

근접성 관점에서 본 생활권 공간 불균형의 진단과 유형화 : 구미시를 대상으로*

Diagnosis and Typology of Living-Area Spatial Imbalance from a Proximity Perspective: The Case of Gumi City

심지수** · 서혜정***

Jisoo Sim** · Hye-Jeong Seo***

Abstract

This study diagnoses the spatial inequality of living zone structures in Gumi City from a proximity perspective and proposes planning strategies tailored to each identified type. Using a 100m × 100m grid-based spatial analysis, indicators for accessibility, diversity, and ubiquity were calculated. A composite living zone index integrating these measures was categorized into five tiers using the Natural Breaks classification method. Results show that Gumi exhibits a concentric structure in which living-area conditions decline sharply from the southern urban core toward the periphery, with industrial complexes and eup/myeon (township) areas identified as living-area blind spots. K-means cluster analysis derived four living-area types (Living + Complementary, Urban Core + Smart, Center + Business, and Mixed + Central), each displaying clear differences in levels of accessibility, diversity, and ubiquity as well as in spatial functional arrangement. Type-specific policy directions are proposed : a Green Life strategy for the Living + Complementary type, a Smart Safe strategy for the Urban Core + Smart type, an Urban Life strategy for the Center + Business type, and a Walkable Life strategy for the Mixed + Central type, with application measures for Gumi concretized by reference to overseas cases such as Boston, Barcelona, and Singapore. The study has academic significance in capturing intra-urban spatial heterogeneity through fine-grained grid analysis and empirically demonstrating that living areas in an urban-rural composite city are differentiated into multi-layered structures; it also carries policy relevance by offering differentiated strategies that provide practical directions for living-area planning in urban-rural composite cities.

Keywords: Living Area, Proximity, Spatial Imbalance, Accessibility, Typology

*이 논문은 구미시가 지원하고 경북연구원이 주관한 「구미미래도시포럼」의 발표원고를 수정·보완하여 작성한 것임.

**부산대학교 조경학과 조교수(주저자: jisooosim@pusan.ac.kr)

***한국행정연구원 재난안전연구실 부연구위원(교신저자: hjseo@kipa.re.kr)

1. 서론

인구 감소와 지역 소멸은 그간 지방 소도시와 농촌 지역을 중심으로 전개되어 왔으나 최근 부산광역시와 같은 대도시권으로까지 확산되면서 공간적 범위와 양상이 확대되고 있다(이상호, 2024). 이제 인구 유출과 공간의 소멸 문제는 특정 도시나 지역의 문제가 아니라 국가 전체의 구조적 변화로 인식되며, 이에 대한 대응 역시 광역권 재편이나 지역 간 역할 분담과 같은 상위 공간 스케일에서 논의되는 시점이다(구양미, 2021). 이러한 거시적 인구 변화는 도시 내부에서는 공간 불균형과 서비스 접근성 격차라는 미시적 문제로 전환되어 나타난다(김민서 외, 2024; 김상민·이성원, 2025). 인구 감소와 이동은 도시 전반에 균등하게 영향을 미치지 않으며, 그 결과 도시 내부의 지역 간 격차와 불균형이 점차 심화되는 양상을 보인다(박정은, 2017; 김현우·이준영, 2022; 김상민·이성원, 2025).

특히 이러한 도시 내부의 공간 불균형은 인구 20~50만 규모의 중간 도시에서 더욱 두드러진다(박세훈 외, 2017). 한국의 중간 규모 도시 중 상당수는 1995년 도농통합을 거치며 도시 지역(동)과 농촌 지역(읍, 면)이 하나의 행정, 재정 단위 안에 결합된 도농복합 구조를 갖게 되었고, 이로 인해 도시와 농촌의 공간적, 기능적 이질성이 단일 행정구역 내에 공존하게 되었다(전지혜·이철우, 2018; 이호상·손승호, 2024). 이러한 도농복합 구조는 산업단지를 기반으로 성장한 제조업 도시에서 한층 복잡하게 나타난다. 도시 지역 내부가 다시 산업단지, 구도심, 신도심으로 분화되면서, 농촌 지역(읍, 면)과 더해 서로 다른 형성 시기와 기능을 가진 공간 단위들이 중층적으로 병존하기 때문이다(장철순·이윤석, 2015). 그 결과 동일 행정구역 안에서도 생활서비스 공급과 인구 분포의 지역 간 격차가 뚜렷하게 나타난다. 도시 지역에서는 산업단지가 일자리 집적도는 높으나

주거인구가 거의 없어 극단적인 주야 인구 편차와 생활편의시설 부족을 보이고(박세훈 외, 2017; 박정은, 2017), 구도심은 전통적 중심지 기능을 수행해 왔으나 시설 노후화와 인구 유출로 활력이 저하되고 있다(김예성·하혜영, 2020). 농촌지역인 읍, 면 지역은 인구 고령화와 저밀 주거구조로 인해 기본 생활 서비스 접근성이 매우 낮고 인구 소멸 위험에 직면해 있다(장철순·이윤석, 2015; 박세훈 외, 2017). 이처럼 도시(산업단지, 구도심, 신도심)와 농촌(읍, 면)이 단일 행정구역 내에 중층적으로 공존하며 공간적 이질성과 서비스 불균형을 함께 드러내는 것이 중간 규모 도농복합 도시의 구조적 특성이다.

기존의 생활권 계획은 도시권을 중심으로 발전해 왔으며, 중간 규모 도시의 공간적 복잡성을 충분히 반영하지 못하고 있다. 전통적인 중심지 체계 이론은 도심-부도심-지구 중심의 위계적 구조를 전제하지만, 도농복합 도시에서는 산업단지, 구도심, 신도심, 농촌지역이 각기 다른 기능과 밀도를 가지며 병존하므로 단순한 위계 설정이 어렵다. 또한 생활권 계획에서 통상적으로 사용되는 행정동 단위 분석은 내부의 공간적 이질성을 포착하지 못하며, 실제 주민의 생활 동선과 서비스 접근성을 정밀하게 진단하는데 한계가 있다. 이러한 맥락에서 최근 국내·외에서는 전통적인 위계 중심 계획을 넘어 주민의 일상적 접근성에 기반한 새로운 생활권 계획 접근이 주목받고 있다.

이러한 흐름을 대표하는 것이 근접성 중심의 도시 계획 패러다임이다. 시간 도시주의(chrono-urbanism)로 대표되는 이러한 접근은 기후위기 대응, 인구 감소, 고령화 등 사회, 환경적 변화에 대응하여, 도시민이 일상생활에 필요한 핵심 기능에 비교적 짧은 시간 내에 접근할 수 있도록 도시 구조를 재편하는 것을 목표로 한다(Moreno et al., 2021).

이러한 근접성 중심의 생활권 계획 접근은 특히 도시 내부의 공간적 이질성이 큰 도농복합 도시에서

중요한 의미를 가진다. 도농복합 도시는 모든 지역에 동일한 수준의 기능과 서비스를 집적하기 어렵고, 산업단지, 구도심, 신도심, 읍, 면 지역이 서로 다른 접근성 조건 속에 병존한다. 이로 인해 동일한 행정 구역 내에서도 주민이 체감하는 서비스 접근 수준이 크게 달라지며, 이러한 미시적 차이는 기존의 행정동 단위 분석이나 위계적 중심지 체계로는 포착되기 어렵다. 따라서 도농복합 도시에서는 생활권 단위에서 접근성의 분포와 격차를 진단하는 것은 공간 불균형을 이해하는 데 필요하며 근접성 기반의 생활권 분석은 이를 위한 유효한 분석 틀을 제공한다.

구미시는 1969년 국가산업단지 조성을 기점으로 성장한 대표적인 중간 규모 산업도시로, 산업단지, 구도심, 신도심, 읍, 면 지역이 하나의 행정구역 내에 공존하는 전형적인 도농복합 도시이다(전지혜·이철우, 2018; 구미시, 2025). 산업단지는 일자리가 집중된 반면 주거 및 생활서비스 기능이 취약하고, 구도심은 인구 감소와 시설 노후화로 활력이 저하되고 있으며(김금숙, 2018), 신도심은 주거환경은 양호하나 기능이 제한적이다. 읍, 면 지역은 저밀, 고령화로 인해 기본적인 생활서비스 접근성이 낮은 구조를 보인다. 이처럼 구미시는 도시 내부 공간 단위 간 기능과 접근성 격차가 극명하게 나타나는 사례로서, 행정단위 평균값만으로는 설명하기 어려운 생활권 간 공간 불균형을 내포하고 있다.

본 연구는 이러한 문제의식에 기반하여 구미시를 사례로 시간 도시주의 개념을 활용하여 생활권 공간구조를 진단하고 생활권 유형을 분류한 후, 유형별 정책 방향을 도출하고자 한다. 연구의 시간적 범위는 2023~2025년으로 설정하였다. 공간적 범위는 경상북도 구미시 전역(17개 동, 3개 읍, 5개 면)을 대상으로 하였다. 내용적 범위는 생활권 공간구조 진단과 유형화, 그리고 유형별 계획 방향 도출로 구성하였다. 구체적으로 미시적 공간분석을 통해 접근성, 다양성, 편재성의 분포를 진단하고, 이를 통

합한 복합지수를 산출하여 공간의 불균형 양상을 확인한 후, 군집분석을 통해 생활권을 유형화한다. 이후 각 유형의 구조적 특성에 따라 정책의 방향성을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 도농복합 도시의 공간 불균형 실태를 진단하고 생활권 유형별 공간구조 특성을 토대로 유형별 계획 논리를 도출함으로써, 중간 규모 도농복합 도시에서 생활권 단위 공간계획이 갖는 이론적, 실천적 시사점을 제시하고자 한다.

2. 선행연구 검토

2.1 도농복합 도시의 생활권 구조와 공간 불균형

중간 규모 도농복합 도시는 도시 지역(동)과 농촌 지역(읍, 면)이 단일 행정구역 내에 결합되어 있고, 도시 지역이 다시 구도심, 신도심, 산업단지 등으로 분화되면서 지역 간 생활서비스 접근성의 격차가 크게 나타나며, 이러한 공간 불균형은 주민의 일상생활에 직접적인 영향을 미친다. 이러한 도시 내부의 공간 불균형은 지역 간 자원 분배의 차이가 주민의 일상생활과 사회적 관계에 미치는 영향을 통해 구체화된다. 이상대·이혜령(2017)에 따르면, 도시 내 양극화는 일정 공간 단위 내의 집단이 공공서비스 접근성 등 지역 자원의 분포 특성에 따라 군집화되면서 집단 내 동질성은 강화되고 집단 간 이질성은 심화되는 현상으로 이해할 수 있다. 이러한 공간 불균형은 단순히 경제적 격차에 그치지 않는다. 주민 간의 신뢰나 관계와 같은 사회적 자본에도 부정적 영향을 미친다는 점이 양승호 외(2014)의 연구를 통해 확인된 바 있다. 주거 측면에서도 유사한 문제가 관찰되는데, 김혜승 외(2006)의 분석에서는 주거 양극화가 경제력 양극화보다는 낮게 나타나지만 하위 계층의 실질적인 주거 실태가 매우 열악하여 공간적 불평등이 심화되고 있는 것으로 나타났다. 이상의 연구들은 공간 불균형이 물리적 분포의 문제를 넘어

사회적 통합과 삶의 질에 직접적으로 영향을 미치는 구조적 문제임을 보여준다.

도농복합 도시는 도시 지역과 농촌 지역이 하나의 행정체계 안에 공존하면서 독특한 공간 불균형 구조를 형성한다. 한국의 도농복합시는 도시지역(동·읍) 중심의 성장을 거치면서 도시지역과 농촌지역(면) 간의 인구 및 기능적 불균형을 내포하게 되었다(이호상·손승호, 2024). 이러한 불균형은 인구 구조적 측면에서도 명확히 드러난다. 권소영 외(2024)의 연구에서는 도농복합시의 인구 감소 대응을 위해서는 자연적 인구 증감보다 사회적 인구 이동에 정책적 관심을 집중해야 하며, 기존에 사회인구가 많은 지역이 재정자립도를 높여가는 선순환 구조를 보이는 것으로 분석되었다.

특히 산업단지를 기반으로 성장한 제조업 도시의 경우 이러한 불균형이 더욱 극명하게 나타난다. 제조업 기반 지방중소도시들은 산업단지와 신도시 위주로 성장하면서 구도심의 쇠퇴와 읍, 면 지역의 서비스 사각지대 발생이라는 이중적 공간 구조가 고착화되는 양상을 보인다(김예성·하혜영, 2020). 이는 단순히 공간 분포의 문제에 그치지 않는다. 장철순·이윤석(2015)이 지적한 바와 같이, 제조업 중심 도시들은 주력 산업의 쇠퇴 시 지역 경제 전체에 미치는 파급효과가 매우 크며, 이는 곧 도시 내부의 급격한 공간적 쇠퇴로 이어질 수 있다. 요컨대 도농복합 도시, 특히 산업단지 기반 중간 규모 도시는 성장 과정에서 형성된 공간구조의 이질성으로 인해 구조적으로 불균형에 취약한 도시 유형이라 할 수 있다.

이러한 공간 불균형을 다루기 위한 기존의 생활권 계획 접근은 도농복합 도시의 복잡성을 충분히 반영하지 못한다는 비판을 받아왔다. 전통적인 중심지 이론이나 도시성장단계론은 현대 도시의 동태적인 변화 과정을 설명하지 못하는 정태적 모델이라는 점에서 한계가 있으며, 인구 감소 시대에 적합한 새로운 공간 재편 논의가 필요하다는 주장이 제기되어

왔다(김예성·하혜영, 2020). 분석 단위의 문제도 중요한 한계로 지적된다. 통상적인 행정동 단위 분석은 동 내부의 미시적인 공간적 이질성을 포착하지 못하며, 주민의 실질적인 체감 접근성을 진단하는데 한계가 있다는 것이다(이상대·이혜령, 2017). 실제로 수도권 1인 가구를 대상으로 한 김민서 외(2024)의 분석에서는 주거지와 서비스 공급 간의 공간적 불일치가 연령대별로 다르게 나타나고 있는 것으로 확인되었으며, 이는 기존의 획일적인 생활권 계획이 미시적인 서비스 소외 지역을 놓치고 있음을 시사한다.

이러한 한계는 도시 개발 방식의 문제와도 연결된다. 도시 외곽의 대규모 신규 개발은 원도심의 인구 유출과 중심성 약화를 초래하여 도시 전체의 효율성을 저해하므로, 기능 재분배를 포함한 통합적 도시 관리 체계 구축이 시급하다는 지적도 제기된 바 있다(박정은, 2017). 결국 도농복합 도시의 공간 불균형을 진단하고 개선하기 위해서는 전통적인 위계 중심 접근을 넘어, 실제 주민의 생활권 단위에서 서비스 접근성을 미시적으로 분석할 수 있는 방법론이 필요한 상황이다.

2.2 시간 도시주의 기반 생활권 진단 및 유형화 연구

본 연구의 이론적 기반은 Moreno(2019.12.19)가 제안한 시간 도시주의(chrono-urbanism) 개념에 토대를 둔다. 시간 도시주의는 도시민이 일상생활에 필요한 핵심 기능에 도보 또는 자전거를 통해 비교적 짧은 시간 내 접근할 수 있도록 도시 구조를 재편하는 계획 패러다임으로, 이후 15분 도시(15-Minute City) 개념으로 구체화되었다(Moreno et al., 2021). 이는 거주, 일자리, 상업, 보건, 교육, 여가 등의 기능을 근접성(proximity), 밀도(density), 다양성(diversity), 디지털화(digitalization)의 관점에서 재구성함으로써 주민의 일상적 이동과 생활권 구조를 증시하는 접근이다. 이는 전통적인 도시계획과 다른 관

점에서 주민의 일상적 시간과 공간 자원의 결합을 도시 생활권 계획의 단위로 설정한다는 점에서 차별성을 가진다.

도농복합 도시의 공간 불균형을 진단하기 위해서는 전통적인 위계 중심 접근을 넘어 실제 주민의 생활권 단위에서 서비스 접근성을 미시적으로 분석할 수 있는 방법론이 필요하다. 최근 주민의 일상적 삶과 시간적 가치를 증시하는 근접성 기반의 접근이 생활권을 진단하는 도구로 부상하고 있다. Gorjian (2025)는 체계적인 문헌 고찰을 통해 근접성 연구가 GIS 기반의 통계적 방법론과 결합하여 환경 정의, 건강 격차, 사회경제적 지위 등 도시 내 양극화 문제를 규명하는 방향으로 진화하고 있음을 밝혔다. 국내에서도 부산과 제주의 사례를 통해 도보나 자전거로 15분 내 필수 생활 서비스에 접근할 수 있는 근거리 생활권 구축이 새로운 도시계획의 지향점이 되고 있다는 점이 강조되고 있다(박상필 외, 2022; 김형준, 2023).

근접성과 생활권의 질을 측정하기 위한 지표 체계와 측정 방법론 또한 점차 정교화되고 있다. Moreno (2019.12.19)는 거주, 생활, 일자리, 건강, 교육, 여가 등 6개 필수 사회적 기능을 중심으로 생활권의 질을 평가할 수 있는 개념적 틀을 제시하였다. 측정 방식에서는 기존의 단순 직선거리 기반 분석이 실제 보행 환경을 반영하지 못한다는 한계가 지속적으로 지적되어 왔다. 하정민 외(2021)는 도로망을 반영한 보행 네트워크 기반의 서비스권 도출이 주민의 실제 이동 패턴과 접근성을 보다 현실적으로 반영하는 방법임을 제시하였다. 또한 남우민 외(2025)는 시설의 공급 능력과 잠재적 수요자 분포를 동시에 고려할 수 있는 2SFCA 기반 분석을 통해 단위 생활권에서 발생하는 미시적인 서비스 수급 불균형을 정량적으로 평가하였다.

도출된 접근성 지표를 바탕으로 공간적 이질성을 유형화하려는 연구 또한 확대되고 있다. 하정민 외

(2021)의 연구에서는 K-means 군집분석을 활용하여 지역생활권을 보행 접근성 수준에 따라 유형화하고, 유형별 사회경제적 특성 차이를 분석하였다. 권소영 외(2024)는 도농복합 도시와 같이 복합적 공간 구조를 가진 지역에 대해 퍼지셋 이상형 분석을 적용하여 인구 감소 특성과 지역 유형의 경제적 성격을 설명하고자 하였다. 이와 함께 남우민 외(2025)는 몬테카를로 시뮬레이션을 활용하여 보행 속도나 환경 조건 변화에도 생활권 계획의 접근성 개선 효과가 유지되는지를 검증하는 분석틀을 제시하였다.

본 연구는 이러한 시간 도시주의와 근접성 기반 생활권 연구 흐름을 바탕으로 도농복합 도시의 생활권 구조를 진단하기 위해 접근성, 다양성, 편재성의 세 가지 차원을 분석틀로 설정하였다. 접근성은 생활서비스 및 시설에 대한 도달 가능성을 의미하며, 다양성은 생활권 내 기능 구성의 복합 정도를 의미한다. 편재성은 생활 서비스와 기능이 생활권 전역에 얼마나 균형적으로 분포하는지를 나타낸다(박상필 외, 2022).

3. 연구 방법

3.1 연구 대상지

본 연구는 경상북도 구미시를 연구 대상지로 선정하였다. 구미시는 1969년 국가산업단지 조성 이후 전자, IT 제조업을 중심으로 급성장한 도시로 현재 5개 국가산업단지를 보유하고 있다. 구미시는 1995년 도농통합에 따라 기존 구미시(동지역)와 선산군(읍, 면지역)이 통합되어 현재 17개 동·3개 읍, 5개 면으로 구성된 전형적인 도농복합 시 행정 체계를 갖추고 있다(김주숙·김은영, 2003; 김연고·김석태, 2012). 면적의 약 70% 이상이 읍, 면 지역에 해당하나 인구의 약 90%가 동 지역에 집중되어 있어, 도시 지역과 농촌 지역 간 인구 분포의 극단적 불균형이 도시 내에 공존한다(구미시, 2025).

또한 구미시는 1인당 공원면적이 전국 평균보다 낮고 보행친화적 환경이 미흡하여 생활 인프라의 지역 간 편차가 크게 나타나며, 저출산-고령화와 청년 이탈로 요약되는 중간 규모 산업도시의 전형적 도전 과제와 함께 권역별 기능, 생활 여건의 극명한 차이를 보인다(구미시, 2025). 이러한 점에서 구미시는 산업도시와 농촌형 공간구조가 동시에 공존하는 도농복합 도시의 특성을 보여주며, 생활권 기반의 공간 불균형과 권역별 기능 격차를 분석하기에 적절한 사례 대상지로 판단하였다.

3.2 분석 방법 및 변수 설정

본 연구에서 공간 불균형은 동일한 행정구역 내에서 주민이 일상생활에 필요한 서비스에 접근할 수 있는 수준이 차이를 보이는 현상으로 정의한다. 이

는 지역 내 정태적 현상의 균등화와 동태적 현상의 균등화 등 지표를 기반으로 지표 간 균등 정도를 지역의 불균형 정도로 진단한 선행 연구를 참고하였다(이자은 외, 2024). 구체적으로 구미시의 생활권 접근성을 진단하고 공간적 불균등을 파악하기 위해 접근성, 다양성, 편재성의 3대 요소를 중심으로 100m×100m 격자 기반 공간분석을 수행하였다. 분석 단위로 격자를 선택한 이유는 행정동 단위 분석이 동 내부의 미시적인 공간적 이질성을 포착하지 못한다는 선행연구의 지적(이상대·이혜령, 2017)을 반영하여, 주민의 실질적인 체감 접근성을 진단하기 위함이다. 각 지표는 시설 위치, 도로망 가중거리, 토지, 건물 속성, 인구, 고용 등 다원적 자료를 통합하여 산정하였으며, 격자 단위에서 계산한 후 표준화를 거쳐 행정동 단위로 집계하였다. 이러한 분석 방법은

Table 1. Indicators for Diagnosing Neighborhood Spatial Structure

Dimension	Sub-Indicator	Measurement Method	Data Source
Accessibility	Facility Proximity	Average network distance from grid centroid to facilities (m)	Ministry of the Interior and Safety business license data
	Cumulative Opportunities	Number of accessible facilities within a 15-minute walking catchment	Road network data (National Geographic Information Institute)+facility data
	Transit Stop Proximity	Network distance to the nearest bus stop (m)	National Transport DB
Diversity	Facility Diversity	Number of facility categories within a 15-minute neighborhood	Ministry of the Interior and Safety business license data
	Building-Use Mix	Shannon Index based on building-use composition	National Geographic Information Institute building data
	Land-Use Mix	Shannon Index based on land-use composition	National Geographic Information Institute land data
Ubiquity	Reachable Population	Total population within a 15-minute walking catchment	SGIS population grid statistics
	Service Adequacy	Ratio of neighborhood SOC supply to population	SGIS facility statistics
	Jobs-Housing Balance	Ratio of employees to residential population	SGIS business and population grid statistics

부산시의 근접성 기반 생활권 분석 방법론(박상필 외, 2022)을 참고하되, 데이터 구득 가능성에 따라 일부 지표를 조정하여 구성하였다(Table 1). 분석에 사용된 자료는 크게 공간 데이터, 시설 데이터, 인허가 데이터로 구분된다. 공간 데이터는 국토지리정보원의 건물 및 토지 정보, 도로망, 행정경계 데이터를 활용하였으며, 통계지리정보서비스(SGIS)를 통해 인구, 가구, 사업체 격자 통계를 구축하였다. 시설 데이터는 행정안전부 지방행정인허가 데이터를 활용하여 2025년 10월 기준 영업 중인 생활SOC 시설을 추출하였으며, 의료서비스(병, 의원, 약국 등), 생활편의서비스(은행, 우체국, 공공시설 등), 식음서비스(음식점, 카페 등)의 세 가지 항목을 분석 대상으로 설정하였다. 격자 셀 자료는 통계지리정보서비스를 통해 가장 최근 데이터인 2023년 인구, 가구, 사업체 격자 통계를 구축하였으며, 기존 데이터와 결합한 후 격자 중심점을 기준으로 15분 이소크론(Isochrone, 등시선)을 생성하였다. 이때 격자 중심점에서 시설까지의 거리는 단순 직선거리가 아닌 실제 도로망을 반영한 네트워크 기반 보행 거리로 산정하였다(하정민 외, 2021). 보행 속도는 선행 연구를 참고하여 평균 4km/h를 적용하였으며, 이에 따라 15분 이소크론은 격자 중심점에서 약 1km 이내 도보 이동이 가능한 영역으로 설정하였다. 공간분석은 ArcGIS Pro와 Python 3.0을 사용하여 수행하였으며, 요소별 지표 산출과 근접분석을 통한 유형 도출 과정을 거쳤다.

접근성 지표는 시설까지의 거리 기반 근접성, 일정 시간 이내 시설 도달 가능 여부, 정류장 접근성을 활용하여 생활권의 도달성을 평가하였다. 시설 근접성은 격자 중심에서 시설까지의 평균 거리로 산정하여 접근의 난이도를 측정하였으며, 누적 기회는 보행 기준 15분 이내 접근 가능한 시설 수를 집계하여 일상 기능 이용기회를 평가하였다. 정류장 근접성은 가장 가까운 버스정류장까지의 최소거리를

활용하여 대중교통 접근성을 반영하였다. 다양성 지표는 생활권 내 기능 구성의 혼합 정도를 평가하기 위해 시설 다양성, 건물 혼합도, 토지 혼합도를 산정하였다. 시설 다양성은 생활권 내에서 서로 다른 시설 카테고리가 존재하는 개수를 계수하여 기능적 복합성을 평가하였으며, 건물 혼합도와 토지 혼합도는 Shannon Index를 적용하여 기능 구성 비중의 균형을 정량화하였다. 편재성 지표는 서비스와 기능이 생활권 전역에 얼마나 고르고 균형적으로 분포하는지를 평가하는 지표로, 단일 지점의 양적 공급 수준보다는 공간적 분포의 균형성에 초점을 둔다. 이를 위해 본 연구에서는 편재성을 인구 측면의 분포 균형(도달 인구), 서비스 공급 측면의 균형(서비스 적정성: 인구 대비 공급 수준), 기능 측면의 균형(직주 균형)이라는 세 가지 세부 지표로 조각화하였다. 도달 인구는 15분 시간권 내 포함되는 인구 규모를 합산하여 서비스 이용 가능 인구 범위를 산정하였으며, 서비스 적정성은 인구 대비 생활SOC 공급 수준을 통해 공공서비스의 상대적 충족 정도를 평가하였다. 직주균형은 생활권 내 일자리와 주거 기능이 특정 지역에 편중되지 않고 공존하는 정도를 의미하며, 일자리-주거 비율을 활용하여 기능 간 균형성과 통근으로 인한 이동 부담 정도를 측정하였다. 이는 단일 시설에 대한 접근성이나 기능 구성의 복합성을 평가하는 접근성과 다양성 지표와 구별되는 개념으로, 생활권 단위의 공간적 균형성을 평가하기 위한 지표로 활용하였다.

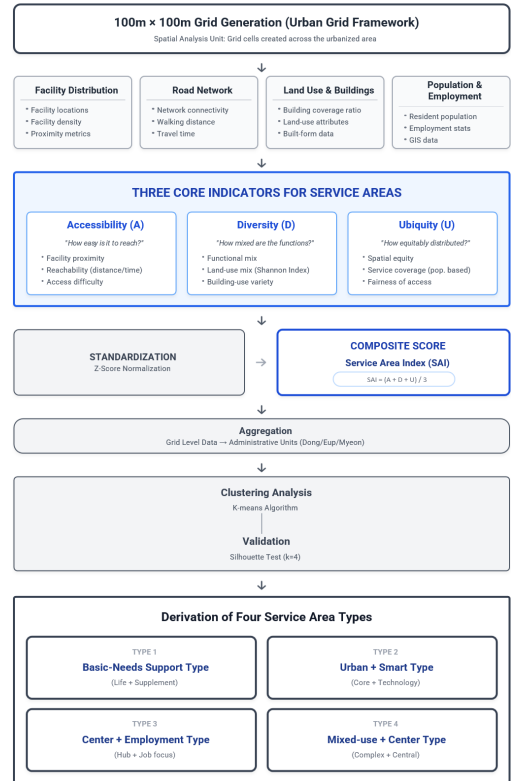
접근성, 다양성, 편재성의 세부 지표는 시간 도시주의 개념에서 생활권을 구성하는 상호보완적 요소로 제시되고 있으며(Moreno et al., 2021), 국내 15분 도시 연구에서도 세부 지표를 균등하게 통합하여 종합지표를 산출한 바 있다(박상필 외, 2022). 이에 본 연구에서도 각 지표는 측정 단위와 규모의 차이를 제거하기 위해 Z-score 표준화하고, 표준화된 접근성, 다양성, 편재성 지표를 균등 가중(1/3)하여 생활

Table 2. Cluster Validation

Number of Clusters (k)	Silhouette Coefficient	Davies-Bouldin Index	SSE	Cluster Size (n)
2	0.4405	0.8175	53.94	24/14
3	0.3502	0.9786	40.03	17/11/10
4	0.3456	0.9149	29.20	13/10/8/7
5	0.3626	0.9082	24.88	15/9/6/5/3

권 복합지수(Composite Index, CI)를 산출하였다. 복합지수는 0에서 1 사이의 값을 가지며, 1에 가까울수록 생활권으로서의 조건이 우수함을 의미한다.

생활권 유형화를 위해서는 격자 단위 분석 결과를 행정동 단위로 집계하고 군집분석을 수행하였다. 먼저 격자 기반 접근성, 다양성, 편재성, 복합지표를 행정구역 경계에 맞추어 집계하여 동, 읍 단위 대표 지표로 변환하였으며, 격자 수와 인구 분포를 고려한 가중 평균을 적용하여 행정단위의 대표성을 확보하였다. 각 동, 읍의 지표를 0~1 구간으로 정규화한 후, 동, 읍별 접근성, 다양성, 편재성을 입력변수로 K-means 군집분석을 수행하여 유사한 특성을 가진 행정동을 동일 생활권 유형으로 분류하였다. 데이터 분포의 편차를 제거하기 위해 모든 지표를 Z-score로 표준화하였으며, 군집 수(k)를 2~5로 변화시키며 실루엣 계수(silhouette coefficient), Davies-Bouldin 지수 및 군집 내 분산을 비교, 검토하였다(Table 2). 실루엣 계수와 Davies-Bouldin 지수는 k=2에서 가장 우수하게 나타났으나, 이는 생활권 구조를 도심과 비도심의 이분적 형태로 단순화하는 한계가 있었다. 반면 k=4는 군집 적합도를 유지하면서도 산업단지, 구도심, 신도심, 읍, 면 지역 등 농도복합 도시 내부의 공간적 특성을 보다 구체적으로 구분할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 군집 내 분산 감소 추세를 고려할 때 k=4 이후 추가적인 군집 분할에 따른 설명력 증가는 제한적인 것으로 판단되었다. 이에 본 연구에서는 통계적 적합도와 유형의 해석 가능성을 종합적으로 고려하여 k=4를 최종 군집 수로 설정하였다.

**Fig. 1.** Research Flow

각 유형은 접근성, 다양성, 편재성의 수준과 공간적 기능 배치 특성에 따라 명명하였으며, 유형별로 부족 기능, 생활SOC 분포, 도시활동 패턴을 분석하여 정책적 시사점을 도출하였다(Fig. 1). 이러한 분석 과정을 통해 격자 단위의 미시적 진단에서 행정동 단위의 생활권 유형화, 그리고 유형별 정책 방향 제시로 이어지는 단계적 분석을 진행하였다.

4. 연구 결과

4.1 구미시 공간구조 현황

구미시의 공간구조를 파악하기 위해 인구, 가구, 사업체 수를 중심으로 100m 격자 통계를 활용하여 커널 밀도 분석을 수행하고 주요 중심지를 도출하였다. ArcGIS Pro를 활용하여 격자단위 분포도를 작성한 결과, 인구 중심지와 가구 중심지는 공간적 패턴이 유사하게 나타나며, 형곡동, 상모동, 임은동, 옥계동, 도량동을 중심으로 한 고밀 주거축이 주요 생활권 거점을 형성하는 것으로 나타났다(Fig. 2). 송정동, 도량동 등 북구권도 뚜렷한 중심성을 보여, 구미시의 생활권은 도심 남부와 북구권의 이중 축을 중심으로 구성되어 있다. 사업체 중심지는 원평동, 송정동, 형곡동 일대에서 강한 집중 패턴을 보였으며, 봉곡동, 옥계동 등이 중규모 거점으로 나타났다. 주목할 점은 산업단지(공단동, 양포동)가 면적 대비 사업체 밀도가 낮아 커널 밀도 분석에서 중심지로 나타나지 않았다는 것인데, 이는 대규모 공장용지의 분포 특성을 반영한 것으로 보인다.

이러한 중심지 분포는 구미시 내부의 기능적 차이를 보여준다. 도심권(동 지역)은 행정, 상업, 주거 기능이 복합적으로 결합되어 있으며, 병원, 관공서, 상업시설, 교육시설 등이 고밀도로 집적되어 생활권으

로서의 완성도가 높다. 읍, 면 지역은 농업 및 저밀 주거 중심 구조로 상업, 문화 인프라가 부족하여 주민들이 도심 또는 타 생활권으로 이동하여 서비스를 이용하는 경향을 보인다. 산업단지는 일자리 제공 측면에서 중요하지만, 주거 인프라 부재와 상업, 의료, 교육 기능 부족으로 인해 생활권 기능은 제한적이다. 주간에는 일정 수준의 편의시설 이용이 가능하나 퇴근 후 대부분 근로자가 타지역으로 이동하면서 극단적 주야 인구 불균형이 발생하며, 이는 산단 근로자의 생활서비스 접근성이 낮음을 시사한다. 이러한 도심-읍면-산단 간 기능적 차이는 구미시 생활권의 불균형한 공간구조를 형성하는 요인으로 작용한다.

4.2 접근성, 다양성, 편재성 분석

구미시의 공간불균형을 평가하기 위해 접근성, 다양성, 편재성의 세 가지 지표를 활용하여 각각 세부 지표를 통해 평가하고 이를 종합하여 각 지표의 값을 도출하였다(Fig. 3). 도출된 지표를 통해 구미시에 존재하는 공간의 불균형이 어느 지표에서 발생하는지를 파악할 수 있었다.

접근성 지표는 시설 근접성, 누적 기회, 정류장 근접성의 세 가지 세부지표로 구성되며, 이를 통합하여 생활권의 도달성을 평가하였다. 시설 근접성 분석 결과, 인동동, 진평동, 사곡동, 공단동, 형곡동, 도

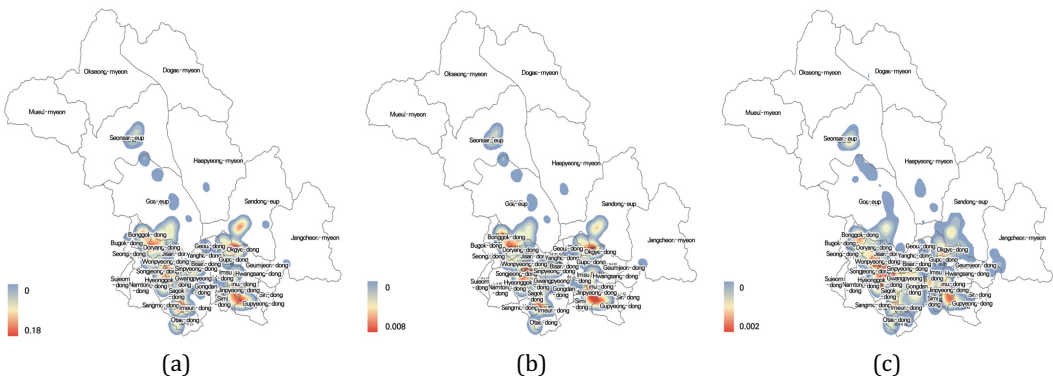


Fig. 2. Spatial Distribution of Centers: (a) Population-Based Centers, (b) Household-Based Centers, (c) Establishment-Based Centers

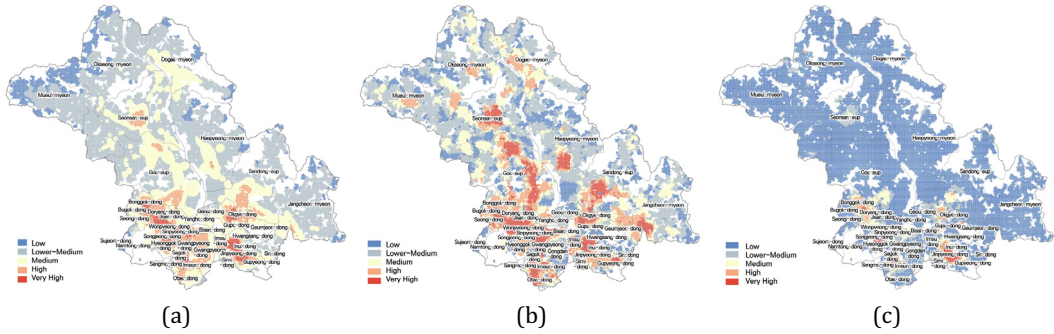


Fig. 3. Spatial Distribution of Composite Indicators: (a) Accessibility, (b) Diversity, (c) Ubiquity

량동 등 도심부는 생활시설, 상업시설, 교육시설이 밀집되어 시설까지의 평균 이동거리가 짧고 접근성이 높게 나타났다. 고아읍 중심부와 남평동, 임은동, 구평동 일부는 기본적인 생활시설은 존재하나 도심부 만큼의 밀도는 확보되지 않아 중간 수준의 접근성을 보였으며, 도개면, 해평면, 산동읍, 양포동, 옥성면 등 농촌, 외곽지역은 시설 분포가 희소하여 접근성이 전반적으로 취약한 것으로 나타났다. 누적 기회 지표는 15분 이내 도달 가능한 생활서비스의 종류와 수를 평가하는 것으로, 원평동, 형곡동, 도량동, 인동동, 진평동, 사곡동 등 중심 시가지에서 높은 수준의 기회량이 나타난 반면, 외곽지역은 도달 가능한 시설 수가 극히 적어 생활기회의 지역 간 격차가 큰 것으로 확인되었다. 정류장 근접성은 대중교통 접근 용이성을 평가하는 지표로, 원평동, 형곡동, 송정동, 인동동, 진평동, 사곡동, 도량동, 옥계동 등 도심부는 정류장이 밀집되어 매우 높은 접근성을 보인 반면, 도개, 해평, 양포, 옥성 등 농촌, 외곽 지역은 정류장 간격이 넓고 배차가 부족하여 대중교통 접근성이 전반적으로 취약하였다. 세 지표를 통합한 접근성 종합지표는 구미시 도심축에서 매우 우수한 접근성이 나타나며, 외곽 농촌, 산지 지역으로 갈수록 접근성이 급격히 저하되는 공간적 이중 구조를 보였다.

다양성 지표는 건물 용도 혼합도, 시설 다양성, 토지 혼합도의 세 가지 세부지표로 구성되며, 생활권

내 기능 구성의 복합 정도를 평가하였다. 건물 용도 혼합도 분석 결과, 원평동, 지산동, 송정동, 형곡동, 도량동 등 도심부는 상업, 업무, 주거 기능이 인접 배치되어 도시 활동의 다양성이 높게 나타났으며, 고아읍 중심부와 구평동, 임은동 일부는 주거 중심이나 상업, 근린생활시설이 일부 결합되어 중간 수준의 혼합도를 보였다. 도개면, 해평면, 산동면, 옥성면, 장천면 등 외곽, 농촌지역은 단일 용도 중심의 환경이 넓게 분포하여 복합 기능 형성이 어려운 것으로 나타났다. 시설 다양성은 15분 생활권 내 존재하는 시설 종류의 다양성을 평가하는 지표로, 원평동, 형곡동, 지산동, 인동동, 진평동, 사곡동 등 도심 중심부에서 교육, 의료, 문화, 상업 기능이 조밀하게 혼재하여 가장 높은 다양성을 보인 반면, 외곽 농촌지역으로 갈수록 시설의 종류와 공급 수준이 크게 감소하였다. 토지 혼합도는 상업, 주거, 공공, 업무 등 토지이용의 복합 정도를 평가하는 지표로, 원평동, 도량동, 형곡동, 송정동, 인동동, 진평동 등 도심부는 다양한 용도가 혼재하여 공간 활용도가 높게 나타났으며, 농촌, 산지 중심의 외곽지역은 단일 토지이용이 광범위하게 나타났다. 세 지표를 통합한 다양성 종합지표는 구미 도심축에서 높은 다양성을 보인 반면, 읍, 면 지역을 포함한 외곽권은 단일 기능 중심의 토지, 시설 구조로 인해 다양성이 낮게 나타나 도심과 외곽 간 기능 복합성의 격차가 큰 것으로 확인되었다.

편재성 지표는 15분 도달 인구, 서비스 적정성, 직주균형의 세 가지 세부지표로 구성되며, 서비스가 생활권 전역에 얼마나 균형적으로 분포하는지를 평가하였다. 15분 도달 인구는 각 격자 중심에서 15분 이내 접근 가능한 인구 규모를 의미하며, 원평동, 지산동, 인동동, 진평동, 사곡동, 공단동 등 도심부는 고밀 주거지와 지역 중심 기능이 결합되어 도달 인구가 매우 높게 나타난 반면, 도개면, 해평면, 산동면, 옥성면, 무을면 등 저밀 농촌형 주거 구조 지역은 15분 이내 접근 가능한 인구가 제한적이었다. 서비스 적정성은 인구 대비 도시서비스의 공급 수준을 평가하는 지표로, 원평동, 형곡동, 도량동, 송정동 등 도심부는 인구 규모에 비해 생활SOC, 편의시설, 공공시설 공급이 비교적 충분한 반면, 도개면, 해평면, 산동면, 옥성면, 장천면 등은 인구 규모가 적은 데 반해 시설 공급도 부족하여 서비스 접근불균형이 나타났다. 직주균형은 생활권 내 일자리와 주거의 균형 정도를 평가하는 지표로, 공단동, 사곡동, 진평동, 비산동 등 산업, 업무 기능이 풍부한 지역은 직주균형이 높게 나타난 반면, 산동면, 해평면, 도개면, 옥성면 등 농촌지역은 일자리 접근성이 낮아 통근 부담이 큰 것으로 나타났다. 세 지표를 통합한 편재성 종합지표는 구미시 전반적으로 낮은 수준을 보였으며, 특히 도심 남부(진평-인동-사곡-공단-형곡-송정 등)에서 인구, 시설, 일자리 기능이 상대적으로 밀집되어 편재성이 높게 나타난 반면, 도심 이외의 지역은 기능 편중과 인구 분산으로 인해 편재성 확보가 어려운 구조로 확인되었다.

4.3 복합지수

접근성, 다양성, 편재성 세 지표를 균등 가중(1/3)하여 통합하고 Z-score 표준화를 거쳐 생활권 복합지수를 산출하였다. 복합지수의 공간적 분포를 파악하기 위해 Natural Breaks 방법을 적용하여 5단계(미흡, 다소 미흡, 보통, 우수, 아주 우수)로 구분하였

다(Fig. 4). 분석 결과, 구미시는 전체적으로 고른 분포를 보이지 않으며, 도심 남부를 중심으로 복합지수가 높게 나타나는 반면 읍, 면 지역과 외곽으로 갈수록 급격히 낮아지는 공간적 격차가 확인되었다. 인동동, 진평동, 사곡동, 공단동, 형곡동을 중심으로 한 도심 남부 생활권은 접근성, 다양성, 편재성이 모두 높아 '아주 우수' 및 '우수' 등급으로 평가되었으며, 원평동, 송정동, 도량동 등도 높은 수준을 보였다. 구평동, 임은동, 고아읍 중심부 등 도심 주변 지역은 '보통' 등급으로 평가되어 일정한 생활권 기반은 확보되어 있으나 도심부만큼의 완성도에는 미치지 못하는 것으로 나타났다. 반면 도개면, 해평면, 산동면, 옥성면, 무을면 등 읍, 면 지역은 '다소 미흡' 및 '미흡' 등급으로 평가되어 생활권 형성이 전반적으로 취약하며, 특히 산간, 농촌 지역으로 갈수록 접근성, 다양성, 편재성이 모두 낮은 것으로 확인되었다. 이러한 분포 패턴은 구미시 생활권이 도심 남부를 정점으로 외곽으로 갈수록 기능이 약화되는 구조를 보인다. 이는 도농복합 도시의 생활권 구조가 거리 기반의 단순 위계보다는 산업단지, 구도심, 읍 중심지, 농촌 지역이라는 기능적 유형에 따라 복합적으로 분화되는 등 산업단지와 읍, 면 지역이 생활권 사각지대로

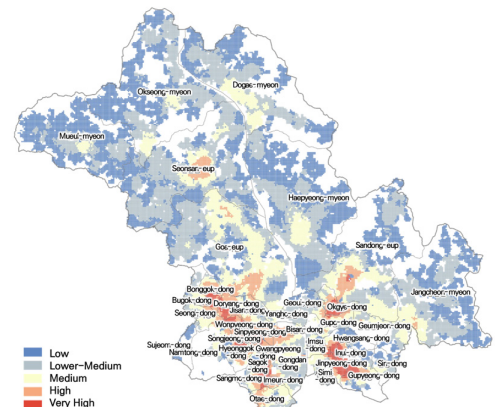


Fig. 4. Composite Index of Neighborhood Spatial Structure

존재하는 공간적 불균등 구조를 형성하고 있음을 확인하였다.

4.4 생활권 유형 분석

생활권 복합지수를 행동동 단위로 집계하고 K-means 군집분석을 수행한 결과, 실루엣 계수, Davies-Bouldin 지수, 군집 내 분산(SSE)을 종합한 검토를 통해 $k=4$ 를 최종 군집 수로 설정하였으며, 군집별 지표 특성과 공간 패턴을 종합하여 네 가지 생활권 유형으로 분류하였다(Fig. 5). 도출된 4개 군집 간 지표 평균값의 차이를 살펴보면, 접근성은 군집 1이 0.733으로 가장 높고 군집 2가 0.287로 가장 낮게 나타나 약 2.5배의 차이를 보였다. 다양성은 군집 1이 0.736, 군집 2가 0.233으로 약 3.2배의 차이를 나타냈으며,

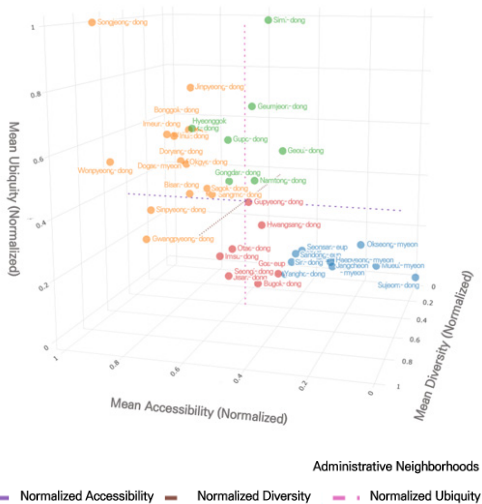


Fig. 5. Distribution of Administrative Neighborhoods in the Accessibility–Diversity–Ubiquity Space

편재성은 군집 4가 0.612, 군집 2가 0.105로 약 5.8 배의 차이를 보였다(Table 3). 군집 간 차이의 통계적 유의성을 검토하기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 수행하였고, 그 결과 접근성($H=29.388$, $p<0.001$), 다양성($H=28.149$, $p<0.001$), 편재성($H=28.680$, $p<0.001$), 복합지수($H=32.638$, $p<0.001$) 모두에서 군집 간 유의한 차이가 나타났다. 이는 도출된 생활권 유형 간 접근성, 다양성, 편재성 수준의 차이가 비교적 분명하게 나타나고 있음을 의미하며, 각 군집이 상이한 공간적 특성을 반영하고 있음을 시사한다.

‘생활+보완형’은 도개면, 해평면, 산동면, 옥성면, 무을면, 장천면 등 읍, 면 지역과 양포동이 포함되며, 접근성, 다양성, 편재성이 모두 낮아 생활권 형성이 전반적으로 미흡한 지역으로 나타났다. ‘도심+스마트형’은 원평동, 형곡동, 송정동, 도량동, 지산동, 비산동 등 구미시 구도심 및 핵심 주거지가 해당하며, 세 지표가 모두 높아 생활권으로서의 완성도가 가장 우수한 유형으로 평가되었다. ‘중심+업무형’은 인동동, 진평동, 사곡동, 공단동 등 산업단지 인근 지역과 광평동, 임수동이 포함되며, 접근성과 편재성은 높으나 다양성이 상대적으로 낮은 특징을 보였다. ‘복합+중심형’은 구평동, 임은동, 고아읍, 선산읍, 상모동, 황상동 등이 해당하며, 세 지표가 중상위 수준으로 일정한 생활권 기반은 확보되어 있으나 도심형만큼의 완성도에는 미치지 못하는 것으로 나타났다.

네 가지 생활권 유형은 각기 다른 구조적 특성을 보인다. ‘생활+보완형’은 인구밀도가 낮고 단일 기능 위주의 읍면 지역으로, 기본 서비스 접근성이 낮고 일상 활동 범위가 제한적이다. 이들 지역은 자가용

Table 3. Mean Values of Accessibility, Diversity, Ubiquity, and Composite Index by Cluster Type

Cluster	n	Accessibility	Diversity	Ubiquity	Composite Index	Type
1	13	0.733	0.736	0.573	0.681	Urban+Smart Type
2	10	0.287	0.233	0.105	0.208	Living+Supplementary Type
3	8	0.529	0.537	0.197	0.421	Mixed+Central Type
4	7	0.584	0.371	0.612	0.522	Central+Employment Type

의존도가 높은 반면 보행, 자전거 환경이 미비하며, 인구 소멸 위험이 높은 것으로 나타났다. ‘도심+스마트형’은 행정, 상업, 주거 기능이 복합적으로 결합되어 있으며, 병원, 관공서, 상업시설, 교육시설 등이 고밀도로 집적되어 생활권으로서의 조건이 가장 우수하다. 이 유형은 시설과 기능이 풍부하나, 밀집으로 인한交通安全 문제와 도시환경 관리 이슈가 존재하는 것으로 확인되었다. ‘중심+업무형’은 산업단지와 인접하여 일자리 접근성과 인구 밀도는 높으나, 문화여가시설이나 생활편의시설의 다양성이 부족하여 특정 기능에 치우친 구조를 보인다. 이 유형은 지역 중심지로서 성장 잠재력이 있으나 일부 핵심 기능이 결여되어 외부 의존성이 존재하는 것으로 나타났다. ‘복합+중심형’은 주거, 상업, 교육 기능이 일정 수준 균형을 이루고 있으나, 도심형에 비해 시설 밀도와 서비스 다양성이 다소 낮은 것으로 나타났다. 이들 지역은 다양한 일상 기능이 보행 가능한 범위에 분포하여 생활 편의성이 양호하나, 일부 지역에서 생활권 내부 이동 동선의 불균형이나 특정 기능의 국지적 과밀 등 조정이 필요한 지점이 존재하는 것으로 확인되었다.

유형별 특성을 구미시의 공간 구조와 연계하여 살펴보면 다음과 같다(Fig. 6). ‘생활+보완형’에 해당하는 도개면, 해평면, 옥성면, 무을면, 장천면 등 읍, 면 지역은 면적은 넓으나 인구밀도가 낮고, 15분 보행권 내 이용 가능한 시설 수가 제한적으로 나타나 기본 생활서비스 접근성이 상대적으로 취약한 것으로 확인되었다. ‘도심+스마트형’에 해당하는 원평동, 형곡동, 송정동, 도량동 등은 구미역 일대의 기존 중심시가지로, 행정, 상업, 의료, 교육 기능이 집적되어 생활권 완성도가 가장 높은 유형으로 나타났다. 다만 보행자 밀도 대비 가로 공간이 협소하고 노후 시설이 혼재되어 있어 보행환경 및 도시환경 관리 수요가 높은 것으로 확인되었다. ‘중심+업무형’에 해당하는 공단동, 진평동, 사곡동, 인동동 등은 국가산업단

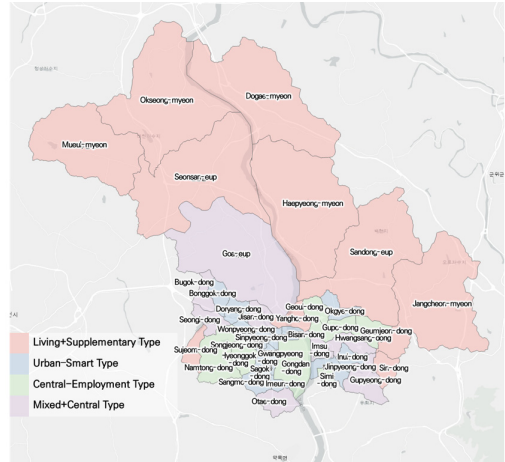


Fig. 6. Typology of Neighborhood Areas Derived from K-means Cluster Analysis (k=4)

지와 인접한 지역으로 일자리 접근성과 인구 밀도는 높게 나타났으나, 산업 기능 중심의 공간 구조로 인해 문화, 여가, 생활편의 기능의 다양성은 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다. ‘복합+중심형’에 해당하는 구평동, 임은동, 고아읍, 선산읍, 상모동, 황상동 등은 주거, 상업, 교육 기능이 일정 수준 복합되어 있으나, 도심 지역에 비해 시설 밀도와 서비스 다양성이 다소 낮고 일부 의료, 문화 기능은 인접 중심지에 의존하는 경향이 나타났다. 이러한 결과는 구미시 생활권 구조가 단일 중심 구조라기보다 산업단지 중심 지역, 기존 도심 지역, 중간 주거지역, 읍, 면 지역이 복합적으로 공존하는 다층적 공간 구조를 형성하고 있음을 보여준다.

이러한 유형별 특성은 구미시 생활권이 도심-산업-중간-외곽의 다층적 구조를 가지며, 각 유형별로 부족한 기능과 강화가 필요한 요소가 상이함을 보여준다. ‘생활+보완형’은 전체 읍, 면 지역과 일부 외곽동을 포괄하여 공간적으로 가장 넓은 범위를 차지하지만 생활권 조건은 가장 취약하며, ‘도심+스마트형’은 공간적 범위는 제한적이나 구미시 생활권의 핵심 거점으로 기능하고 있다. ‘중심+업무형’은 산업단지와의 근접성으로 인해 고용 접근성은 우수하나 생

활 다양성이 제한적이며, ‘복합+중심형’은 도심과 외곽 사이의 중간 지대로서 균형적 발전 잠재력을 가진 것으로 평가된다. 이러한 분석 결과는 구미시가 단일한 생활권 정책이 아닌 유형별 차별화된 접근이 필요함을 시사하며, 각 유형의 강점을 강화하고 약점을 보완하는 맞춤형 전략 수립의 근거가 될 수 있다.

5. 시사점

‘생활+보완형’은 읍, 면 지역과 외곽 동으로 구성되며, 접근성, 다양성, 편재성이 모두 낮아 기본적인 생활권 조건이 가장 취약한 유형이다. 이 유형은 인구밀도가 낮고 시설 분포가 희소하여 주민들의 일상 활동 범위가 제한적이며, 자가용 의존도가 높은 반면 보행, 자전거 환경이 미비하다. 이러한 지역에는 그린라이프 전략이 우선적으로 적용될 필요가 있다. 보스턴 에메랄드 벨클리스는 19세기 말 프레더릭 로우 옴스테드가 설계한 선형 공원 시스템으로, 도시 곳곳의 공원과 수로, 녹지를 약 7마일 길이로 연결하여 시민들이 끊임없이 장거리 산책이나 자전거를 이용할 수 있도록 하였다(Boston Parks and Recreation Department, 2026.4.23). 이 시스템은 여가 기능뿐 아니라 치수 및 위생 목적도 겸하여, 당시 도시의 늪지와 홍수 문제를 공원으로 해결하고 미관과 방재를 동시에 달성하였다. 싱가포르는 1990년대부터 전국적으로 자전거, 보행 녹지길을 구축하여 2024년 말 기준 391km의 파크웨이네트워크를 완성하였으며, 어느 주거지역에서든 근거리 공원이나 자연보호구역에 연결된 녹지경로로 접근할 수 있게 하였다(National Parks Board, 2025.12.7). 이는 레크리에이션 기회 제공뿐 아니라 서식지 연결성을 높여 생물다양성 증진에도 기여하고 있다. 구미시 ‘생활+보완형’ 지역에는 이러한 사례를 참고하여 국가산단 주변 냇물과 하천, 금오산 자락의 녹지, 동네 공원을 연결하는 녹지 카펫을 조성할 필요가 있다.

이를 통해 근로자와 주민들이 걸어서 녹지를 누비며 통행하거나 휴식할 수 있으며, 미세먼지 차단숲과 열섬 완화에도 기여할 수 있다. 또한 녹지 네트워크는 평상시 여가공간일 뿐 아니라 재해 시 대피로와 완충지대로 기능하여 안전망과도 연계될 수 있다. 이를 위해 소규모 거점에 복합 생활SOC를 공급하고, 녹지네트워크 및 대중교통 연계를 강화하여 외부 접근성을 개선하는 공공주도의 생활권 보완 정책이 요구된다.

‘도심+스마트형’은 구미시 구도심 및 핵심 주거지로 구성되며, 접근성, 다양성, 편재성이 모두 높아 생활권으로서의 완성도가 가장 우수한 유형이다. 그러나 시설과 기능의 고밀 집적으로 인해 교통 안전, 보행 환경, 도시 환경 관리에서 새로운 이슈가 발생하고 있다. 이 유형에는 스마트세이프 전략을 통해 IoT 기반 실시간 모니터링과 데이터 기반 도시 관리를 도입하여 안전하고 쾌적한 생활환경을 유지하는 것이 중요하다. 암스테르담은 2009년부터 ‘Amsterdam Smart City’ 이니셔티브를 추진하여 도심 고밀 지역에 환경 센서, 보행자, 자전거 카운터, 스마트 가로 등, 대기질 측정장치를 통합 설치하고, 수집된 데이터를 도시 관리 플랫폼(City Data Platform)에서 통합적으로 관리하고 있다(Amsterdam Smart City, 2025.12.7). 이를 통해 보행자 밀집 구간의 안전 관리, 교차로 사고 위험 예측, 도시 열섬 및 미세먼지 대응 등 도심형 생활환경의 질을 정량적으로 관리하는 체계를 구축하였다. 코펜하겐 또한 ‘코펜하겐 연결(Copenhagen Connecting)’ 프로젝트를 통해 도심 보행자와 자전거 이용자의 흐름을 실시간으로 모니터링하고, 이를 신호체계 최적화와 보행자 안전 관리에 활용함으로써 대중교통 통행시간 단축과 도심 보행 환경 개선이라는 두 가지 효과를 동시에 달성하였다(City of Copenhagen, 2025.5.15). 구미시 ‘도심+스마트형’ 지역에는 이러한 사례를 참고하여 보행자 밀집 구간(원평동, 형곡동 등)의 실시간 모니

터링과 스마트 횡단보도 도입, 어린이 보호구역 및 노인 보행 동선의 IoT 기반 안전 시스템 구축, 도시 열섬, 대기질, 소음의 격차 단위 모니터링과 도시 관리 플랫폼 통합, 스마트 가로등, 디지털 안내판, 공공 와이파이 등 디지털 인프라의 보행 환경 결합이 요구된다. 도심형 생활권은 이미 시설 기반이 양호한 만큼, 스마트 기술과 섬세한 공간디자인의 결합을 통해 안전성과 쾌적성을 동시에 제고하는 방향으로 한 단계 높은 생활환경 수준을 구현할 수 있다.

‘중심+업무형’은 산업단지 인근 지역으로 구성되며, 접근성과 편재성은 높으나 다양성이 상대적으로 낮은 특징을 보인다. 일자리 접근성과 인구밀도는 높지만, 문화여가시설이나 생활 편의시설의 다양성이 부족하여 특정 기능에 치우친 구조다. 이 유형에는 어반라이프 전략을 통해 지역 내 분산형 복합 거점을 조성하고 부족한 기능을 보완하는 것이 중요하다. 보스턴시는 2009년 Complete Streets 정책을 도입하여 도시의 모든 거리를 보행자, 자전거, 대중교통, 차량이 공존하는 공간으로 재편하고자 하였으며, 2013년에는 디자인 가이드라인을 발간하여 구체적 설계원칙과 사례를 제시하였다(Boston Transportation Department, 2026.4.23.). 핵심 원리는 모든 도로 이용자 평등으로, 도로 설계 시 보행자와 자전거 이용자를 자동차와 동등하게 고려하고, 교통신호와 차로 배분을 이들에 유리하게 조정하였다. 또한 가로수 식재, 투수성 포장, 빗물 정원 등 그린 인프라를 도입하여 도로를 친환경적으로 개선하였다. 대표 사례인 버클리 가 재설계에서는 차도를 줄이고 넓은 보행로와 자전거 차선을 확보하여 상권을 활성화할 수 있었다. ‘도로를 이웃을 잇는 커뮤니티 공간으로 전환한다’는 비전 아래 주민 참여 워크숍을 통해 지역 특색을 반영한 설계를 도출하였다. 구미시 ‘중심+업무형’ 지역에는 이러한 사례를 참고하여 산업, 업무 기능 중심의 공간 구조를 완화하고, 생활 편의, 문화 기능의 다양성을 보완할 필요

가 있다. 이를 위해 보행자 친화 가로환경 조성과 Complete Streets 원칙(안전, 접근성, 친환경 등)을 적용하여 생활권 내부의 체류성과 근거리 활동 기반을 강화할 수 있다. 또한 소규모 문화시설, 도서관, 체육센터 등 생활SOC를 확충하고, 상업, 업무, 주거 기능이 일부 복합된 공간 구조를 유도함으로써 생활권의 기능 다양성을 보완할 필요가 있다. 토지 이용의 복합화를 통해 근거리 보행 수요를 촉진하고, 이를 통해 지역 내 이동 편의 제고와 근거리 접근성의 개선을 도모할 수 있다.

‘복합+중심형’은 도심과 외곽 사이의 중간 지역으로 구성되며, 접근성, 다양성, 편재성이 중상위 수준으로 일정한 생활권 기반은 확보되어 있으나 도심형 만큼의 완성도에는 미치지 못한다. 주거, 상업, 교육 기능이 일정 수준 균형을 이루고 있으나, 도심형에 비해 시설 밀도와 서비스 다양성이 다소 낮다. 이 유형에는 위커블라이프 전략을 통해 생활권을 순환 연결하는 보행, 자전거망을 구축하여 구역 내 이동 편의를 제고할 필요가 있다. 바르셀로나의 슈퍼블록은 도시 내부 보행공간 혁명을 일으킨 프로젝트로, 2016년 시정부는 차량 통행으로 몸살을 앓던 구시가지 문제를 해결하기 위해 슈퍼블록 개념을 도입하였다(Ajuntament de Barcelona, 2026.4.22.). 슈퍼블록이란 3×3개 도로 블록(최대 9블록)을 하나의 큰 블록으로 묶어 내부 도로에서는 차량 통행을 제한하고 보행자에게 공간을 돌려주는 구상이다. 슈퍼블록 내부 도로는 일방통행 및 시속 10~20km로 제한되어 자동차 필수 통과 외에는 진입이 어려워지고, 대신 도로공간에 벤치, 놀이터, 도시공원을 설치하여 주민들이 자유롭게 이용하도록 하였다. 2016년 포블레노우(Poble Nou) 지구에 첫 슈퍼블록이 시행되었을 때 교통량 58% 감소, 소음, 대기오염 크게 개선, 보행자 공간 확대 등의 성과로 주민 지지가 상승하였으며, 이후 산트 안토니(Sant Antoni) 등 여러 지역에 확산되면서 각 지역 상점이 30% 증가하는 등

상권 활성화 효과도 나타났다. 한 연구에 따르면 장기적으로 503개 슈퍼블록 조성이 완성될 경우 주민 평균 기대수명 200일 연장, 연간 조기 사망 약 670명 감소 등의 건강, 환경 편익이 예상된다(Mueller et al., 2020). 구미시 ‘복합+중심형’ 지역에는 이러한 사례를 참고하여 도심 및 주거지역 내 선택된 구역에서 통과교통을 외곽으로 우회시키고 내부 도로를 생활공간화하는 미니 슈퍼블록 도입을 검토할 필요가 있다. 다만 구미시는 산업단지와 자동차 중심 도로체계의 영향이 큰 도시 구조를 갖고 있어 바르셀로나와 같은 전면적 적용보다는 주거지 내부 도로, 어린이 보호구역, 생활권 골목 등을 중심으로 제한적, 단계적으로 적용할 필요가 있다. 특히 어린이 보호구역이나 주택가 골목을 보다 안전하고 쾌적한 생활공간으로 전환함으로써 보행 중심 생활권을 강화할 수 있으며, 실제 적용 과정에서는 교통체계 변화와 주민 수용성을 고려한 시범 구간 중심의 단계적 도입이 필요하다. 주민 워크숍 등으로 공간 활용 아이디어를 모으고, 일시적으로 도로를 막아 이벤트를 여는 등 전환의 경험을 제공함으로써 인식을 전환할 수 있다.

6. 결 론

본 연구는 도농복합 도시인 구미시를 대상으로 격자 기반 근접성 분석을 수행하여 생활권 공간구조의 불균등을 진단하고, 군집분석을 통해 네 가지 생활권 유형을 도출하여 유형별 계획 방안을 제시하였다. 분석 결과, 구미시는 전반적으로 도심 남부를 정점으로 외곽으로 갈수록 접근성, 다양성, 편재성이 급격히 저하되는 경향을 보였으나, 산업단지의 기능적 편중, 읍 중심지의 부분적 기능 확보, 읍, 면 지역의 서비스 공백이 중첩되는 복합적 다층 구조가 확인되었다. 생활권 유형은 ‘생활+보완형’, ‘도심+스마트형’, ‘중심+업무형’, ‘복합+중심형’으로 분류되었으며, 각

유형은 구조적 특성과 부족 기능에서 뚜렷한 차이를 나타냈다.

본 연구의 학술적 의의는 다음과 같다. 첫째, 기존 행정동 단위 분석의 한계를 극복하고 100m 격자 기반 미시적 분석을 통해 도시 내부의 공간적 이질성을 포착하였다. 둘째, 접근성, 다양성, 편재성이라는 세 가지 차원을 통합한 생활권 복합지수를 산출하여 생활권 조건을 종합적으로 평가하는 분석틀을 제시하였다. 셋째, 도농복합 도시의 생활권이 단일한 구조가 아닌 다층적 유형으로 분화되어 있음을 실증적으로 규명하였다. 넷째, 해외 사례를 바탕으로 유형별 차별화된 정책 방안을 제시하여 도농복합 도시 생활권 계획의 실천적 방향을 제공하였다.

정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 도농복합 도시는 도심, 산업, 중간, 외곽 지역이 각기 다른 생활권 조건을 가지므로, 획일적 정책이 아닌 유형별 맞춤형 전략이 필요하다. ‘생활+보완형’에는 그린라이프 전략을 통해 녹지 네트워크 구축과 기초 생활SOC 보장이, ‘도심+스마트형’에는 스마트세이프 전략을 통해 실시간 모니터링과 안전망 구축이, ‘중심+업무형’에는 어반라이프 전략을 통해 복합거점 조성과 기능 다양화가, ‘복합+중심형’에는 워커블라이프 전략을 통해 보행, 자전거망 연결과 내부 이동 편의 제고가 우선적으로 요구된다. 둘째, 네 가지 전략군은 독립적이 아닌 상호 연동적으로 추진되어야 시너지가 극대화되므로, 부서 간 협업과 사업 통합이 필요하다. 셋째, 보스턴, 바르셀로나, 싱가포르 등 해외 사례를 참고하되 국내 여건에 맞게 단계적으로 도입하고, 시민참여와 공동체 활성화를 병행하여 생활권이 사회적 연결망으로 기능하도록 해야 한다.

본 연구는 몇 가지 한계를 가진다. 인구 데이터는 격자 기반 통계를 사용하여 산업단지 지역의 주야 인구 변동의 특성을 반영하지 못하였다. 이에 따라 산업단지의 주간 활동 인구에 대응한 생활 서비스 수요가 과소 추정되었을 가능성이 있다. 또한 행정

동 단위 유형화 과정에서 동 내부의 미시적 공간 차이를 충분히 반영하지 못하였으며 특정 시점의 분석을 진행하여 도시의 쇠퇴 및 성장 과정의 시계열적 변화도 반영하지 못하였다. 마지막으로 본 연구는 구미시에 한정하고 있어 다른 도농복합 도시 전반으로 일반화하는 데에는 일정한 한계가 발생할 수 있다.

향후 연구에서는 종사자 및 유동인구 데이터를 활용한 주야 인구 기반 생활권 분석, 이동 약자를 고려한 차별화된 접근성 평가, 시계열 데이터를 활용한 생활권 변화 추적, 그리고 복수의 도농복합 도시 간 비교 분석을 통한 일반화 가능성 검토가 필요하다. 또한 가중치 민감도 분석 및 AHP 기법 등을 활용한 지표 체계의 정교화와 함께, 제시된 정책 방향의 실제 적용 가능성과 효과를 검증하기 위한 후속 연구가 요구된다. 본 연구는 도농복합 도시의 생활권 구조를 정량적으로 진단하고 유형화하였다는 점에서 의의를 가지며, 향후 생활권 기반 도시계획 및 정책 수립을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 구미시(2025), 「구미비전 2040 중장기 발전계획 연구」, 구미.
2. 구양미(2021), “인구 변화와 도시 쇠퇴의 지역 불균형: 저출산과 지방소멸 문제에 대한 시사점”, 「국토지리학회지」, 55(3): 301~320.
3. 권소영·강민서·김정숙(2024), “기초자치단체의 인구감소 유형화에 관한 연구: 도농복합시를 중심으로”, 「한국행정학보」 58(3): 243~275.
4. 김금숙(2018), “구미산업단지 현황과 구미지역의 일자리 확대방안”, 「지역사회연구」, 26(4): 171~188.
5. 김민서·손아람·이수기(2024), “수도권 1인 가구 연령대별 공간적 분포 특성과 영향요인 분석”, 「국토계획」, 59(5): 59~77.
6. 김상민·이성원(2025), “인구감소시대 지역격차인식과 정주지속성: 인구감소지역과 비인구감소지역의 결정요인 비교분석”, 「지방행정연구」, 39(2): 159~198.
7. 김연고·김석태(2012), “시, 군통합과 지역 내 균형발전: 구미시의 사례를 중심으로”, 「한국행정논집」, 24(4): 957~982.
8. 김예성·하혜영(2020), 「인구감소시대 지방중소도시의 지역재생 방안」, 서울: 국회입법조사처.
9. 김주숙·김은영(2003), “도, 농 복합시 농촌주민의 갈등요인 및 해결방안에 관한 연구: 구미, 익산, 안성시를 중심으로”, 「농촌사회」, 13(1): 85~114.
10. 김현우·이준영(2022), “수도권 비수도권 간 발전 격차와 정책 방향”, 「월간 KIET 산업경제」, 286: 23~33.
11. 김형준(2023) “15분 도시의 개념과 적용에 관한 연구”, 「한국산학기술학회 논문지」, 24(6): 134~139.
12. 김혜승·유준현·박진규(2006), 「주거양극화의 현황 및 과제」, 세종: 국토연구원.
13. 남우민·김장현·박진철(2025), “데이터 기반 생활권 계획을 통한 노인복지시설 최적 배치와 정책 효과 검증”, 「한국디지털콘텐츠학회 논문지」, 26(11): 3239~3249.
14. 박상필·구윤모·김기욱·김민경·김진희·박경옥·박봉철·변지혜·손현일·여운상·오동하·윤지영·이상국·장정재·허윤수·황영순(2022), 「부산형 15분 도시 계획구상」, 부산: 부산연구원.
15. 박세훈·조만석·송지은(2017), “인구감소시대 지방중소도시 활력증진을 위한 정책과제”, 「국토정책 Brief」, 642.
16. 박정은(2017) “원도심과 신도심 간 상생발전을 위한 통합적 도시관리 방안”, 「국토정책 Brief」, 597.
17. 양승호·김승남·안건혁·권영상(2014), “도시 내 소득의 공간적 양극화가 도시민의 사회적 자본에 미치는 영향”, 「한국도시계획학회지 도시설계」, 15(3): 19~32.
18. 이상대·이혜령(2017), 「도시 내 양극화 현상과 도시정책 대응」, 수원: 경기연구원.
19. 이상호(2024), “지방소멸 2024: 광역대도시로 확산하는 소멸위험”, 「지역산업과 고용」, 12: 126~137.
20. 이자은·주필주·송양호(2024), “지역내 불균형 진단과 균형발전에 대한 함의: 세종시를 중심으로”, 「토지주택연구」, 15(4): 97~110.
21. 이호상·손승호(2024), “도농복합시의 인구변화 특징과 유형 분류”, 「한국도시지리학회지」, 27(1): 33~47.
22. 장철순·이윤석(2015), “산업도시의 진단 및 경쟁력 강화방안”, 「국토정책 Brief」, 506.

23. 전지혜·이철우(2018), “구미국가산업단지의 진화 과정의 특성과 그 동인”, 『한국경제지리학회지』, 21(4): 303~320.
24. 하정민·김기중·윤진성·이승일(2021), “보행네트워크 기반 생활서비스시설 서비스권역 면적에 따른 지역생활권 유형화와 특성 분석: 서울시 도서관을 사례로”, 『국토계획』, 56(3): 36~48.
25. Boston Transportation Department (2013), *Boston Complete Streets: Design Guidelines*. Boston: City of Boston.
26. Gorjian, M. (2025), “Statistical Perspectives on Urban Inequality: A Systematic Review of Gis-Based Methodologies and Applications”, *arXiv preprint*, arXiv:2508.08296.
27. Moreno, C., Z. Allam, D. Chabaud, C. Gall and F. Pratlong (2021), “Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities”, *Smart Cities*, 4(1): 93~111.
28. Mueller, N., D. Rojas-Rueda, H. Khreis, M. Cirach, D. Andrés, J. Ballester, X. Bartoll, C. Daher, A. Deluca, C. Echave, C. Milà, S. Márquez, J. Palou, K. Pérez, C. Tonne, M. Stevenson, S. Rueda and M. Nieuwenhuijsen (2020), “Changing the urban design of cities for health: The superblock model”, *Environment International*, 134, 105132.
29. Ajuntament de Barcelona, “Superblock (Superilla)”, Accessed April 22 2026. <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/en>
30. Amsterdam Smart City, “Amsterdam Smart City: A Platform for the City of the Future”, Accessed December 7, 2025. <https://amsterdamsmartcity.com/>.
31. Boston Parks and Recreation Department (2026 April 23), “Emerald Necklace”, City of Boston. <https://www.boston.gov/departments/parks-and-recreation/emerald-necklace>.
32. City of Copenhagen, “Copenhagen Connecting: Smart City Solutions for Urban Mobility and Environmental Monitoring”, Accessed May 15, 2025. <https://international.kk.dk/>.
33. Moreno, C. (2019 December 19), “The 15 Minutes-City: for a New Chrono-Urbanism! - Pr Carlos Moreno”, Carlos Moreno Logo. <https://www.moreno-web.net/the-15-minutes-city-for-a-new-chrono-urbanism-pr-carlos-moreno/#:~:text=Living%20differently%20means%20above%20all,conveying%20high%20quality%20societal%20life>.
34. National Parks Board, “Park Connector Network - Know Our Recreational Connectivity”, Accessed December 7, 2025. <https://pcn.nparks.gov.sg/aboutrecreationalconnectivity/>

요 약

본 연구는 구미시를 대상으로 근접성 관점에서 생활권 공간구조의 불균등을 진단하고 유형별 계획 방안을 제시하였다. 100m×100m 격자 기반 공간분석을 통해 접근성, 다양성, 편재성 지표를 산출하고, 이를 통합한 생활권 복합지수를 기반으로 Natural Breaks 방법을 적용하여 5단계로 구분하였다. 분석 결과, 구미시는 도심 남부를 정점으로 외곽으로 갈수록 생활권 조건이 급격히 저하되는 동심원적 구조를 보였으며, 산업단지와 읍, 면 지역이 생활권 사각지대로 존재하는 공간적 불균등이 확인되었다. K-means 군집분석을 통해 네 가지 생활권 유형(‘생활+보완형’, ‘도심+스마트형’, ‘중심+업무형’, ‘복합+중심형’)을 도출하였으며, 각 유형은 접근성, 다양성, 편재성의 수준과 공간적 기능 배치에서 뚜렷한 차이를 나타냈다. 유형별 정책 방안으로 ‘생활+보완형’에는 그린라이프 전략, ‘도심+스마트형’에는 스마트세이프 전략, ‘중심+업무형’에는 어반라이프 전략, ‘복합+중심형’에는 위키블라이프 전략을 제시하였으며, 보스턴, 바르셀로나, 싱가포르 등 해외 사례를 참고하여 구미시 적용 방안을 구체화하였다. 본 연구는 격자 기반 미시적 분석을 통해 도시 내부의 공간적 이질성을 포착하고, 도농복합 도시의 생활권이 다층적 구조로 분화되어 있음을 실증적으로 규명하였다는 점에서 학술적 의미를 가지며, 유형별 차별화된 정책 방안을 제시하여 도농복합 도시 생활권 계획의 실천적 방향을 제공하였다는 점에서 정책적 의미가 있다.

주제어: 생활권, 근접성, 공간 불균형, 접근성, 유형화