 연구를 수행한 연구 결과와 유사하다고 볼 수 있다.

둘째, 고령인구와 공공서비스시설별 이변량 공간자기상관성 분석은 공간상에 모두 정(+)에 공간자기상관성을 갖으며, 고령인구는 공공서비스 시설별 15분 내에 이용권이 우수할수록 공간상에 군집이 강하게 형성된다는 점

을 알 수 있다. 공간상에 고령인구가 많고, 15분 이내에 접근성이 열악한 이례지역(HL)을 중점적으로 살펴보았다. 공간상에 고령인구가 많고, 15분 이내에 기차역을 이용하기 어려운 지역은 탄방역과 용문역 사이에 주거지역으로 분석되었다. 버스정류장과 노인 관련 의료·복지시설의 이용권에서는 공통적으로 관저동에 입지한 주공아파트 단지를 포함한 집계구에서 열악한 것으로 나타났다. 주민센터 이용권의 경우에는 세등선원을 포함한 일부 집계구와 공원 이용권의 경우에는 켈러리아 백화점을 포함한 일부 집계구가 15분 이내에 접근이 어려운 것으로 분석되었다.

이러한 분석 결과를 토대로 대전광역시에 거주 또는 생활하는 고령인구와 관련한 도시공간환경 계획을 수립할 시에 대전광역시 원도심지역과 외곽 취락지구를 포함한 지역을 우선적으로 고려해야할 필요가 있다. 이 연구는 기존 선행연구에서 고려하지 못한 고령자의 보행네트

워크를 기반으로 대전광역시 집계구 공간상에 고령인구의 공간 분포 특성과 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권과의 관계를 분석했다는 점에서 의미가 있다. 그럼에도 불구하고 몇 가지 한계점을 지니고 있다. 첫째, 시간흐름에 따른 공간적 분포 특성을 파악하지 못했다는 점이다. 시간흐름에 따른 집계구 공간단위에서 고령인구의 분포를 파악할 수는 있지만, 동시에 노인 관련 공공서비스 시설별 특성을 연도별로 구축을 해야하기 때문에 자료 구득에 한계가 있었다. 둘째, 고령인구의 분포와 노인 관련 공공서비스 시설별 이용권과의 관계 파악한 것은 공간 특성을 파악했다는 것에 국한되어 있다. 이와 같은 한계점을 감안하여 향후 고령인구의 시-공간적 분포 특성을 파악하여 시간흐름에 따른 공간분포 특성을 파악해 볼 필요가 있다. 이와 함께 고령인구의 공간상에 분포 특성이 일어나는 원인이 무엇인지에 대해서 적절한 회귀분석 방법론을 적용해서 현상에 대한 원인을 파악해볼 필요가 있다.

References

- [1] Y. J. Lee, M.S. Choi, "Determinants of the Elderly Spatio-temporal Concentration : Using Bigdata of de Facto Population of Seoul", *Seoul Studies*, Vol. 19, No.4, pp.149-168, 2018.
- [2] B. Y. Jeon, W. S. Jeon, M. H. Lee, "Service Fairness Analyses of Urban Infrastructure Facilities a in the Elderly Concentrated Areas : Focused on Cheongju City", *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, Vol. 20, No. 1, pp.33-44, 2019. DOI: <https://doi.org/10.38195/judik.2019.02.20.1.33>
- [3] Y. J. Kim, "Study on the Catchment Area of Senior Centers in the Cities of Non-Capital Region : Focusing on Urban and Non-Urban Areas of Chung-Ju City", *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 22, No. 12, pp.404-401, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.12.404>
- [4] T. S. An, "A Comparative Study of the Neighborhood Environmental Levels by the Aging Rate in Suwon", *The Korean Association of Professional Geographers*, Vol. 51, No. 4, pp. 439-454, 2017.
- [5] J. H. Kim, J. Y. Kim, S. S. Yoon, Y. J. Moon, "Pedestrian Accessibility Evaluation of Neighborhood Park and Green Space considering age group and slope in Central Cheongju", *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, Vol. 23, No. 3, pp.94-107, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46416/JKCA.2021.12.23.3.94>
- [6] H. W. Lee, "Exploring Neighborhood Ranges through Walking Big Data : An Empirical Study based on WalkOn Data in Jamil Area", *The Graduate School Seoul National University, Maser of Science*, pp. 1-99.
- [7] J. M. Ha, K. J. Kim, J. S. Yun, S. I. Lee, "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", *Journal of Korea Planning Association*, Vol. 56, No. 3, pp.36-48, 2021. DOI: <https://doi.org/10.17208/jkpa.2021.06.56.3.36>
- [8] Statistics Korea, elderly statistics, 2021.
- [9] Ministry of Land Infrastructure and Transport, National Land Planning and Utilization Act, 2023.
- [10] K. S. Kim, "A Study on Spatial Equity of Opportunities to Use Public Childcare Services Focusing on National/Public Childcare Centers in Seoul". *Seoul Studies*, Vol. 17, No. 1, pp.45-64, 2016.
- [11] H. R. Lee, H. J. Jung, H. J. Lee, "Analysis of Life SOC Accessibility for Spatial Equity". *Journal of The Korean Regional Development Association*, Vol. 32, No. 1, pp.69-88, 2020.
- [12] K.W. Nam, I. H. Gwon, "Characteristics for the Distribution of Elderly Population by Utilizing the Census Data," *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 14, no. 1. The Korea Academia-Industrial Cooperation Society, pp. 464-469, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5762/kais.2013.14.1.464>
- [13] H.Y. Lee, D. Y. Lee, J. S. You, "Temporal-Spatial Distribution and Neighborhood Environmental Characteristics of Highly Concentrated Districts of the Low-income Elderly in Seoul", *Seoul Studies*, Vol. 16, No. 2, pp.1-18, 2015.
- [14] Y. M. Yang, H. J. Whang, "Analysis of the Urban Environmental Characteristics of Traditional Markets in High-density Areas of the Elderly", *Journal of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 37, No. 12, pp.235-246, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5659/JAIK.2021.37.12.235>
- [15] B.G. SONG, K. H. Park, G. A. Kim, S. H. Kim, G. U. Park, H. S. Mun, "Analysis of Relationship between the Spatial Characteristics of the Elderly Population Distribution and Heat Wave based on GIS : focused on Changwon City", *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, vol. 23, no. 3, pp. 68-84, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11108/KAGIS.2020.23.3.068>
- [16] J. E. Jeong, M. I. Jun., "Spatial Concentrations of the Elderly and Its Characteristics in the Seoul Metropolitan Area", *Journal of the Korean Regional Science Association*, Vol. 29, No. 1, pp.3-18, 2013.
- [17] J. H. Lee, H. J. Kim, "Identification of Spatial Distribution of an Aged Population and Analysis on Characterization of the Cluster: Focusing on Seoul

Metropolitan Area”, Journal of Digital Contents Society, Vol. 20, No. 7, pp.1365-1371, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.9728/dcs.2019.20.7.1365>

- [18] Carstens, Site Planning and Design for the Elderly: Issues, Guidelines, and Alternatives: John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 1993.
- [19] H. S. Lee. “Perception of Proximity to and Utilization of Neighborhood Services and Facilities for Senior Citizens : Focused on the Seongnam Area”. Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design, Vol. 63, No. 4, pp.63-74, 2011.
- [20] GEOFABRIK Open Street Map Data Extracts, 2021.
- [21] J. H. Shim, Y. H. Cho, “The Boundary Delimitation of Busan Metropolitan Area using Network Analysis”, Journal of Korea spatial information society, Vol. 19, No. 6, pp.75-86, 2011.
- [22] W. R. Tobler, “A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region”, Economic Geography, Vol. 46, pp.234-240, 1970.
- [23] H. Y. Lee, S. C. Noh, “Advanced Statistical Analysis: Theory and Practice,” Moonwoosa, Seoul, Korea, pp.228-240, 2013.

전 병 윤(Byeong-Yun Jeon)

[정회원]



- 2015년 2월 : 충북대학교 도시공학과 (공학사)
- 2017년 8월 : 충북대학교 도시공학과 (공학석사)
- 2022년 8월 ~ 현재 : 충북대학교 도시공학과 박사
- 2022년 9월 ~ 현재 : 충북대학교 도시공학과 박사 후 연구원

<관심분야>

도시계획, 도시공간구조, 시스템다이나믹스,

이 창 효(Changhyo Yi)

[정회원]



- 2004년 2월 : 서울시립대학교 건축도시조경학부 도시계획전공 (공학사)
- 2006년 8월 : 서울시립대학교 일반대학원 도시공학과 (공학석사)
- 2012년 2월 : 서울시립대학교 일반대학원 도시공학과 (공학박사)
- 2012년 6월 ~ 2017년 8월 : 서울시립대학교 도시공학과 연구교수
- 2017년 3월 ~ 2017년 8월 : Univ. of Cambridge, The Martin Centre for Architectural and Urban Studies, Visiting Scholar
- 2017년 8월 ~ 현재 : 국립한밭대학교 도시공학과 교수

<관심분야>

도시계획/설계, 도시모델, 공간 빅데이터

송 학 주(Hak-Ju Song)

[정회원]



- 1999년 2월 : 인하대학교 환경공학과 (환경공학 학사졸업)
- 2003년 3월 : 충북대학교 도시공학과 (도시공학 석사 수료)
- 2014년 2월 : 한밭대학교 도시공학과 (도시공학 석사 졸업)
- 2017년 2월 : 한밭대학교 도시공학과 (도시공학 박사 수료)
- 2004년 1월 26일 ~ 현재 : (주)송현알앤디 사장

<관심분야>

도시계획/설계, 환경 계획