pISSN: 1226-7147, eISSN: 2383-9171
https://doi.org/10.17208/jkpa.2023.04.58.2.5

Journal of Korea Planning Association Vol.58, No.2 (2023)
대한국토·도시계획학회지 「국토계획」 제58권 제2호 pp.5-21

Check for updates

모바일 생활 통행데이터를 활용한 일간 인구이동 패턴 및 영향요인 분석*

: 경상남도의 직장인구와 방문인구 비교를 중심으로

Comparative Analysis of Daily Population Movement Patterns and Influencing Factors Using Mobile Travel Data

: The Case of Working, Visiting Population in Gyeongsangnam-do

이소영** · **배민철***** · **주희선******
Lee, So-Yeong · Bae, Min-Cheul · Joo, Hee-Sun

Abstract

This study analyzes population movement in Gyeongsangnam-do region and aims to identify the cause of movement through different variables. SKT mobile travel data was used to classify four commuting and three leisure spheres, and population movement determinants were derived through a multiple regression model. The study found that the common factors affecting movement were apartments, multi-family house, general detached house, multi-family detached house, detached houses for business, traditional markets, hobby-related facilities, the financial and insurance services industry, and betweenness centrality. The factors that appeared differently were tenement house, recreational and vacation-related facilities, cultural life-related facilities, park, gas station, manufacturing industry, professional science and technology services, in-closeness centrality, and out-closeness centrality. The common factor in net movement was apartments, multi-family detached house, detached houses for business, traditional market, hobby-related facilities, and wholesale retail businesses. The factors that appear differently were tenement house, general detached houses, city bus stops, parks, and gas stations, school, manufacturing industry, water/sewage and waste treatment/raw material recycling business, professional science and technology services, betweenness centrality, in-closeness centrality, and out-closeness centrality. The study suggests the need for proper regional planning in terms of movement types and travel patterns.

주제어 인구이동, 이동 특성, 이동행태, 생활권, 이동 원인
Keywords Movement of the Population, Characteristics of Movement, Behavior of Movement, Living Sphere, Cause of Movement

* 이 논문은 2020년도 한국연구재단의 연구비 지원에 의한 결과의 일부임(과제번호: 2020R1G1A1101214).
** Ph.D. Candidate in Urban Planning Lab, Gyeongsang National University (First Author: sodol0111@gnu.ac.kr)
*** Ph.D. Candidate in Urban Development Lab, Gyeongsang National University (mcbae0119@naver.com)
**** Associate Professor, Department of Urban Engineering, Gyeongsang National University (Corresponding Author: hsjoo@gnu.ac.kr)

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

2020년 기준 수도권지역 인구가 비수도권지역 인구를 처음으로 추월한 뒤 유지되는 와중에 지방의 수도권 인구 유출 현상이 지속되고 있다(통계청, 2020). 인구감소는 지역의 세수를 감소시켜 재정 악화의 원인이 되고, 유휴시설을 증가시키게 됨으로써 지역 공동화 현상으로 나타난다. 이는 생활의 사막화로 인해 삶의 질을 저하함과 동시에 인구 과소 지역을 증가시켜 지역소멸의 확대로까지 이어지게 된다. 경제 인문 사회연구소 자료에 따르면 인구·경제·공간 모두 취약한 특별대책지역 19곳 중 5곳이 경상남도에 집중돼 전국에서 2번째로 높은 것으로 분석되었고, 행정안전부에서는 경상남도 11곳을 인구감소지역으로 지정하였다(구형수 외, 2018). 특히 경상남도의 창원시, 진주시를 제외한 나머지 지역은 인구감소로 인한 소멸 위험 지역에 진입하였고, 남해군, 합천군은 소멸 고위험 지역 중 하나이다(이상호, 2018). 이에 따라 현재 경상남도에서는 인구감소로 인한 경제 침체 등의 부작용이 주요한 의제로 논의되고 있다(경남연구원, 2020).

따라서 비수도권지역의 인구감소를 논의하기 전에 지역의 인구유출 원인이 파악되어야 하고, 이러한 논의는 지역 내외에서 이루어지는 이동행태와 관련한 연구가 선행되어야 지방 인구정책에 새로운 정책 방향성 제시가 가능하다(한주성, 2019; 조승국·임재빈, 2022). 경남 빅데이터 허브 플랫폼의 통계 자료에 의한 경상남도 주민등록인구 현황은 2018년 약 338만 명, 2019년 약 337만 명, 2020년 약 335만 명, 2021년 약 333만 명으로 감소 추세를 보였으나 생활인구의 경우 2018년 약 290만 명, 2019년 약 294만 명, 2020년 약 295만 명, 2021년 약 294만 명으로 증가한 뒤 정체 추세를 나타냈다. 유동 인구의 경우 2018년 약 211만 명, 2019년 216만 명, 2020년 228만 명, 2021년 258만 명으로 증가하였다.

이처럼 인구이동의 경우, 이동지역과 시기에 따라 다각적인 형태로 나타날 수 있으므로 인구구조 변동 및 이동 양상 파악은 각종 정책 수립 및 집행과정에서 고려해야 할 매우 중요한 사안이다. 이에 본 연구의 목적은 모바일 생활 통행자료를 활용하여 경상남도 내 직장인구와 방문인구를 대상으로 세부적인 인구이동 현황을 파악하고, 지역 간 연결 측면에서 생활 통행권역을 파악하고자 한다. 이를 통해 경상남도와 전국의 커뮤니티 권역을 구획하고 인구이동 패턴 변화를 실증적으로 분석하고자 한다. 다음으로 경상남도 생활인구의 지속적인 관리 차원에서 이러한 직장인구와 방문인구의 통행행태별 이동 발생 원인을 도출한 뒤 나타나는 차이를 비교해보고자 한다.

연구목적에 관한 질문은 다음과 같다. 첫째, 경상남도 내 직장인구와 방문인구의 이동패턴은 어떻게 이루어지는가? 둘째, 경상남도 내에서 직장인구와 방문인구의 이동권역은 어떻게 형성되고 있는가? 셋째, 경상남도 내 직장인구와 방문인구는 어떠한 이유로 이동하는가? 이 세 가지로 요약할 수 있다. 이를 통해 경상남도 유동 인구는 '어떤' 생활 통행이 이루어지는지, 통근 통행권역과 여가 통행권역은 '어떻게' 형성되는지, '왜' 이러한 통행 특성에 따라 이동이 발생하는지에 대한 근거를 제시하고자 한다.

본 연구에서 직장인구와 방문인구로 구분하여 분석하는 이유는 다음과 같다. 우선, 지역별로 도출되는 생활 통행권역과 이동발생 요인에는 통행목적에 따라 차이가 있을 것으로 판단된다. 다음으로 주택, 학교, 직장, 집객시설로 인한 매일·매주 발생하는 반복형 이동과 우연히 지나치는 일회성 이동을 구분할 필요가 있다. 반복성 이동인지 일회성 이동인지에 관한 고찰은 해당 지역의 매력도와 관련이 있으므로 이러한 이동행태의 구분을 반영한 적절한 공간 범위 설정과 이동에 영향을 미치는 요인을 비교해 볼 필요가 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 경상남도이다. 국회입법조사처 자료에 따르면 경상남도는 17개 광역시도 중 종합병원 접근성 최하위, 공연문화시설 및 공공 체육시설 접근성 하위권으로 조사되었다. 이에 통근 통행과 여가 통행패턴과 발생 원인에 관한 차이를 살펴보기 적합할 것으로 판단된다. 다음으로 시점과 관련하여 기존 연구는 대부분 1~5년 정도 주기를 가지는데, 이보다 짧은 주기를 대상으로 한 연구는 드문 것으로 나타났다(이재건·이건학, 2022). 따라서 시간적 범위는 공휴일과 명절을 제외한 일상적 통행패턴을 관찰할 수 있는 2020년 3월 23일~3월 29일 일주일로 임의 선정하였다.

데이터는 SKT의 기지국을 통해 수집된 모바일 생활 통행데이터를 OD 데이터로 가공한 뒤 활용하였다. 15분 단위로 파악되는 위치를 바탕으로 기지국에서 추출된 위치가 일정한 체류 시간 동안 같은 경우 해당 이용자를 체류자로 간주하여 출발지와 도착지를 기록하였다. 통행행태는 직장인구와 방문인구 각각 18개 시군별 18-by-18 OD 정방행렬 데이터와 305개 읍면동별 305-by-305 OD 정방행렬 데이터를 구축하였다. 이를 통해 시군별, 읍면동별 이동 현황을 파악한 뒤, 통근 통행권역과 여가 통행권역을 도출하였고, 경상남도 305개 읍면동의 직장인구와 방문인구 이동에 영향을 미치는 요인을 비교 분석하였다.

연구의 구성은 다음과 같다. 2장 인구이동 패턴 및 영향요인 관련 선행연구와 모바일 데이터 활용 관련 선행연구 검토를 통해 본 연구의 적합성과 필요성을 제시한다. 3장에서는 모바일 통행데이터에 관한 설명과 분석 절차를 제시한다. 4장에서는 기초분석으로 경상남도 직장인구와 방문인구의 전반적인 이동 현황을 파악한 뒤, 직장인구와 방문인구 이동에 기초한 네트워크 분석을 통해 직장인구의 통근 통행권역과 방문인구의 여가 통행권역을 도

출한다. 다음으로 회귀분석을 활용하여 직장인구와 방문인구의 이동 원인을 분석한다. 5장에서는 본 연구의 결과를 요약한 뒤 의의를 제시한다.

II. 선행연구 고찰

1. 인구이동 관련 연구

인구에 미치는 정책 영향을 미리 파악하고 대안을 마련하기에 앞서 지역에서 새로운 정책을 수립하거나 확대할 때 기본적으로 인구이동에 관한 연구를 수행하기 때문에 우리나라의 인구이동에 관한 연구는 많은 학자에 의해 다양한 연구가 진행되었다.

인구이동 관련 기초이론들은 경제학 관점에서부터 사회학, 그 외 학계까지 다각적인 관점에서 설명되었다. 교통비는 도심으로부터 거리에 따라 증가하고, 단위 면적당 주거비는 도심에서 멀어질수록 낮아지는 가정을 전제로 임대가와 교통비 간 역 관계를 설명한 튀넨(von Thünen, 1966)은 주거비용과 통근비용의 관계를 나타내는 지불용의 지대함수로 주거 입지 패턴을 설명하였다. 여기서 사람들이 주거비용과 상대적 이익을 신중하게 평가하여 이동지역을 결정하는 소비자 선택이론(Alonso, 1964; McFadden, 1978)이 파생되었고, 더 높은 임금을 획득할 가능성이 큰 일자리를 찾고, 교역 불가능한 재화에 대한 선호 변화가 인구이동을 유발할 수 있음을 보인 소비이론(Harris and Todaro, 1970; Graves and Linneman, 1979; Borjas, 1989)이 나타났다. 사회학 관점에서 설명되는 인구이동은 생애주기에 따라 개인 또는 가족의 인구이동 행태가 결정된다는 생애주기(Life Cycle) 이론(Rossi, 1955)과 개인이 가장 좋아하는 공공서비스 제공 지역에서 거주하게 된다는 공공정책의 관점에서 바라본 티부 모형(Tiebout, 1956; Rosen and Gayer, 2010), 부정적 환경은 인구를 압출하게 되고 적절한 환경은 인구를 흡인한다는 압출-흡입(push-pull model)이론(Wiseman, 1980), 인구가 많은 지역으로 사람이 모인다는 중력이론(Porell, 1982) 등으로 정리된다(이성우, 2002). 앞서 살펴본 이론들을 종합하면 다음과 같다. 경제학 관점에서 보는 인구이동은 직업 선택과정에서 유인체계가 작용하는 동시에 개인의 효용을 극대화하는 과정에서 특정한 소비성향이 반영된 결과로 이해할 수 있다. 그러나 사회적 관점의 인구이동은 지역 간 특성의 차이와 이를 받아들이는 개인적 성향이 투영된 결과로 이해할 수 있다. 즉, 인구이동의 잠재적 요인으로 서로 다른 지역의 특성이 제공된다면, 개개인들의 선호가 이에 반응하여 실질적인 효용의 차이를 발생시킴으로써 인구이동이 이루어지게 된다. 만약 직장이나 여가 생활 및 인프라에 대한 선호 등과 같은 개인의 특성을 주어진 것으로 받아들인다면, 인구이동의 잠재적 결정요인인 통행행태별 특성 차이로부터 인구이동의 원인을 찾을 수 있을 것이다.

1) 인구이동 패턴

인구이동 패턴을 살펴본 연구는 다음과 같다. Soto and Frías-Martíne(2011)은 바르셀로나와 마드리드의 휴대전화 통화량을 평일과 주말 변동 값을 시간대별 평균값으로 변환하여 k-means clustering을 통해 5개의 군집으로 구분하였다. 각 군집의 특성을 법적인 용도지역과 비교 분석한 결과 군집별 지역 특성을 Leisure areas, Residential areas, Nightlife areas, Commercial areas, Industrial park and Office areas로 정의하였다. 김정완·염일열(2017)은 전국의 인구구조 변화 양상과 의정부시의 사례를 비교하여 의정부시의 인구분포 특성을 규명한 뒤, 의정부시와 서울시 및 경기 북부 시·군 등 주변 지역 간의 인구이동 현황과 패턴을 분석하였다. 분석 결과, 의정부시의 인구 전출입 지역을 살펴보면 대부분이 수도권에서 이루어지고 있는 가운데 의정부시를 제외한 경기도와 서울시가 비슷한 수치로 나타났으며, 경기도 내 전출입에서는 경기 북부의 인접 지역으로부터는 유입이 발생하였으나 경기 남부지역으로는 유출이 이루어짐을 밝혔다. 정재훈·남진(2019)은 공간과 토지이용에서 나타나는 활동 패턴을 분석하였다. 일주일간 활동 인구 패턴을 기준으로 서울 424개 행정동을 5개의 군집으로 분류하고, 이를 사회·경제적 지표와 비교하여 거주 기능 중심, 업무 기능 중심, 여가 기능 중심, 거주업무 복합 기능, 거주여가 복합 기능으로 정의하였다.

2) 인구이동 결정요인

인구이동 영향요인과 관련된 선행연구 검토 결과는 다음과 같다. Jiang et al.(2012)는 인구이동의 구분 기준을 직업, 성별, 소득 구간, 연령대로 구분하여 설명하였으며, 이는 인구이동 측정과 시공간적 특성을 설명하기 위해 트위터 메시지를 활용하여 연령, 성별 등의 특성으로 나누어 설명한 Luo et al.(2016)의 구분과 일치한다. 일찍이 Foley(1954)의 연구에서 인구이동의 중요한 결정요인으로 여가, 쇼핑, 업무와 같이 통행목적을 결정지을 수 있는 지역변수가 지목되었다. 또한, Bromley and Thomas (2002)는 인구이동 결정에 있어 경제와 사회를 도시 매력도 측정 지표로 나누었으며, 그중 투자, 거래, 구매라는 경제활동을 통해 설명하였다. 비수도권 시군구 단위 지역별로 수도권 인구 유입에 영향을 미치는 사회·경제적 요인과 삶의 질을 나타내는 요인들의 공간적 특성을 규명한 정기성·홍사흠(2019)은 전국 17개 시도, 227개 시군구를 대상으로 17개 독립변수를 통해 2012년부터 2018년까지 인구이동량 가운데 수도권으로의 이동량의 비중에 영향을 미치는 요인을 도출하였다. 수도권 66개 기초 지자체를 기반으로 2010년에서 2016년 인구이동자료를 분석한 김희재·김근영(2020)은 수도권지역을 3개 권역으로 구분한 뒤 권역별 내부 인구이동 결정요인과 권역 간 인구이동 결정요인을 파악하였다. 김영롱 외(2021)는 서울시 25개 자치구의 425개 행정동과 경기도

31개 시군의 548개 읍면동을 연구대상지로 2020년 코로나19 1, 2차 대유행을 전후한 유동 인구변화 요인을 분석하였다. 코로나19 1차 유행을 전후한 유동 인구 증가량을 종속변수로 코로나 시대의 구심력과 원심력 요인으로 경제 복잡성과 유연근무를 활용하여 지역 간 유동 인구에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수를 추가로 투입하여 분석하였다. 임재빈·정기성(2021)은 부산시를 대상지로 2012년부터 2018년까지 인구·사회학 특성, 고용 특성, 주택 특성, 삶의 질 특성, 교육 및 보육 특성 등 총 19개의 변수를 투입하여 수도권 인구 유입 비율에 영향을 미친 요인을 도출하였다. 이상의 선행연구 검토 결과, 많은 연구에서 인구학적 지표, 대중교통 접근성, 종사업종 등이 고려되었으며, 이외에도 지역 특성 등 다각적 측면에서 다양한 변수를 활용하여 인구이동 결정 요인을 분석한 것으로 검토되었다.

2. 모바일 데이터 활용 인구이동 측정 연구

정보통신 기술의 발달로 데이터의 중요성이 날로 강조되고 있는 오늘날 빅데이터에 대한 사회적 관심과 활용 가치가 높아지면서, 대량의 비정형 데이터의 생성뿐만 아니라 분석 및 활용방안에 관한 연구가 지속해서 이루어지고 있다(이광섭 외, 2017; 임화진·박성현, 2020).

2020년 기준 전 세계에서 사용하는 휴대전화는 약 50억 대로 추정되며, 27개 국가를 대상으로 조사한 결과, 우리나라 휴대전화 보급률은 100%이며 이 가운데 스마트폰 사용자들이 95%를 차지해 선진국들의 중간값인 76%보다 약 20%P 높은 수치를 보이는 것으로 나타났다(Kyle and Laura, 2019). 휴대전화는 사용자 대부분 소지하고 다닌다는 측면에서 전수에 가까운 데이터가 집계되며, 사용자의 통행패턴을 파악하는 데 상당히 유용하게 활용될 수 있다(김경태 외, 2015). 또한, 계절, 시간대, 요일 등 시간에 따른 공간적 변화를 추정할 수 있으며(김감영·이건학, 2016), 분석 대상이 여러 지자체에 걸쳐있는 경우 및 유동 인구가 많은 경우에도 도시권 내 어떠한 사람들이 이동하는지에 대한 고찰이 가능하다는 장점이 있다. 이에 따라 최근 모바일 생활 통행 빅데이터를 활용하여 인구이동 행태를 측정하는 연구가 진행되기 시작하였으며, 관련 선행연구 검토 결과는 다음과 같다.

김경태 외(2015)는 약 50%의 점유율을 가지고 있는 SKT 통신사가 제공하고 있는 시간대별 유동 인구 자료를 토대로 하여 의미를 살펴본 뒤, 통계청에서 제공하는 주간인구와 서울시 유동 인구 조사자료 등과 비교하여 활용성을 파악하였다. 통신자료를 활용하여 추정된 연구 결과는 통계청에서 제공되는 주간인구 및 주간인구지수를 장기적으로 대체·보완할 수 있을 것으로 판단하였으며, 특히 통근·통학을 제외한 다른 통행 특성을 반영할 수 있다는 측면에서 통계청 자료보다 활용성이 높음을 시사하였다. 이광섭 외(2017)는 SKT 통신량 빅데이터를 이용하여 의정부시민과 의정부시 내부로 유입되는 인구를 대상으로 의정부시 내·외부 활동 및 이동행태를 분석하였다. 분석 결과, 통신량 자료는 읍면동 단위의 지역 내 시간대별 활동 패턴과 지역 간 시간대별 활동 및 이동패턴 분석을 위해 별다른 조사분석이 필요 없을 정도로 분석에 매우 유용하나 지역 내 미시적인 통행패턴에서는 한계를 지님을 시사하였다. 김규혁 외(2021)는 Community Detection 기법을 적용하여 특별시, 대도시, 중도시, 소도시 4개 도시의 Multi-level 생활권, 15분 생활권을 도출하였으며, 도시별로 시간대별, 주중·주말 생활권 분화 패턴 차이를 확인한 뒤, 시간대별, 주중·주말별 생활권 면적 분포 패턴과 중심성 패턴을 분석하였다. 분석 결과, 인구 규모가 큰 도시일수록 군집된 생활권의 신뢰도가 높은 것으로 나타났으며, 주중·주말 중심성 변화 분석 결과, 역사·문화 또는 관광적 요소가 산재한 지역의 경우, 차별화된 교통계획이 필요함을 제시하였다. 이를 통해 모바일 기지국 데이터 로그 기록을 가공한 생활 통행데이터는 향후 교통수단별 정책 서비스 수립 시 효율적인 데이터로 활용될 수 있음을 시사하였다.

이상의 선행연구를 통해 일부 통신사의 통신자료는 관광지 및 축제 방문 고객들의 유입 정보, 상권 유동 인구 등을 포함한 다양한 서비스로 제공되고 있음을 확인하였으며, 휴대전화 빅데이터는 데이터의 시공간 범위 설정에서 세밀한 정보를 제공할 수 있다는 장점이 있어 도시계획 및 도시정책 수립에 도움이 된다는 것을 알 수 있다(김수현 외, 2020). 이에 통신자료 기반 생활인구 데이터는 인구이동 특성과 패턴을 설명하기에 적합하며, 유동 인구의 활동을 분석하는 데 적합한 자료인 것으로 판단된다.

3. 연구의 차별성

통행 특성 및 생활권역 설정과 관련하여 지방 중소도시를 대상으로 진행된 연구는 수도권과 비교하여 상대적으로 부족하다. 통행목적별 인구이동요인을 분석한 연구는 대부분 가구 통행 조사 자료로 진행되었고, 유동 인구를 분석한 대부분의 연구는 특정한 지점에서 측정된 보행인구 자료를 활용하고 있다. 이는 일부 지점에 대해서만 자료가 구축되어 경상남도 전체 유동 인구 현황과 패턴을 확인하기에 부적합하다. 다음으로 이재건·이건학(2022)의 연구에서도 언급되었듯이 기존 연구에 활용된 인구이동 데이터의 경우 1년에서 5년 정도 시간 주기를 가지는데, 짧은 시간 급격한 변화를 보이는 이동패턴 변화를 비교한 연구는 드문 것으로 나타났다. 마지막으로 생활인구의 권역별 특성을 파악하는 연구들이 다수 진행되고 있음에도 비수도권에서는 단순히 경제·정책 변화만을 파악한 연구가 주를 이루고 있다.

이에 본 연구에서는 경상남도 지역을 대상으로 통근과 여가로 구분한 통행행태별 생활인구 이동을 살펴보고, 직장인구와 방문인구 이동패턴이 비슷한 지역끼리 유형화하여 특성을 살펴보았다는 점에서 차별성을 가진다. 또한, 통행뿐만 아니라 해당 공간

에서 머무는 인구의 특성을 중요시한 모바일 생활 통행데이터를 활용하였다는 점에서 차별성이 있으며, 통행행태와 관련하여 통근 통행인구 이동과 여가 통행인구 이동의 이동 결정요인 차이를 탐색하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 갖는다.

Ⅲ. 분석의 틀

1. 분석자료

본 연구에서는 SKT 기지국 중계 기반 서비스 인구 데이터를 활용하였다. 이는 일주일간 전국에서 경상남도로 이동한 생활인구 자료이며, 총 23,950,724개 전체 데이터 중 경상남도 내부에서 이루어진 16,282,328개의 데이터를 가공하여 분석에 활용하였다. 모바일 생활 통행 서비스 인구 자료는 매시간 지역 내 존재하는 인구를 스냅샷으로 측정한 자료로서 조사 시점 당시 해당 지역에 머무르고 있는 모든 인구를 의미한다. 유동 인구를 고려하는데 모바일 생활 통행데이터와 주간인구는 유사한 특성을 가지지만 통근 통학 외의 인구이동을 반영하지 못하는 상주인구 또는 주간인구와 달리 모바일 생활 통행데이터는 근무, 관광, 교육, 의료 등으로 인해 발생하는 통행을 포함한다는 차이가 있다(김감영·이건학, 2016; 곽호찬, 2018).

SKT 기지국 중계기에 저장된 서비스 인구 데이터는 50M 가상 격자 내에 존재하는 인구수를 전체인구 기준으로 환산하였으며, 유출지·유입지와 함께 이용자의 실거주지·근무지를 추정한 뒤, 인구주택총조사 결과를 기준으로 집계구별 가중치를 산정하여 거주인구(야간 체류)·직장인구(주간 체류)·방문인구(외부 유입인구)로 제공하고 있다. 거주인구 추정 시 거주지의 경우, 야간시간에 파악된 이용자의 위치를 기반으로 실제 거주지를 추정하며, 이는 과거 한 달 15일 이상 오후 11시부터 오전 4시 사이에 같은 장소의 휴대전화 수신 위치를 이용자 실제 거주지로 추정한다. 직장인구 추정 시 주간 체류 지역의 경우, 전월 평일 기준 09시부터 18시까지 30% 이상 체류한 행정동에서 파악된 이용자의 위치를 근무지로 추정한다. 방문인구의 경우 야간 체류 지역 인구와 주간 체류 지역 인구를 제외한 순수 유입인구로 주거지역과 근무지역이 아닌 타 행정동에서 유입된 인구를 의미한다.

〈Figure 1〉은 2020년 3월 23일 월요일부터 3월 29일 일요일까지 경상남도 시군구 내부에서 이루어진 직장인구와 방문인구의 이동량을 시간대별로 합산한 자료로 시간대별 이용자의 위치는 중복 없이 유일한 1개의 장소로 표시되며, 24시간 내에서는 중복될 수 있다. 이를 통해 방문인구의 이동이 직장인구의 이동보다 더 활발한 것으로 나타났으며, 직장인구와 방문인구 모두 해당 지역 내부 이동을 포함한 이동량이 내부 이동을 제외한 이동량보다 많은 것으로 나타나 지역 간 이동보다 지역 내 이동이 활발하게 이루어지는 것을 알 수 있다.

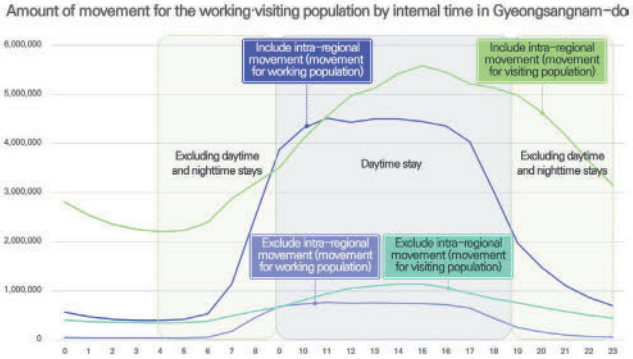


Figure 1. Total data on the movement of the population

2. 변수 선정 및 자료 출처

본 연구는 경상남도 생활인구의 이동패턴 및 통행권역을 파악한 뒤, 통행행태별 이동에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것이 목적이다. 이에 경상남도 305개 읍면동을 분석 공간 단위로 선정하였으며, 분석 변수들의 시간 범위는 2020년으로 한정하였다. 종속변수는 모바일 생활 통행데이터를 가공한 직장인구의 총이동량, 순 이동량, 방문인구의 총이동량, 순 이동량, 네 가지로 각각 유입 인구수와 유출 인구수를 더하고 뺀 이동량을 활용하였다. 종속변수를 네 가지로 구분한 이유는 다음과 같다. 첫째, 유입인구와 유출인구를 합친 해당 지역 인구이동의 전체 규모에 영향을 미치는 요인과 유입인구에서 유출인구를 제외하여 해당 지역이 인구이동을 통해 얻거나 잃는 인구 규모, 즉, 순수한 이동에 영향을 미치는 요인은 다를 것으로 추정된다. 둘째, 본 연구의 목적에서도 밝힌 바와 같이 직장인구와 방문인구의 이동 요인 또한 서로 다를 것으로 판단했기 때문이다.

본 연구에서 활용한 변수의 설명과 데이터 출처는 선행연구에서 사용되었던 변수들을 참고하여 〈Table 1〉과 같이 정리하였으며, 국가공간정보포털, 한국교통연구원, 공공 데이터 포털, 경남 빅데이터 허브 플랫폼, 전국사업체 조사, 통계청, 소상공인시장진흥공단의 자료를 활용하여 주택 특성, 문화·관광 특성, 주거 생활 인프라 특성, 사업시설 특성, 접근성 특성과 관련된 변수를 선정하였다.

모형에 포함된 변수는 연구의 목적과 관련한 주요 설명변수와 인구이동에 영향을 미칠 것으로 예상되는 요인들의 효과를 통제하기 위한 통제변수로 구분된다. 우선, 주요 설명변수인 문화관광 특성은 해당 지역의 자원 및 상징성, 유동 인구의 기호를 반영하는 결과물로서 유동 인구의 방문행태 및 소비와 밀접하게 연결되는 중요한 요인은 위락 또는 휴가와 관련하여 설명된다(Crouch, 2000; Mckercher et al., 2012; Parroco et al., 2012; 박득희·전재균, 2018; 이지윤·최승담, 2018; 김희재·김근영, 2020; 임재빈·정기성, 2021).

문화·관광 특성에서는 전통시장 수, 종합 유원 및 휴양 시설과

Table 1. Definition of variables

Classif.	Characteristics	Variables	Contents	Resources
Dep. variable	Movement for working population	Total amount of movement	The sum of the inflow·outflow of workers from March 23 to 29, 2020	Mobile travel data provided by SKT
		Net amount of movement	Differences in inflow·outflow of workers from March 23 to 29, 2020	
	Movement for visiting population	Total amount of movement	The sum of the inflow·outflow of visitors from March 23 to 29, 2020	
		Net amount of movement	Differences in inflow·outflow of visitors from March 23 to 29, 2020	
Control variable	Employment characteristics	Economically active population	Number of economically active population by Eup, Myeon, Dong in 2020	KOSIS
	Traffic characteristics	Accessibility to educational, medical, and sales facilities	Average access time to schools, hospitals, and large-scale stores by Eup, Myeon, Dong in 2020	KOTI
		Accessibility to metropolitan transportation facilities	Average access time to bus terminals, railway stations, and airports by Eup, Myeon, Dong in 2020	KOTI
	Housing characteristics	Number of houses	Total number of apartment houses and detached houses by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	NSDI
		Change rate of land price	Change rate of land price by Eup, Myeon, and Dong in Gyeongsangnam-do in March 2020	KOSIS
Indep. variable	Cultural·Tourism characteristics	Traditional markets	Number of traditional markets by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	Open Data
		Recreational and vacation-related facilities	The sum of the number of comprehensive recreational and recreational facilities by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	Big data Gyeongnam
		Hobby-related facilities	The sum of the number of swimming pools, movie theaters, and golf driving ranges by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Cultural life-related facilities	The sum of the number of museums and art museums by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Tourist-related places	The sum of the number of cultural properties, historical sites, and monuments by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
	Residence living infrastructure characteristics	City bus stop	Number of city bus stops by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	Open Data
		Park	The sum of the number of small parks, such as neighborhoods, children, sports, etc. by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Gas station	Number of gas stations by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Parking lot	Number of parking facilities by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		School	The sum of the number of elementary·middle·high·special high schools·universities by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
	Business facility characteristics	Agriculture, forestry, fishing, mining	The sum of the number of agricultural, forestry, fishing, and mining businesses by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	KOSTAT, SEMAS
		Manufacturing industry	Number of manufacturers by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Wholesale retail business	The sum of the number of wholesalers and retailers by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Construction, transportation, and warehousing businesses	The sum of the number of construction, transportation, and warehouse businesses by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		Professional science and technology services	Number of professional science and technology service companies by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
		The financial and insurance services	Number of financial and insurance service companies by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do in 2020	
	Approachable characteristics	Betweennes centrality	Betweenness centrality index by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do from March 23 to March 29, 2020	Network centrality analysis indicators
		In-closeness centrality	In-closeness centrality index by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do from March 23 to March 29, 2020	
		Out-closeness centrality	Out-closeness centrality index by Eup, Myeon, Dong, Gyeongsangnam-do from March 23 to March 29, 2020	

관광 펜션 시설의 수를 더한 휴양·휴가 관련 변수, 수영장 및 영화 상영시설 수와 골프 연습 시설 수를 더한 취미활동 관련 변수, 박물관 수와 미술관 수를 더한 문화생활과 관련된 변수, 문화재·사적·기념물 및 고분을 포함하는 관광지 개수를 고려하였다. 주거환경과 관련하여 특정 시설물의 분포나 공공서비스 및 삶의 질에 대한 기반 시설 요인이 대부분의 선행연구에서 언급되고 있다(하상근, 2005; 윤갑식, 2015; 김영엽·여관현, 2014; 이찬영·문제철, 2016; 이찬영, 2018; 정기성·홍사흠, 2019; 김유현, 2021). 본 연구에서는 유입과 유출에 따른 이동을 파악하고자 하므로 의료시설 수, 공무원 수, 노인 복지 등과 같이 전입과 전출을 파악하는 데 적합한 변수는 제외하였으며, 따라서 주거 생활 인프라 특성에서는 시내버스 정류장 수, 공원 수, 주유소 수, 주차장 수, 학교 수를 고려하였다. 해당 지역의 사업체 수는 취업 기회 또는 양질의 일자리에 있어 중요한 요인 중 하나로 인구이동과 밀접한 관련이 있다(하상근, 2005; 민보경·박민진, 2018; 김진석·김의준, 2021; 김영롱 외, 2021). 이에 사업시설 특성에서는 농업·임업·어업·광업 사업체 수, 제조업 사업체 수, 도·소매업체 수, 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업체 수, 수도·하수 및 폐기물 처리·원료 재생업체 수, 건설·운수 및 창고업체 수, 전문 과학 및 기술 서비스업체 수, 금융 및 보험서비스업체 수를 고려하였다. 이는 해당 지역의 고용에서 큰 비중을 차지하고 있거나, 고용뿐만 아니라 서비스 증가를 대표할 수 있고, 고용기회 및 지역 서비스 향상에 도움을 주는 변수로 설명된다(김희재·김근영, 2020). 본 연구에서는 접근성 특성을 측정하기 위해 네트워크 방법론 중에서 중심성 분석을 활용하였으며, 이 중 접근성을 도출하기 위한 지표로 매개 중심성과 근접 중심성 지표를 분석에 사용하고자 매개 중심성, 내향 근접 중심성, 외향 근접 중심성 세 가지 변수를 도출하였다. 근접 중심성은 해당 지역으로 사람들이 지나가게 될 확률을 의미하며, 매개 중심성은 특정 지역에 쉽게 접근할 수 있는 수준을 의미한다. 따라서 근접 중심성이 증가하면 해당 지역을 지나갈 가능성이 커지고, 매개 중심성이 증가하면 해당 지역에 쉽게 접근할 수 있음을 의미한다. 마지막으로 통제변수는 해당 지역 인구이동에 직접적 영향을 미칠 것으로 예상되는 요인들을 검토한 후 타당하다고 판단되는 5개의 변수를 선정하여 모형에 포함하였다. 인구·고용, 교통, 주택은 지역의 인구를 결정하는 데 가장 중요한 요인으로 다수의 선행연구에서 검토된다(김리영·양광식, 2013; 이찬영·문제철, 2016; 이찬영, 2018; 정기성·홍사흠, 2019; 김희재·김근영, 2020; 김유현, 2021). 이에 본 연구에서는 경제활동인구 수, 교육·의료·판매 시설 평균 접근 시간, 광역교통시설 평균 접근 시간, 주택 수, 지가변동률을 변수로 활용하였다.

3. 분석 절차

본 연구에서는 경상남도 내 직장인구와 방문인구의 이동 현황을 확인한 뒤 이에 따른 이동패턴 및 권역을 도출하여 특성을 파악하고, 통행목적에 따른 이동 영향요인을 도출하기 위해 〈Figure 2〉와 같은 분석과정을 거쳤다.

먼저, 모바일 생활데이터를 가공하여 경상남도 시군별, 읍면동별 OD 매트릭스 행렬을 구축하는 작업을 거쳤다. 시군별로 구축된 18-by-18 OD 매트릭스를 통해 직장인구와 방문인구의 이동 현황을 살펴본 뒤, 이를 바탕으로 네트워크 커뮤니티 분석 중 응집성 분석을 시행하여 직장인구의 통근 통행권역과 방문인구의 여가 통행권역을 도출하였다. 다음으로 읍면동별로 구축된 305-by-305 OD 매트릭스 또한 마찬가지로 직장인구와 방문인구의 이동 현황을 살펴본 뒤, 직장인구 이동 영향요인과 방문인구 이동 영향요인의 차이를 살펴보기 위해 선행연구에서 검토 후 선정된 27개의 설명변수를 투입하여 다중회귀분석을 시행하였다. 본 연구는 경상남도 내부에서 이루어지는 이동만을 살펴보았고, 정리하면 본 연구는 1) 경상남도 직장인구와 방문인구의 이동 현황 및 패턴 파악, 2) 경상남도 직장인구와 방문인구의 이동권역 설정, 3) 직장인구와 방문인구의 이동에 영향을 미치는 요인을 각각 도출 후 비교하였다. OD 매트릭스 구축, 네트워크 커뮤니티 분석 및 설명변수 중 경상남도 직장인구와 방문인구 이동지역의 접근성을 설명하는 변수로 근접 중심성, 매개 중심성 지표 산정은

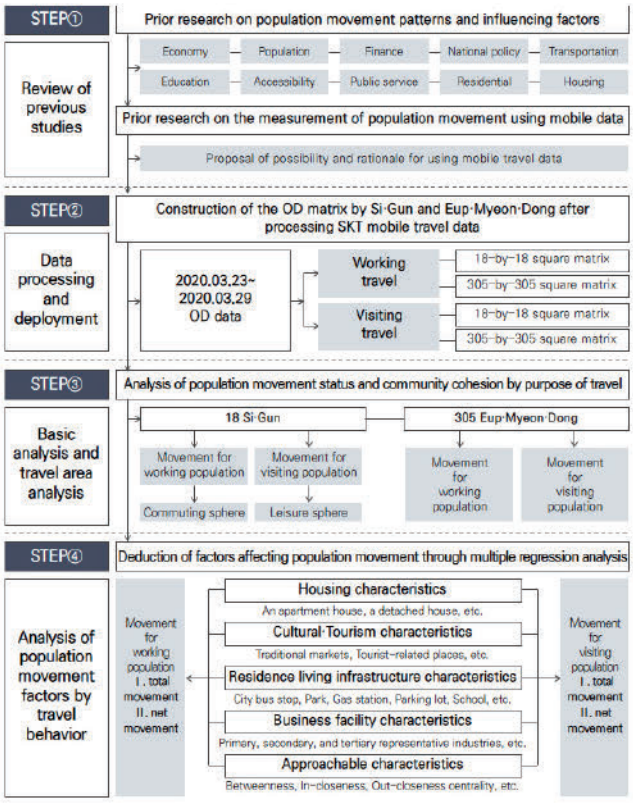


Figure 2. Description of the research flow

Net-Miner 4.0을 이용하였으며, 인구이동 결정요인 분석은 SPSS 27 프로그램을 활용하였다.

Ⅳ. 분석 결과

1. 시·군, 읍·면·동별 통행행태에 따른 이동 현황

경상남도에서 이루어지는 직장인구 이동 현황은 〈Table 2〉에서 보는 바와 같다. 지역 내부 이동을 포함할 경우, 창원시, 김해시, 진주시 순으로 이동량이 많았고, 지역 내부 이동을 제외할 경우, 대부분 군지역에서는 유출량보다 유입량이 많고, 창원시, 김해시, 양산시에서는 유입량과 유출량이 비슷하였으나, 진주시와 통영시는 유입량보다 유출량이 많은 것으로 나타났다. 다음으로 읍면동별 직장인구 이동 현황을 살펴보면, 지역 내부 이동을 포함할 경우, 거제시, 김해시, 양산시, 창원시, 진주시에서 이동이 주로 이루어지고, 지역 내부 이동을 제외할 경우, 경상남도 동부, 동남부, 서부에서 이동이 이루어지는 점을 확인할 수 있고, 유입량과 유출량의 차이가 확연히 드러나 목적에 따른 이동행태가 두드러지게 나타난 점을 알 수 있다.

경상남도에서 이루어지는 방문인구 이동 현황은 〈Table 3〉에서 보는 바와 같으며, 시군별 직장인구 이동과 비슷하게 대부분 군지역에서 유입량이 유출량보다 많은 것으로 나타났다. 또한, 창원시, 김해시, 양산시 또한 유입량과 유출량이 비슷하였으나, 진주시와 통영시는 직장인구에서 보인 이동 양상과는 다르게 나타났다. 읍면동별 방문인구 이동 현황을 살펴보면, 직장인구 읍면동별 이동 현황과 비교했을 때, 유입량과 유출량의 차이가 거의 없어 목적에 따른 이동행태가 확연하게 드러나지 않으며, 이동 반경이 훨씬 넓어진 것으로 나타났다. 마지막으로 지역 내 이동을 포함한 경우와 제외한 경우를 비교한 결과, 직장인구 방문인구 모두 시군별 이동량은 차이가 미미하나 읍면동별 이동량은 확연한 차이가 드러나는 것을 확인할 수 있다.

2. 이동행태별 경상남도 생활 통행권역

본 연구에서는 링크의 고유벡터를 사용하여 네트워크의 결속구조를 분석하였다. 이는 전체 네트워크에서 고유벡터에 따라 링크를 서열화한 다음, 그 값이 가장 낮은 링크의 양 끝 노드부터 클러스터로 차례로 군집화하여 커뮤니티 구조를 나타낸다. 직장인구 이동권역은 〈Table 4〉에서 보는 바와 같이 커뮤니티 분석을 통해, 경상남도 내 직장인구 유입지역 네트워크를 고유벡터를 통하여 결속력을 측정한 결과 총 4개의 커뮤니티가 도출되었다. 분석 결과, G1 통근통행권에는 경상남도 18개 시군 중 거창군, 함양군, 합천군, 진주시, 산청군 등 총 5개 지역이 포함되었다. G2 통근통행권에는 창원시, 창녕군, 김해시, 밀양시, 양산시 등 총 5개 지역이 포함되었다. G3 통근통행권에는 거제시, 고성군, 하동군, 진주시, 남해군, 통영시 등 총 6개 지역이 포함되었고, 마지막 G4 통근통행권에는 함안군, 의령군 총 2개 지역이 포함되었다. 특이하게 진주시의 경우는 G1과 G3에서 중복적으로 나타나 G1과 G3 커뮤니티 사이에서 중심이 되는 지역임을 알 수 있다. 마찬가지로 방문인구 이동권역 또한 〈Table 4〉에서 보는 바와 같으며, 경상남도 방문인구 유입지역 네트워크를 고유벡터를 통하여 결속력을 측정한 결과 총 3개의 커뮤니티가 도출되었다. 분석 결과, G1 여가 통행권에는 경상남도 18개 시군 중 김해시, 밀양시, 양산시, 의령군, 창녕군, 창원시, 함안군 등 총 7개 지역이 포함되었다. G2 여가 통행권에는 거창군, 남해군, 산청군, 진주시, 하동군 등 총 7개 지역이 포함되었다. G3 여가 통행권에는 거제시, 고성군, 사천시, 통영시 등 총 4개 지역이 포함된 것으로 나타났다.

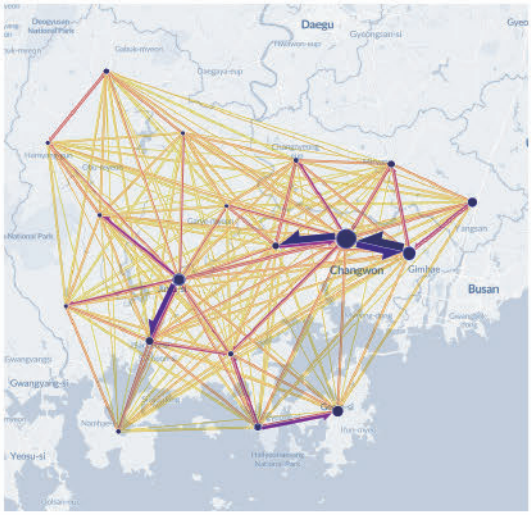
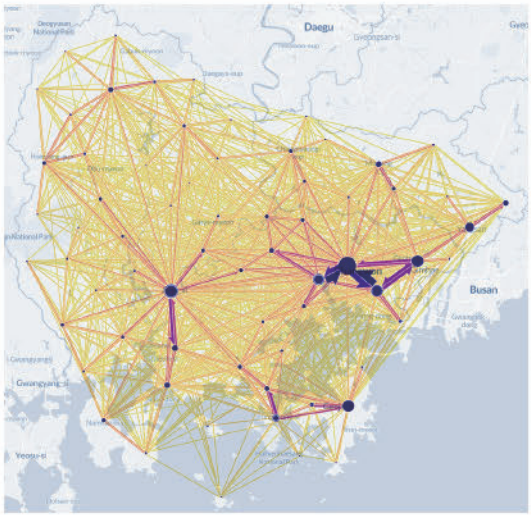
3. 행태별 경상남도 인구이동 결정요인

1) 기초통계량

인구 통행행태별 이동 결정요인 도출에 활용된 변수들의 기초통계 분석은 〈Table 5〉와 같으며, 최댓값, 최솟값, 평균, 표준편차로 구성되어 있다. 경상남도 전체 305개 읍면동의 기초 통계 분석 결과를 살펴보면, 방문인구의 총이동량과 순 이동량이 직장인구의 총이동량과 순 이동량보다 많은 것으로 나타났다. 이는 앞서 이동 현황에서도 나타난 바와 같이 방문인구의 이동이 더 활발하게 이루어짐을 의미한다.

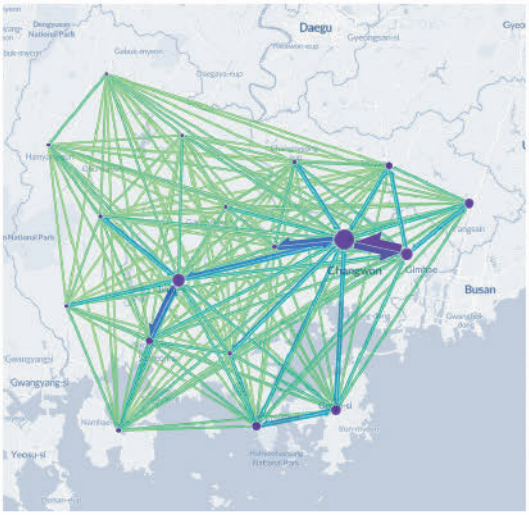
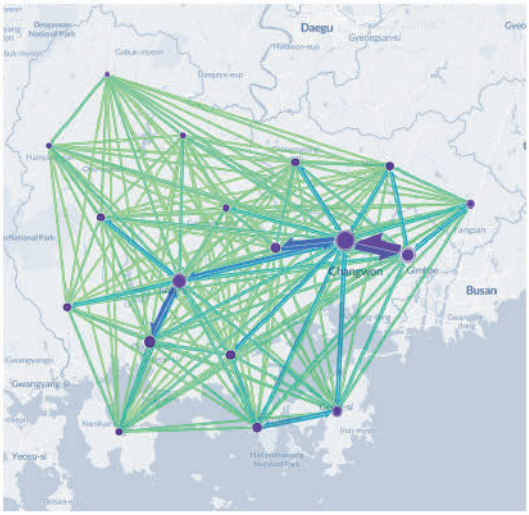
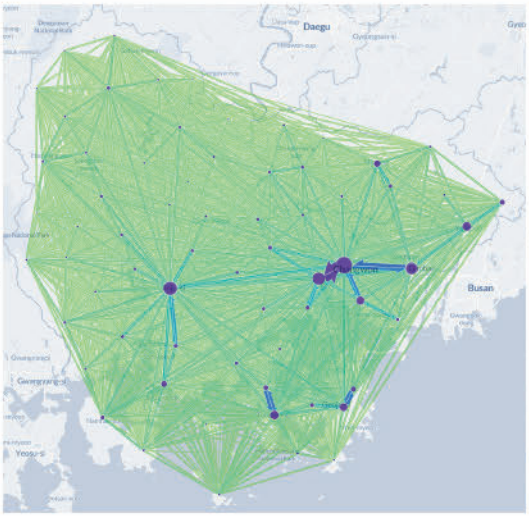
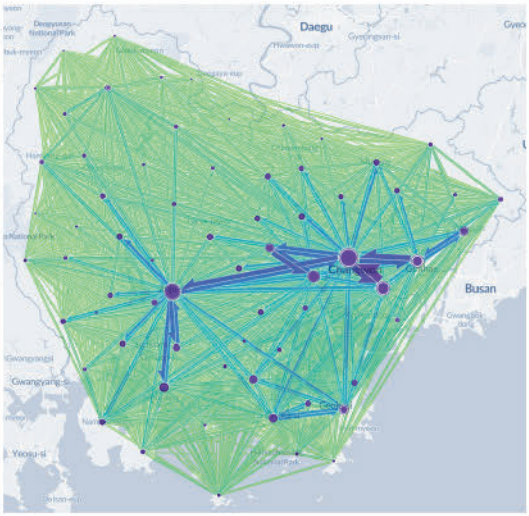
독립변수들에 대한 기초통곗값은 경제활동인구가 평균 4,433명, 교육·의료·판매 시설 평균 접근 시간은 9분, 광역교통시설 평균 접근 시간은 42분으로 나타났으며, 주택 수와 지가변동률의 평균은 각각 4208호, 0.06%로 나타났다. 문화·관광 특성은 관광지, 취미활동 관련 시설, 전통시장, 휴양 관련 시설, 문화생활 관련 시설 순으로 확인되었다. 주거 생활 인프라 특성과 관련하여 시내버스 정류장 수는 지역당 평균 약 30.8개로 나타났으며, 주유소, 주차장, 공원 순으로 확인되었다. 학교의 경우, 지역당 평균 약 3.3개가 있으며, 가장 많은 지역에 19개가 있는 것을 확인할 수 있다. 사업시설 특성과 관련하여 도소매업이 약 208.3개로 가장 많고, 제조업, 건설·운수 및 창고업, 농업·임업·어업·광업, 전문 과학 및 기술서비스업, 금융 및 보험서비스업 순으로 나타났다. 이를 통해 경상남도의 경우 상대적으로 금융, 서비스와 같은 삼차 산업보다 제조업, 건설업과 같은 일·이차 산업이 발달한 것을 알 수 있다. 접근성 특성과 관련하여 외향 근접중심성 지수가 가장 높게 나타났고, 다음으로 매개 중심성 지수, 내향 근접 중심성 지수 순으로 확인되었다. 이를 통해 경상남도 내 유동 인구의 경우 특정 지역에 쉽게 접근하는 이동보다는 해당 지역을 지나치는 이동이 더 많은 것을 알 수 있으며, 그중 경상남도 내 해당 지역으로 이동하는 데 있어 다수의 이동 경로에

Table 2. Current status of movement for working population by Si, Gun / Eup, Myeon, Dong

Classification		Include intra-regional movement	Exclude intra-regional movement
Total movement		55,035,150	8,565,523
Si, Gun	Travel area	Changwon-si ⇒ Changwon-si (17,878,658)	Gimhae-si ⇒ Changwon-si (1,168,434)
		Gimhae-si ⇒ Gimhae-si (6,556,450)	Changwon-si ⇒ Haman-gun (1,010,298)
		Jinju-si ⇒ Jinju-si (5,642,061)	Changwon-si ⇒ Gimhae-si (856,194)
		Geoje-si ⇒ Geoje-si (4,771,633)	Jinju-si ⇒ Sacheon-si (695,021)
		Yangsan-si ⇒ Yangsan-si (3,675,210)	Tongyeong-si ⇒ Geoje-si (386,009)
	Wire diagram		
Eup, Myeon, Dong	Travel area	Gohyeon-dong, Geoje-si ⇒ Jangpyeong-dong, Geoje-si (407,294)	Naeseo-eup, Masanhoewon-gu, Changwon-si ⇒ Chilwon-eup, Haman-gun (115,585)
		Okpo 2-dong, Geoje-si ⇒ Ajou-dong, Geoje-si (399,288)	Chilwon-eup, Haman-gun ⇒ Naeseo-eup, Masanhoewon-gu, Changwon-si (79,821)
		Saman-dong, Gimhae-si ⇒ Hwalcheon-dong, Gimhae-si (323,655)	Jangyu 3-dong, Gimhae-si ⇒ Ungnam-dong, Seongsan-gu, Changwon-si (72,827)
		Sangmun-dong, Geoje-si ⇒ Jangpyeong-dong, Geoje-si (313,900)	Jinyeong-eup, Gimhae-si ⇒ Daesan-myeon, Uichang-gu, Changwon-si (54,984)
		Naebu-dong, Gimhae-si ⇒ Bukbu-dong, Gimhae-si (310,783)	Naeseo-eup, Masanhoewon-gu, Changwon-si ⇒ Chilseo-myeon, Haman-gun (54,984)
	Wire diagram		

Note: SKT provided mobile travel (Resident population, Working population, Visiting population) data

Table 3. Current status of movement for visiting population by Si, Gun / Eup, Myeon, Dong

Classification		Include intra-regional movement	Exclude intra-regional movement
Total movement		92,570,174	16,313,024
Si, Gun	Travel area	Changwon-si ⇒ Changwon-si (32,165,586)	Gimhae-si ⇒ Changwon-si (1,403,641)
		Gimhae-si ⇒ Gimhae-si (11,230,695)	Changwon-si ⇒ Gimha-si (1,052,563)
		Jinju-si ⇒ Jinju-si (8,601,707)	Changwon-si ⇒ Haman-gun (666,655)
		Yangsan-si ⇒ Yangsan-si (5,867,615)	Jinju-si ⇒ Sacheon-si (636,375)
		Geoje-si ⇒ Geoje-si (5,266,069)	Haman-gun ⇒ Changwon-si (573,877)
	Wire diagram		
Eup, Myeon, Dong	Travel area	Naebu-dong, Gimhae-si ⇒ Bukbu-dong, Gimhae-si (1,028,244)	Chilwon-eup, Haman-gun ⇒ Naeseo-eup, Masanhoewon-gu, Changwon-si (100,507)
		Saman-dong, Gimhae-si ⇒ Hwalcheon-dong, Gimhae-si (651,635)	Naeseo-eup, Masanhoewon-gu, Changwon-si ⇒ Chilwon-eup, Haman-gun (75,723)
		Mulgeum-eup, Yangsan-si ⇒ Jungang-dong, Yangsan-si (649,457)	Dong-eup, Uichang-gu, Changwon-si ⇒ Jinyeong-eup, Gimhae-si (75,047)
		Yangdeok 2-dong, Masanhoewon-gu, Changwon-si ⇒ Seokjeon-dong, Masanhoewon-gu (624,496)	Jinyeong-eup, Gimhae-si ⇒ Dong-eup, Uichang-gu, Changwon-si (67,234)
		Sangnam-dong, Seongsan-gu, Changwon-si ⇒ Jungang-dong, Seongsan-gu, Changwon-si (577,585)	Chilwon-eup, Haman-gun ⇒ Odong-dong, Masanhappo-gu, Changwon-si (42,165)
	Wire diagram		

Note: SKT provided mobile travel (Resident population, Working population, Visiting population) data

Table 4. Comparison of commuting and leisure spheres in Gyeongsangnam-do

Classif.		Commuting sphere of movement for working population		Leisure sphere of movement for visiting population
Analysis results	G1	Geochang-gun, Hamyang-gun, Hapcheon-gun, Jinju-si, Sancheong-gun	G1	Changwon-si, Changnyeong-gun , Gimhae-si, Haman-gun, Miryang-si, Uiryeong-gun, Yangsan-si
	G2	Changwon-si,, Changyeong-gun, Gimhae-si, Miryang-si, Yangsan-si	G2	Geochang-gun, Hadong-gun, Hamyang-gun, Hapcheon-gun, Jinju-si, Namhae-gun, Sancheong-gun
	G3	Geoje-si, Goseong-gun, Hadong-gun, Jinju-si, Namhae-gun, Tongyeong-si	G3	Geoje-si, Goseong-gun, Sacheon-si, Tongyeong-si
	G4	Haman-gun, Uiryeong-gun		
Comparison of travel spheres				

Note: The commuting sphere of movement for the working population is re-cited by Lee et al. (2022) p. 33.

포함된 이동보다는 관문 지역을 통한 이동이 주로 이루어짐을 확인할 수 있다.

2) 다중회귀분석 결과

본 연구에서는 경상남도 읍면동 지역 내에서 이루어지는 직장인구와 방문인구 이동에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위해 회귀모형을 구축하였으며, 적합도 및 설명력, 분석 결과는 〈Table 6〉과 같다.

모든 모형에서 통제변수로 사용된 경제활동인구는 생활인구 총이동에서 (+) 방향으로 유의미하고, 순 이동에서는 직장인구의 이동에서만 (+) 방향으로 유의미한 변수로 도출되었다. 광역교통시설 평균 접근 시간 또한 생활인구 총이동에서만 (-) 방향으로 유의미한 것으로 나타났다. 주택 호수는 총이동에서는 (+) 방향으로 유의미하고, 순 이동에서는 (-) 방향으로 유의미한 것으로 도출되었다. 지가변동률의 경우 생활인구 총이동에서는 (-) 방향으로 유의미하고, 순 이동에서는 (+) 방향으로 유의미한 것으로 나타났다.

생활인구 총이동에 영향을 미치는 요인을 살펴본 결과, 전통시장 수와 수영장, 영화관, 골프연습장과 같은 취미활동 관련 시설, 문화재 수는 직장인구와 방문인구 이동에 모두 양(+)의 방향으로 유의하게 도출되었고, 유원지, 휴양지, 관광 펜션와 같은 휴양·휴가 관련 시설의 수는 방문인구 총이동에서만 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 주거 생활 인프라 특성의 경우 버스정류장 수가 직장인구 총이동에 (+) 방향으로 유의미하고, 주차장 수가 방문인구 총이동에 (+) 방향으로 유의미한 변수로 도출되었다. 직장인구 총이동에 영향을 미치는 사업시설 특성의 경우, 1차 산업은 (-) 방향으로 유의미하고, 3차 산업은 (+) 방향으로 유의미한 변수로 나타났다. 이에 반해 방문인구 총이동에서는 2차 산업이 (-) 방향으로 유의미하게 나타났으며, 3차 산업인 금융 및 보험서비스업은 직장인구와 방문인구 총이동에 모두 (+) 방향으로 유의미한 변수로 도출되었다. 접근성 특성에서는 직장인구와 방문인구 모두 매개 중심성, 외향 근접 중심성이 (+) 방향으로 유

Table 5. Descriptive statistics-reconstruction

Characteristics	Variables	Min	Max	Mean	STD	N
Dep. variable	Total movement of working population	4180	2624753	357371.10	469834.288	305
	Net movement of working population	-702735	2263402	0.00	236321.396	
	Total movement of visiting population	6830	7921717	601105.03	845516.484	
	Net movement of visiting population	-975308	5091113	0.00	400233.234	
Employment characteristics	Economically active population	80	56762	4433.14	6934.677	
Traffic characteristics	Accessibility to educational, medical, and sales facilities	2.19	92.54	8.8804	8.93103	
	Accessibility to metropolitan transportation facilities	12.14	120.00	42.3668	19.46400	
Housing characteristics	Number of houses	240	41414	4207.81	5029.235	
	Change rate of land price	-0.39	0.45	0.0555	0.11168	
Cultural·Tourism characteristics	Traditional markets	0	7	0.47	0.852	
	Recreational and vacation-related facilities	0	14	0.31	1.322	
	Hobby-related facilities	0	27	2.48	4.403	
	Cultural life-related facilities	0	3	0.24	0.530	
	Tourist-related places	0	51	6.79	7.475	
Residence living infrastructure characteristics	City bus stop	0	187	30.77	35.113	
	Park	0	41	3.57	6.098	
	Gas station	0	32	4.51	4.239	
	Parking lot	0	48	4.18	7.469	
	School	0	19	3.27	2.554	
Business facility characteristics	Agriculture, forestry, fishing, mining	0	356	17.57	43.712	
	Manufacturing industry	0	2283	118.52	261.073	
	Wholesale retail business	1	2046	208.30	280.455	
	Construction, transportation, and warehousing businesses	0	1993	96.93	167.111	
	Professional science and technology services	0	270	15.37	33.649	
	The financial and insurance services	0	247	8.89	18.946	
Approachable characteristics	Betweennes centrality	0.00	0.03	0.0033	0.00535	
	In-closeness centrality	0.39	0.63	0.5035	0.04835	
	Out-closeness centrality	0.33	0.71	0.5117	0.08048	

의미하게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다음으로 순 이동에 영향을 미치는 요인을 살펴본 결과, 문화·관광 특성에서는 전통시장 수와 유원지, 휴양지, 관광 펜션과 같은 휴양·휴가 관련 시설의 수, 수영장, 영화관, 골프연습장과 같은 취미활동 관련 시설 수가 방문인구 순 이동에 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 주거 생활 인프라 특성의 경우, 공원 수는 직장인구 순 이동에 (–) 방향으로 유의미하고, 주유소 수는 방문인구 순 이동에 (+) 방향으로 유의미한 변수인 것으로 나타났으며, 주차장 수는 직장인구와 방문인구 순 이동에 모두 (+) 방향으로 유의미한 변수로 도출되었다. 사업시설 특성에서는 도매·소매업, 건설·운수 및 창고업, 전문 과학기술 및 서비스업체 수가 직장인구 순 이동에 (+) 방향으로 유의미하고, 제조업은 방문인구 순 이동에 (+) 방향으로 유의미한 변수로 도출되었다. 또한, 금융 및 보험서비스업은 생활인구 총이동에서와 마찬가지로 순 이동 또한 직장인구와 방문인구 모두 (+) 방향으로 유의미한 변수로 도출되었다. 접근성 특성의 경우 매개 중심성 지수가 방문인구 순 이동에 (+) 방향으로 유의하게 나타났고, 내향 근접 중심성은 직장인구 순 이동에서 (+) 방향으로 유의하게 도출되었으며, 외향 근접 중심성은 (–) 방향으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 6. Analysis result of movement determinants by travel behavior

Classification	Total amount of movement								Net amount of movement							
	Working travel				Visiting travel				Working travel				Visiting travel			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Variables	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)	Coef.(β)
Intercept	75879.6	16801.5	13789.0	-4905.2	37259.2	62420.8	52332.9	-9757.7	-5965.4	-6511.1	-2577.6	-5440.9	-2507.7	46450.1	90455.4	-4285.4
Economically active population	37.5 (0.554) ***	42.9 (0.633) ***	38.1 (0.562) ***	39.7 (0.586) ***	12.2 (0.100) **	30.0 (0.246) ***	13.3 (0.109)	22.1 (0.181) ***	32.0 (0.938) ***	31.3 (0.917) ***	37.7 (0.107) ***	30.1 (0.882) ***	0.8 (0.014)	7.2 (0.124)	2.1 (0.037)	3.8 (0.065)
Accessibility to educational, medical, and sales facilities	-34.0 (-0.001)	-160.9 (-0.003)	-484.4 (-0.009)	-1220.9 (-0.023)	2090.2 (0.022)	41.1 (0.000)	505.9 (0.005)	-2008.1 (-0.021)	864.7 (0.033)	1113.8 (0.042)	505.7 (0.019)	705.0 (0.027)	2597.3 (0.058)	1615.3 (0.036)	471.3 (0.011)	317.2 (0.007)
Accessibility to metropolitan transportation facilities	-750.9 (-0.031)	-2080.8 (-0.086) ***	-1633.3 (-0.068) **	1782.3 (0.074) **	-4619.1 (-0.106) **	-7684.1 (-0.177) ***	-6535.3 (-0.150) ***	2564.0 (0.059)	571.3 (0.047)	513.3 (0.042)	326.0 (0.027)	-175.6 (-0.014)	27.5 (0.001)	-994.3 (-0.048)	-592.2 (-0,029)	60.1 (0.003)
Number of houses	24.7 (0.264) ***	35.3 (0.378) ***	28.7 (0.307) ***	19.6 (0.210) ***	41.2 (0.245) ***	80.0 (0.475) ***	54.1 (0.322) ***	33.0 (0.196) ***	-32.7 (-0.695) ***	-32.8 (-0.698) ***	-27.5 (-0.586) ***	-30.3 (-0.646) ***	-40.5 (-0.509) ***	-19.6 (-0.246) **	-21.6 (-0.271) ***	-33.7 (-0.423) ***
Change rate of land price	-2159.5 (-0.051) **	-3057.0 (-0.073) ***	-3595.4 (-0.085) ***	-2942.4 (-0.070) ***	-5704.3 (-0.075) **	-9277.7 (-0.123) ***	-1026.8 (-0.136) ***	-8357.1 (-0.110) ***	13735.6 (0.065) *	13621.8 (0.064) *	83232.3 (0.039)	46509.2 (0.022)	84063.1 (0.023) **	-2033.4 (-0.057)	-2921.6 (-0.081)	-3011.5 (-0.084)
Traditional markets	**10299.1 (0.187) *****				**34675.0 (0.349) *****				13505.8 (0.049)				**21936.1 (0.467) *****			
Recreational and vacation-related facilities	11962.4 (0.034)				**68618.0 (0.107) *****				-2063.0 (-0.012)				**26371.4 (0.087) ***			
Hobby-related facilities	**15237.9 (0.143) *****				**55656.6 (0.290) *****				-475.9 (-0.009)				**30900.2 (0.340) *****			
Cultural life-related facilities	-7903.1 (-0.009)				-3298.3 (-0.021)				-1463.8 (-0.003)				-4603.8 (-0.061)			
Tourist-related places	**-4780.8 (-0.076) *****				**-1528.4 (-0.135) *****				1718.7 (0.054)				-1974.0 (-0.037)			
City bus stop		**-1047.5 (-0.078) ** **				-1839.0 (-0.076)				330.4 (0.049)				571.5 (0.050)		
Park		1890.6 (0.025)				1694.1 (0.012)				**-3667.2 (-0.095) ** **				-1015.4 (-0.155)		
Gas station		-5239.5 (-0.047)				-1149.8 (-0.058)				704.4 (0.013)				**7659.4 (0.081) ** **		
Parking lot		2234.1 (0.036)				**5682.0 (0.050) ** **				**3024.2 (0.096) *****				**9601.1 (0.179) *****		
School		-886.1 (-0.005)				-1129.7 (-0.034)				3817.0 (0.041)				-3898.8 (-0.025)		
Agriculture, forestry, fishing, mining			**-486.2 (-0.045) ** **				-1640.5 (-0.085)				424.5 (0.079) ***				27.0 (0.003)	
Manufacturing industry			-93.8 (-0.052)				**-331.7 (-0.102) * **				22.3 (0.025)				**107.2 (0.070) * **	
Wholesale retail business			-81.7 (-0.049)				122.7 (0.041)				**-184.9 (-0.219) *****				-225.3 (-0.158)	
Construction, transportation, and warehousing businesses			120.7 (0.043)				242.2 (0.048)				**-130.3 (-0.092) ** **				-129.1 (-0.054)	
Professional science and technology services			**1283.2 (0.092) ** **				1649.4 (0.066)				**-1195.9 (-0.170) *****				-761.0 (-0.064)	
The financial and insurance services			**3214.9 (0.130) *****				**12900.7 (0.289) *****				**1207.9 (0.097) ** **				**9678.5 (0.458) *****	
Betweennes centrality				**11219.3 (0.128) *****				**34456.4 (0.218) *****				32662.0 (0.074)				**27023.1 (0.361) *****
In-closeness centrality				-5325.1 (-0.055)				-2119.3 (-0.121) *				**91105.7 (0.186) *****				50951.9 (0.062)
Out-closeness centrality				**15089.8 (0.258) *****				**43907.2 (0.418) *****				**-8249.5 (-0.281) *****				-3248.4 (-0.065)
F(p)	21.2***	13.5***	10.9***	29.3***	28.7***	11.5***	13.9***	23.9***	11.1***	12.9***	13.0***	18.7***	24.8***	12.7***	16.0***	10.4***
Adj.R^2	0.869	0.833	0.854	0.864	0.641	0.498	0.599	0.585	0.719	0.727	0.773	0.737	0.584	0.606	0.568	0.632
Durbin-Watson	1.765	1.696	1.920	1.732	1.735	1.676	1.937	1.740	1.668	1.662	1.732	1.609	1.953	2.165	2.190	2.050

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

V. 요약 및 결론

본 연구의 서론에서 제시한 연구 질문 중 이동패턴과 이동권역을 분석한 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 직장인구는 주로 경상남도 동부, 동남부, 서부에서 가까운 지역 간 이동이 주로 이루어지고, 유입량과 유출량의 차이가 확연히 드러나 목적에 따른 이동행태가 두드러지게 나타난다. 이에 반해 방문인구는 직장인구의 이동 현황과 비교했을 때, 유입량과 유출량의 차이가 거의 없어 방문 목적에 따른 이동행태가 확연하게 드러나지 않으며, 직장인구의 넓은 반경에서 이동보다 먼 거리를 이동한다는 점을 확인할 수 있다. 다음으로 연구자의 주관적 판단을 배제하고 네트워크 흐름에 따라 권역을 구분할 수 있는 커뮤니티 네트워크 응집성 분석을 시행하여 생활 통행권역을 도출한 결과는 다음과 같다. 직장인구의 이동에서는 서북부권, 동부권, 남부권, 중심권 총 4개의 통근 통행권역이 도출되었으며, 이 중 진주시의 경우 서북부권과 남부권 2개의 커뮤니티에서 중복되어 나타났다. 단거리 이동이 중심이 되는 직장인구의 이동 현황과 마찬가지로 직장인구 통근 통행권역 또한 좁은 범위 내에서 형성된 것을 알 수 있다. 방문인구의 이동에서는 서북부권, 남부권, 동부권으로 총 3개의 여가 통행권역이 도출되었다. 방문인구의 이동 현황에서 파악된 바와 같이 원거리 이동이 이루어져 여가 통행권역 또한 넓은 권역으로 형성된 것을 알 수 있다. 또한, 직장인구 통근 통행권역 중 중심권인 의령군과 함안군은 방문인구 여가 통행권역에서 동부권으로 속하고, 직장인구 통근 통행권역 남부권 중 하동군과 남해군은 방문인구 여가 통행권역에서 서북부권에 포함되는 차이가 나타났다. 즉, 통행행태에 따라 나누어지는 권역에는 분명하게 차이가 있으며, 실제 통행 주체에 의해 나타나는 다양한 특성에 관해 고려가 필요함을 시사한다.

이를 바탕으로 본 연구에서는 마지막으로 다중 회귀모형을 활용하여 경상남도 이동 통행행태별 고용, 교통, 주택, 문화·관광, 주거 생활 인프라, 사업시설, 접근성 특성의 변수들을 고려하여 인구이동 결정요인을 분석하였으며, 분석 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 우선 문화·관광 특성을 살펴보면 전통시장과 취미활동 관련 시설의 증가는 직장인구와 방문인구의 총이동량과 순 이동량에 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 문화재 관련 변수는 직장인구와 방문인구 총이동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고, 휴가·휴양 관련 시설의 증가는 방문인구의 전체 규모 이동량에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 직장인구와 방문인구의 이동 현황 및 패턴에서 확인한 바와 마찬가지로 통행행태별 이동 특성이 반영된 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 주거 생활 인프라 특성의 경우 직장인구의 총이동 모형에서는 버스정류장 수만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고, 방문인구의 총이동 모형에서는 주차장 수만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 공원은 직장인구 순 이동 모형에서 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고, 주유소 수는 방문인구 순 이동 모형에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 도출되었다. 주차장 수는 직장인구와 방문인구 순 이동 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통해, 시내버스정류장 수가 증가하면 직장인구의 총이동량이 증가하고, 주차장 수가 직장인구 순 이동량, 방문인구 총이동량 및 순 이동량이 증가하는 것을 알 수 있다. 또한, 공원 수가 증가하면 직장인구의 순 이동량은 감소하고, 주유소가 증가하면 방문인구의 순 이동량이 증가하는 것을 알 수 있다.

셋째, 사업시설 특성의 경우 농림업은 직장인구 총이동에 부정적인 영향을 미치고, 전문 과학기술 서비스업은 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며 제조업은 방문인구 총이동에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 도소매업, 건설운수업, 전문과학기술 및 서비스업은 직장인구 순 이동에 긍정적인 영향을 미치고, 제조업은 방문인구 순 이동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 금융 및 보험서비스업은 생활인구 총이동과 순 이동 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통해 1차 산업체가 증가하면 직장인구 총이동량은 감소하고, 2차 산업체가 증가하면 방문인구 총이동량이 감소하는 것을 알 수 있다. 또한 2차, 3차 산업체가 늘어나면 생활인구 총이동량과 순 이동량 모두 증가하는 것으로 나타나 경상남도에 존재하는 전통 산업과는 별개로 지식 관련 신산업양성에 중점을 두어야 할 것으로 판단된다. 또한 방문인구보다는 직장인구가 사업시설 특성과 더 관련성이 높은 것을 알 수 있으며, 이는 앞서 문화·관광 특성의 맥락과 비슷하게 행태별 특성의 차이로 해석할 수 있다.

마지막으로 접근성 특성의 경우, 직장인구와 방문인구의 총이동 모형과 방문인구 순 이동 모형에서 긍정적인 영향을 미치고 있는 매개 중심성 지수는 직장인구의 순 이동 모형에서는 유의하지 않은 변수로 도출되었다. 내향 근접 중심성 지수는 직장인구의 순 이동 모형에서 긍정적인 영향을 미치며, 외향 근접 중심성 지수는 직장인구와 방문인구의 총이동 모형에서는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나 직장인구 순 이동 모형에서는 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통해 경상남도 내 특정 지역으로 이동하는 데 있어 쉽게 접근할 수 있는 중요한 역할을 하는 허브(hub) 지역으로 판명할 수 있는 지수가 높아지면 직장인구와 방문인구의 전체 이동량과 방문인구의 순 이동량이 증가한다. 또한, 목적지로 이동하는 데 있어 다수의 이동 경로에 포함되는 경우의 수가 높아지면 직장인구의 전체 이동량과 순 이동량이 증가하며, 해당 목적지가 관문(Gate way) 역할을 하는 지수가 높아지면 직장인구와 방문인구의 전체 이동량은 증가하나 직장인구의 순 이동량은 감소한다.

직장인구와 방문인구의 이동 요인에는 통행행태뿐만 아니라 경상남도 내 지역에 따른 특수성이 존재하여 다양한 특성 중에서

도 영향을 미치는 요인에 차이가 나타나며, 마찬가지로 각 특성 내 요인별로 인구이동 형태에 미치는 정도가 다를 가능성이 있다. 그러나 차이가 나타나는 것과 반대로 공통적인 요인들이 발견됨에 따라 이동 형태 및 통행행태에 있어 적절한 지역 계획 추진의 필요성을 시사한다.

본 연구는 경상남도 직장인구와 방문인구의 이동 현황을 살펴보고 패턴에 따른 통행권역을 설정한 뒤, 원인을 규명하였다. 따라서, 본 연구에서는 직장인구의 통근 통행권역과 방문인구의 여가 통행권역이라는 새로운 계획실행 공간 단위를 제시한 점과 행태별 이동 요인을 도출한 점에 의의가 있다. 그러나 2020년 3월이라는 분석 기간은 팬데믹(COVID-19)이 발발하였고, 이후 전국적으로 유동 인구가 감소하던 시기였다는 점에서 본 연구는 단기간에 이루어진 생활인구의 이동만을 파악한 한계가 있다. 이는 방문인구의 과소 추정 문제와 더불어 재택근무가 어려운 제조업체 같은 경우 과대 추정되어 변수로 포함될 수 있기 때문이다. 또한, 일반적으로 직장인구 이동은 출퇴근 목적으로 주중에 발생하고 방문인구 이동은 여가 목적으로 주말에 발생하는 경향이 있으나 본 연구에서는 시간대별 분석이 미흡하다. 추후 시간대별 차이를 고려하여 더욱 세밀한 인구 이동행태 분석 진행이 필요하다. 마지막으로 읍면동 단위 인구이동 데이터는 공간적 자기 상관성이 높은 자료로 선형회귀분석에서는 신뢰할 수 있는 계수값을 얻기 어렵다는 한계가 있어 추후 공간 회귀모델을 활용한 세밀한 분석이 요구된다는 점이 한계점으로 남는다.

본 연구 결과는 향후 지역의 도시권계획 및 인구 기반 지역 발전 정책을 수립하는 데 기초적 단서를 제공할 수 있을 것으로 판단되며, 나아가 도시공간 내 통행행태별 관리 정책에 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

인용문헌
References

1. 경남연구원, 2020. 「경남 인구영향평가 도입방안 연구」, 창원: 경남연구원.
   Gyeongnam Institute, 2020. *Research on How to Introduce Population Impact Assessment in Gyeongnam*, Changwon: Gyeongnam Institute.
2. 곽호찬·송지영·엄진기·김경태, 2018. "이동통신 자료를 활용한 대도시 유동 인구 영향요인 분석", 「한국도시철도학회논문집」, 6(4): 373-381.
   Kwak, H.C., Song, J.Y., Eom, J.K., and Kim, K.T., 2018. "A Study on Factors Influencing Floating Population using Mobile Phone Data in Urban Area", *Journal of Korean Society for Urban Railway*, 6(4): 373-381.
3. 구형수·강동우·조성호·배유진·윤세진, 2018. 「지방소멸 위기에 대한 국가적 대응 전략」, 세종: 경제·인문사회연구회.
   Koo, H.S., Kang, D.W., Cho, S.H., Bae, Y.J., and Yoon, S.J., 2018. *National Response Strategies to the Crisis of Local Disappearance*, Sejong: National Research Council for Economics Humanities and Social Sciences.
4. 김감영·이건학, 2016. "이동통신 빅데이터를 이용한 현재인구 추정과 개선방안 연구", 「한국도시지리학회지」, 19(2): 181-196.
   Kim, K.Y. and Lee, G.H., 2016. "A Study on Improvement of Estimating *de facto* Population Using Mobile Telecommunications Big Data", *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 19(2): 181-196.
5. 김경태·이인묵·곽호찬·민재홍, 2015. "유동 인구 추정 시 통신자료의 활용에 관한 연구", 「서울도시연구」, 16(3): 177-187.
   Kim, K.T., Lee, I.M., Kwak, H.C., and Min, J.H., 2015. "Application Study of Telecommunication Record Data in Floating Population Estimation", *Seoul Studies*, 16(3): 177-187.
6. 김규혁·이동엽·김동호·원민수·홍성민·송태진, 2021. "모바일 생활 통행데이터 기반 도시 인구 규모별 생활권 분류 및 특성 파악", 「대한교통학회지」, 39(5): 662-679.
   Kim, K.H., Lee, D.Y., Kim, D.H., Won, M.S., Hong, S.M., and Song, T.J., 2021. "A Study on the Classification and Understanding of Travel Boundary by City Population Scale Based on Mobile Travel Data", *Journal of Korean Society of Transportation*, 39(5): 662-679.
7. 김리영·양광식, 2013. "인구 유입과 유출을 결정하는 지역 특성 요인에 관한 연구", 「韓國地域開發學會誌」, 25(3): 1-20.
   Kim, L.Y. and Yang, K.S., 2013. "Empirical Analysis of Regional Characteristic Factors determining Net Inflow and Outflow of the Population", *Journal of the Korean Regional Development Association*, 25(3): 1-20.
8. 김수현·임형준·허준, 2020. "휴대전화 빅데이터 기반 기종점 통행량 자료를 활용한 서울시 생활권 분석", 「대한공간정보학회지」, 28(1): 3-10.
   Kim, S.H., Lim, H.J., and Heo, J., 2020. "Analysis of Seoul Living Sphere using Origin-Destination Data from a Mobile Phone Network", *Journal of Korea Society for Geospatial Information System*, 28(1): 3-10.
9. 김영롱·윤메솔·이혜령, 2021. 「빅데이터를 이용한 코로나 시대 수도권 유동 인구 네트워크 분석」, 수원: 경기연구원.
   Kim, Y.L., Yoon, M.S., and Lee, H.R., 2021. *A Big Data Analysis of Floating Population Network in the Seoul Metropolitan Area in the COVID Era*, Suwon: Gyeonggi Research Institute.
10. 김영엽·여관현, 2014. "공간의 국지적 탐색을 통한 공공도서관의 입지 평가 및 최적 입지 선정: 서울시를 사례로", 「住居環境」, 12(4): 55-71.
    Kim, Y.Y. and Yeo, K.H., 2018. "Location Evaluation and Optimal Location Selection of Public Library Using a Local Space Search Approach: Focusing on the Case of Seoul City", *Journal of The Residential Environment Institute of Korea*, 12(4): 55-71.
11. 김유현, 2021. "지역의 경제·생활여건이 청년인구이동에 미치는 영향", 「한국행정학보」, 55(2): 337-367.
    Kim, Y.H., 2021. "The Effects of Regional Economic and Living Conditions on Youth Population Migration", *Korean Public Administration Review*, 55(2): 337-367.
12. 김정완·염일열, 2017. "수도권 기초단체의 인구분포와 인구이동

현황과 정책적 함의: 의정부시를 중심으로", 「한국정책연구」, 17(3): 43-63.
Kim, J.W. and Yeom, I.Y., 2017. "A Current Situation and Its Policy Implication of Population Distribution and Migration of Local Government in Capital Area: A Case of City of Uijeongbu", *The Journal of Korean Policy Studies*, 17(3): 43-63.

13. 김진석·김의준, 2021. ""수도권 시군구 간 인구이동에서의 서울 국경효과에 대한 연령층별 실증분석", 「한국지역개발학회지」, 33(1): 113-138.
Kim, J.S. and Kim, E.J., 2021. "Analyzing the Seoul Border Effect on the Interregional Migration across Korean Cities by Age Group", *Journal of The Korean Regional Development Association*, 33(1): 113-138.

14. 김희재·김근영, 2020. "수도권 권역별 특성이 인구이동에 미치는 영향 분석", 「한국재난정보학회 논문집」, 16(3): 479-492.
Kim, H.J. and Kim, G.Y., 2020. "Analysing the Influence of Regional Characteristics on the Migration of Population in the Seoul Metropolitan Area", *Journal of the Society of Disaster Information*, 16(3): 479-492.

15. 민보경·박민진, 2018. "신도시의 세대별 주거 이동 패턴분석: 분당과 일산을 중심으로", 「GRI 연구논총」, 20(4): 47-68.
Min, B.G. and Park, M.J., 2018. "Regional Development Implications based on Residential Mobility Analysis in Bundang and Ilsan", *GRI REVIEW*, 20(4): 47-68.

16. 박득희·전재균, 2018. "소셜 네트워크 분석을 적용한 내국인 관광객들의 교통수단에 따른 네트워크 비교 연구: 부산 지역 관광 목적지를 중심으로", 「관광연구저널」, 32(3): 39-54.
Park, D.H. and Jun, J.K., 2018. "Social Network Analysis Approach to Korean Domestic Tourists based on Transportation Mode: Focusing on Attractions in Busan", *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 32(3): 39-54.

17. 윤갑식, 2015. "동남권의 지역간 인구이동 특성분석과 지역정책의 함의", 「한국지역개발학회지」, 27(2): 1-15.
Yun, K.S., 2015. "An Analysis of Migration Characteristics in Dong-nam Economic Region and Its Implication for Regional Development Policy", *Journal of The Korean Regional Development Association*, 27(2): 1-15.

18. 이광섭·엄진기·성명언·유소영·민재홍·이준, 2017. "통신량 빅데이터 활용성에 관한 연구: 의정부시 내·외부활동 및 이동패턴과 도시철도망 연계성을 중심으로", 「국토계획」, 52(5): 113-130.
Lee, K.S., Eom, J.K., Seong, M.E., You, S.Y., Min, J.H., and Lee, J., 2017. "Usability of Mobile Phone Big Data: Focusing on the Activity and Mobility Patterns and Urban Railway Network in the Uijeongbu City", *Journal of Korea Planning Association*, 52(5): 113-130.

19. 이상호, 2018. 「한국의 지방소멸 2018: 2013~2018년까지의 추이와 비수도권 인구이동을 중심으로」, 한국고용정보원, 고용동향 브리프 7호.
Lee, S.H., 2018. *Local Disappearance in Korea 2018: Focusing on Trends from 2013 to 2018 and Population Movement in Non-Metropolitan Areas*, Korea Employment Information Service, Employment Trend Brief No. 7.

20. 이성우, 2002. "지역 특성이 인구이동에 미치는 영향: 독립이동과 연계이동", 「지역연구」, 18(1): 49-82.
Lee, S.W., 2002. "The Impacts of Regional Characteristic on Population Migration: Independent- and Linked-Migration", *Journal of the Korean Regional Science Association*, 18(1): 49-82.

21. 이소영·배민철·주희선, 2022. "네트워크 분석기법을 활용한 직장인구 통근·통행권역 설정", 「대한건축학회논문집」, 38(9): 23-34.
Lee, S.Y., Bae, M.C., and Joo, H.S., 2022. "Establishment of Commuting Areas in the Workplace Population using Network Analysis", *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 38(9): 23-34.

22. 이재건·이건학, 2022. "코로나19에 따른 도시 내 인구이동 변화 탐색: 서울시 생활 이동 데이터에 기반한 통근 패턴을 중심으로", 「한국도시지리학회지」, 25(2): 15-32.
Lee, J.G. and Lee, G.H., 2022. "Exploring the Change of Population Flows in an Urban Area during the COVID-19 Pandemic: Focused on the Commuting Pattern based on Seoul Daily Life Movement Data", *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 25(2): 15-32.

23. 이지윤·최승담, 2018. "서울시 문화기반시설 공간분포 특성 분석: 인구와 이용밀도 분포를 중심으로", 「관광연구논총」, 30(4): 61-80.
Lee, J.Y. and Choi, S.D., 2018. "Spatial Distribution Characteristics Analysis of Cultural Infrastructure in Seoul: A Focus on Distribution of Population and Density of Use", *Journal of Tourism Studies*, 30(4): 61-80.

24. 이찬영, 2018. "연령대별 인구 유출입 결정요인 분석", 「산업경제연구」, 31(2): 707-729.
Lee, C.Y., 2018. "An Analysis on the Determinants of Population Migration by Age", *Journal of Industrial Economics and Business*, 31(2): 707-729.

25. 이찬영·문제철, 2016. "광주·전남 지역의 연령별·이동지역별 인구이동 결정요인 분석", 「산업경제연구」, 29(6): 2239-2266.
Lee, C.Y. and Moon, J.C., 2016. "An Analysis on the Determinants of Population Migration in Gwangju and Jeonnam by Age and Movement Area", *Journal of Industrial Economics and Business*, 29(6): 2239-2266.

26. 임재빈·정기성, 2021. "지역별 수도권으로의 인구 유출에 영향을 미치는 요인 연구: 부산시 사례를 중심으로", 「LHI Journal」, 12(2): 47-59.
Lim, J.B. and Jeong, K.S., 2021. "The Factors Affecting the Population Outflow from Busan to the Seoul Metropolitan Area", *LHI Journal of Land, Housing, and Urban Affairs*, 12(2): 47-59.

27. 임화진·박성현, 2020. "유동인구분석을 위한 이동통신 공간빅데이터 활용성 고찰: 일본 동경도 타마뉴타운을 사례로", 「한국지적정보학회지」,22(1): 95-107.
Lim, H.J. and Park, S.H., 2020. "Analysis of Mobile Spatial Big Data at Tama New Town", *Journal of The Korean Cadastre Information Association*, 22(1): 95-107.

28. 정기성·홍사흠, 2019. "공간 분석을 통한 지역별 수도권 인구 유입에 영향을 미치는 요인 연구: 지리정보시스템과 지리적가중회귀모형을 이용하여", 「國土計劃」, 54(6): 116-127.
Jeong, K.S. and Hong, S.H., 2019. "A Study on the Influential Factors of Population Influx into the Capital Region by Spa-

tial Analysis: GIS and Geographically Weighted Regression", *Journal of Korea Planning Association*, 54(6): 116-127.

29. 정재훈·남진, 2019. "위치기반 빅데이터를 활용한 서울시 활동인구 유형 및 유형별 지역 특성 분석", 「國土計劃」, 54(3): 75-90.
Jung, J.H. and Nam, J., 2019. "Types and Characteristics Analysis of Human Dynamics in Seoul Using Location-Based Big Data", *Journal of Korea Planning Association*, 54(3): 75-90.

30. 조승국·임재빈, 2022. "비수도권 지역의 관계 인구 네트워크에 관한 연구", 「한국지역개발학회지」, 34(4): 41-60.
Cho, S.G. and Lim, J.B., 2022. "Network Analysis of Relational Population in Non-Seoul Metropolitan Area", *Journal of the Korean Regional Development Association*, 34(4): 41-60.

31. 통계청, 2020. 「최근 20년간 수도권 인구이동과 향후 인구 전망」, 국내 인구이동통계 보도자료, 1-31.
KOSTAT, 2020. *Population Movement in the Metropolitan Area for the Past 20 Years and Future Population Prospects*, Press Releases on Population Movement Statistics in Korea, 1-31.

32 하상근, 2005. "지역간 인구이동의 실태 및 요인에 관한 연구: 경상남도의 기초자치단체를 중심으로", 「지방정부연구」, 9(3): 309-332.
Ha, S.K., 2005. "A Study on the Actual Conditions and the Determinants of Interregional Migration", *The Korean Journal of Local Government Studies*, 9(3): 309-332.

33. 한주성, 2019. "농업교육과 체험에 의한 관계 인구의 지역 활동: 서울시와 지방과의 교류를 중심으로", 「대한지리학회지」, 54(4): 435-448.
Han, J.S., 2019. "Regional Activities to Attract Affiliated Population through Agricultural Education and Experimental Activities: Focused on Exchange Programs between Seoul and Other Cities/Counties", *Journal of the Korean Geographical Society*, 54(4): 435-448.

34. Alonso, W., 1964. *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*, Cambridge: Harvard University Press.

35. Borjas, G.J., 1989. "Economic Theory and International Migration", *International Migration Review*, 23(3): 457-485.

36. Bromley, R.D. and Thomas, C.J., 2002. "Food Shopping and Town Centre Vitality: Exploring the Link", *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 12(2): 109-130.

37. Crouch, D., 2000. "Places around Us: Embodied Lay Geographies in Leisure and Tourism", *Leisure Studies*, 19(2): 63-76.

38. Foley, D.L., 1954. "Urban Daytime Population: A Field for Demographic-ecological Analysis", *Social Forces*, 32(4): 323-330.

39. Graves, P.E. and Linneman, P.D., 1979. "Household Migration: Theoretical and Empirical Results", *Journal of Urban Economics*, 6(3): 383-404.

40. Harris, J.R. and Todaro, M.T., 1970. "Migration, Unemployment and Development: A Two-sector Analysis", *The American Economic Review*, 60(1): 126-142.

41. Jiang, S., Ferreira, J., and Gonzalez, M.C., 2012. "Clustering Daily Patterns of Human Activities in the City", *Data Mining and Knowledge Discovery*, 25(3): 478-510.

42. Kyle, T. and Laura, S., 2019. *Smart-phone Ownership Is Growing Rapidly around the World, but Not Always Equally*, Washington, DC: Pew Research Center.

43. Luo, F., Cao, G., Mulligan, K., and Ki, X., 2016. "Explore Spatiotemporal and Demographic Characteristics of Human Mobility via Twitter: A Case Study of Chicago", *Applied Geography*, 70(3): 11-25.

44. McFadden, D., 1978. "Modelling the Choice of Residential Location", in *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, edited by Karlqvist, A., Lundqvist, L., Snickars, F., and Weibull, J., Amsterdam: North Holland.

45. McKercher, B., Shoval, N., Ng, E., and Birenboim, A., 2012. "First and Repeat Visitor Behaviour: GPS Tracking and GIS Analysis in Hong Kong", *Tourism Geographies*, 14(1): 147-161.

46. Parroco, A.M., Vaccina, F., De Cantis, S., and Ferrante, M., 2012. "Multi-destination Trips and Tourism Statistics: Empirical Evidences in Sicily", *Economics*, 6(44): 1-27.

47. Porell F.W., 1982. "The Effects of Generalized Relocation Costs Upon Intraurban Household Relocation", *Journal of Regional Science*, 22(1): 33-55.

48. Rosen, S.H. and Gayer, T., 2010. *Public Finance (9E)*, New York: McGraw Hill.

49. Rossi, P.H., 1955. *Why Families Move: A Study in the Social Psychology of Urban Residential Mobility*, Glencoe: Free Press.

50. Soto, V. and Frías-Martínez, E., 2011. "Automated Land Use Identification using Cell-phone Records", Paper presented at 3rd ACM International Workshop on MobiArch (HotPlanet '11), Association for Computing Machinery, New York.

51. Tiebout, C.M., 1956. "A Pure Theory of Local Expenditures", *Journal of Political Economy*, 64(5): 416-424.

52. Von Thünen, J.H., 1966. "Der lsolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, Hamburg", English translation by Wartenberg, C.M., in *Von Thünen's Isolated State*, edited by Hall, P., London: Pergamon.

53. Wiseman, R.F., 1980. "Why Older People Move Theoretical Issues", *Research on Aging*, 2(2): 141-154.

Date Received 2022-07-29
Reviewed(1st) 2022-10-26
Date Revised 2022-12-12
Reviewed(2nd) 2023-01-04
Date Accepted 2023-01-04
Final Received 2023-01-12