

# 수도권 1기 신도시 통근통행특성과 공간구조의 변화 (1996~2010): 자족성과 중심성 분석을 중심으로\*

## An Analysis of Changes in Commuting Characteristics and Urban Spatial Structure of the First Generation New Towns in the Seoul Metropolitan Area (1996-2010): Focused on Self-Containment and Centrality

이수기\*\* · 주미진\*\*\* · 하재현\*\*\*\*  
Lee, Sugie · Joo, Mijin · Ha, Jaehyun

### Abstract

This study examined the commuting characteristics and urban spatial structure focusing on self-containment and centrality of the first generation new towns in Korea using the longitudinal household travel survey data of 1996, 2002, 2006, and 2010. We developed nine measures to examine the multi-dimensional concept of self-containment and the interdependency between new towns and surrounding cities. The analysis results show that two new towns such as Ilsan and Jungdong have increased the level of self-containment over time. In contrast, the level of self-containment of Bundang new town is relatively low among five new towns. On the other hand, Bundang new town's centrality of commuting network is relatively higher than other new towns, indicating that Bundang new town functions as the central place of employment beyond its administrative boundary. In addition, the relationship between the new town and original town in the same administrative boundary indicates that original town's dependency to newtown has increased over time except Jungdong. Lastly, the dependency of five new towns to the city of Seoul has been decreased over time, indicating the spatial expansion of commuting networks into surrounding local cities from the new towns.

키 워 드 ▪ 신도시, 자족성, 중심성, 통근통행, 도시공간구조

Keywords ▪ New Town, Self-Containment, Centrality, Commuting, Urban Spatial Structure

### I. 서론

1980년대 서울은 지방으로부터의 이주로 인한 인구의 급격한 증가와 함께 주택가격 상승, 일자리

부족으로 인한 고용문제, 기반시설 부족 등 여러 가지 도시문제에 직면하였다. 이에 대한 해결책으로 정부는 수도권에 5개 지역을 선정하여 1기 신도시 개발을 추진하였다. 신도시 건설은 1989년부터

\* 본 논문은 2015년 4월 대한국토·도시계획학회 춘계산학학술대회에서 발표한 「수도권1기 신도시의 통근통행패턴과 자족성 변화 분석(1996~2010)」 논문을 수정·보완한 것임.

\*\* Dept. of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (Corresponding author: sugielee@hanyang.ac.kr)

\*\*\* Dept. of Urban Planning & Real Estate, Chung-Ang University (mijinjoo@yahoo.com)

\*\*\*\* Dept. of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (wogus268@hanyang.ac.kr)

1996년까지 일산, 분당, 중동, 평촌, 산본 지역에 이루어졌고, 이를 통해 117만 명을 수용할 수 있는 주거단지를 공급하였다. 중앙정부의 주도하에 7년이라는 짧은 기간 동안 추진된 수도권 1기 신도시는 완공된 이후 그 기능과 역할에 대해 다양한 평가를 받았다. 특히, 수도권 1기 신도시는 대규모 주택공급을 통한 주택부족 해소와 서울의 주택가격 상승 억제에 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 그러나 수도권 1기 신도시의 자족성에 대한 부분은 선행연구에서 상반된 견해를 보이고 있어 종합적인 분석과 평가가 필요한 시점이다.

본 연구에서는 1996년, 2002년, 2006년, 2010년의 가구통행실태조사자료를 활용하여 수도권 1기 신도시의 자족성과 중심성 변화를 비교·평가하고 공간구조의 변화를 분석하였다. 또한, 수도권 1기 신도시와 모도시인 서울과의 통근통행 특성 분석을 통해 서울시에 대한 의존성이 어떻게 바뀌고 있는지 살펴보았다. 나아가 신도시와 원도시를 분리하여 신도시 개발이 원도시에 미친 영향을 종단면적으로 분석하였다. 마지막으로, 분석결과를 바탕으로 수도권 1기 신도시를 중심으로 하는 공간구조변화에 대한 정책적 시사점을 제시하였다.

## II. 이론 및 선행연구 고찰

### 1. 선행연구 고찰

효율적인 대도시권의 공간구조는 통근통행 측면에서 직주근접을 통한 통행시간과 통행거리의 단축을 필요로 한다. 직장뿐만 아니라 근린생활, 쇼핑, 여가시설이 주거와 근거리에 있을 때 낭비적 통근(wasteful commuting)을 줄이고 공간구조의 효율성을 확보할 수 있다. 이러한 측면에서 일정한 생활권 내 주거, 직장, 쇼핑, 여가가 근거리에 있어

자족성을 갖춘 신도시 건설은 중요한 정책적 과제로 볼 수 있다.

국내에서 본격적인 산업화로 접어들던 1960년대 공업단지의 배후도시나 수도권 과밀을 해소하기 위한 방안으로 우리나라 최초의 신도시 건설을 추진하였다(진원형, 1998). 1980년대 말 수도권 과밀과 주택가격 폭등에 대응하기 위해 서울시 인근의 일산, 분당, 중동, 평촌, 산본 5개 지역에 주택 200만호 건설을 목표로 제1기 신도시를 조성하였다. 5개 신도시 중 특별히 분당과 일산은 기존도시와 분리된 자족적 신도시로 계획하였다(안건혁, 1997).

1990년대 중반 수도권 제1기 신도시가 완성된 후 신도시의 자족성과 통행특성에 대한 초기 연구가 진행되었다(진원형, 1998; 전명진, 2000; 허재완, 2001; 김현수, 2001). 진원형(1998)은 수도권 신도시의 자족성 제고 방안에서 일산 신도시를 분석한 결과, 일산 신도시의 통근자족성은 21.8%이며 서울로의 통근 비율은 64.8%임을 보고 하였다. 비슷한 맥락에서 전명진(2000)의 연구는 수도권 1기 신도시의 심각한 직주 불일치와 침상 도시화 문제를 지적하였다. 이러한 연구결과에 대해 허재완(2001)은 수도권 신도시의 경제기반 평가에서 경제적 자족성이 단기간에 충족될 수 없음과 생활기반의 자족성과 함께 시간이 흐르고 인구가 증가하면서 서서히 높아질 것으로 주장하였다. 실제로 분당 신도시의 연도별 인구와 상업시설의 증가를 1992년부터 1998년까지 분석한 결과, 시간의 흐름에 따라 인구와 상업시설의 연면적이 점진적으로 증가하는 것으로 나타났다(허재완, 2001).

수도권 1기 신도시의 자족성에 대한 2000년대 연구는 신도시의 자족성에 대한 상반된 평가를 하고 있다. 2000년대에 이루어진 연구는 1기 신도시의 자족기능 결여와 고용창출 효과가 크지 않음을 보고한 연구(변창흠, 2005; 안국현·이명훈, 2006)와 신도시의 자족성이 향상되고 있음을 보고한 연구

(장준상·이창무, 2006; 이희연·김홍주, 2006)로 나누어 볼 수 있다. 변창흠(2005)은 수도권 5개 신도시에 대하여 1997년과 2000년 고용자료를 이용하여 직주균형 지수와 고용균형 지수를 산출해 분석하였다. 분석결과, 시간이 지날수록 신도시의 고용 창출 효과가 증가하고 있는 것은 사실이나 인구 당 고용창출은 경기도 전체에서 매우 낮은 실정이고 주택공급지의 역할을 주로 하고 있음을 지적하였다. 안국현·이명훈(2006)의 연구는 가구통행실태조사 1996년과 2002년 자료를 이용하여 자족지수와 도시 간 통근통행 교류도를 분석하였다. 분석결과, 1기 신도시의 서울에 대한 통근통행 의존도가 조금씩 감소하긴 하지만 수도권 기성도시에 비해 신도시의 자족도가 여전히 낮은 것으로 보고하였다.

반면 장준상·이창무(2006)의 연구는 1996년과 2002년 가구통행실태조사 자료를 이용하여 수도권 5개 신도시의 통근과 쇼핑 부문 자족성을 평가하였다. 시간의 흐름과 함께 신도시의 내부통행이 증가하고 서울에 대한 의존도가 감소하여 자족성이 향상된 것으로 보고하였다. 이와 비슷한 결론으로 이희연·김홍주(2006)의 연구는 서울 대도시권 시·군·구를 대상으로 1990년과 2000년 인구총조사 통근 OD 자료를 이용하여 공간구조를 분석하였는데 수도권 1기 신도시가 서울로 유입되던 통근통행을 흡수하여 고용 자족성을 강화하고 있는 것으로 보고하였다.

최근 2010년대에 들어서, 정다운·김홍순(2010)의 연구는 2006년 가구통행실태조사 자료를 이용하여 수도권 1기 신도시와 모도시를 대상으로 고용과 생활측면의 자족성을 분석하였다. 신도시별로 약간의 차이에도 불구하고 1기 신도시의 서울로의 통근 의존도가 여전히 높아 고용측면의 자족성이 낮음을 지적하였고 생활측면에서의 자족성은 어느 정도 확보된 것으로 평가하였다. 그러나 이 연구는 신도시의 자족성 분석에서 2006년 자료만 분석하여 시간

의 흐름에 따른 자족성의 변화를 보여주지 못한 한계를 가지고 있다. 김오형·이명훈(2010)의 연구는 1996년과 2006년 가구통행실태조사 목적별 통행 OD자료를 분석하여 분당과 일산은 중심도시에 대한 의존도가 1996년에 비해 2006년에 더 증가한 것으로 보고하였다. 그러나 이 연구는 신도시를 원도시와 분리하지 않았고 통근통행만 고려하여 신도시의 자족성 평가에는 한계를 가진다. 마지막으로 김현우·김호연(2011)은 1990년부터 2005년까지의 인구주택 총조사자료를 이용하여 수도권 시군별 통근자족도와 서울로의 통근비중을 분석하였다. 분석결과 신도시 건설이 완공된 이후 주변 시·군의 서울에 대한 통근 의존성은 다소 완화되어 자족성이 조금 향상된 것으로 보고하였다. 하지만 원거리통행과 교차통행 등의 비효율적 통행이 여전히 심각함을 지적하였다.

이와 같이 선행연구 고찰에서 수도권 제1기 신도시의 자족성에 대한 평가는 상반된 주장이 혼재되어 있음을 알 수 있다. 이러한 상반된 연구결과의 원인과 개선방안은 다음과 같이 정리해 볼 수 있다.

첫째, 수도권 1기 신도시의 자족성에 관한 평가는 횡단면적인 분석뿐만 아니라 종단면적인 분석이 함께 고려되어야 한다. 예를 들어, 신도시가 건설된 직후인 1990년대 후반에서 2000년대 초까지의 연구는 신도시의 자족성을 평가하기에는 충분한 시간을 제공하고 있지 못하다고 할 수 있다. 최근 2010년 가구통행조사 자료를 활용할 경우 신도시 자족성에 대한 종단면적 분석을 위한 충분한 시간을 확보할 수 있다.

둘째, 신도시의 자족성에 대한 정의와 측정변수가 연구마다 조금씩 상이한 문제가 있다. 신도시의 자족성을 어떻게 정의하느냐에 따라 평가가 달라질 수 있다. 또한, 신도시 자족성 평가는 통근, 쇼핑, 여가, 기반시설 등 부문별로 달라질 수 있다. 그리

고 신도시 자족성 평가에서 가장 중요한 부분은 통근통행으로 볼 수 있기 때문에 통근통행부문에서 자족수준을 심도 있게 평가할 수 있는 다양한 지표의 개발이 필요한 실정이다.

마지막으로, 신도시의 자족성을 측정할 때 나타나는 공간적 분석단위의 문제이다. 측정단위의 경우 대부분의 연구가 신도시를 원도시와 분리하지 않거나 신도시를 기존도시와 완전히 분리하여 자족성을 평가하고 있다. 따라서 신도시를 포함하고 있는 전체 도시뿐만 아니라 신도시와 원도시를 분리해서 접근할 필요가 있다.

## 2. 선행연구와의 차별성

본 연구는 전술한 선행연구의 한계점을 극복하기 위해 다음과 같은 차별성을 가진다.

첫째, 수도권 가구통행실태조사 4개년도 종단면적 자료(1996년, 2002년, 2006년, 2010년)를 활용하여 수도권 1기 신도시의 자족성과 중심성을 분석하였다. 종단면적 자료는 시간의 흐름에 따라 신도시의 자족성과 중심성의 변화를 분석하는데 매우 유용하다고 할 수 있다.

둘째, 수도권 1기 신도시의 자족성과 중심성을 평가하기 위한 다양한 지표를 활용하였다. 자족성을 평가하기 위한 지표로 자족지수와 내부고용률뿐만 아니라 모도시인 서울로의 통행비, 원도시 통행비, 신도시 통행비 등을 고려하였다. 또한, 고용 중심성을 살펴보기 위하여 직주비, 연결 중심성, 위세 중심성을 고려하여 신도시를 중심으로 한 공간구조의 변화를 살펴보았다.

셋째, 신도시의 자족성을 분석하기 위해 신도시를 포함하는 전체도시뿐만 아니라 신도시를 제외한 원도시와 신도시에 해당하는 구 단위 지역을 따로 분리하여 접근하였다. 일산, 분당, 중동, 평촌, 산본

5개 신도시시는 모두 고양시, 성남시, 부천시, 안양시, 군포시에 속해있는 자치구를 구성하고 있다. 따라서 모도시인 서울과의 관계와 더불어 신도시와 원도시와의 관계가 신도시의 자족성에 큰 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서는 신도시의 자족성과 중심성을 분석하기 위해 공간적인 분석단위를 신도시와 원도시로 구분하여 접근하였다.

## III. 연구방법

### 1. 연구의 범위 및 자료

본 연구의 공간적 범위는 수도권 1기 신도시인 일산, 분당, 중동, 평촌, 산본과 이들 도시의 원도시를 포함한 수도권 전 지역으로 설정하였다. 기본적인 분석의 공간적 단위는 시·군·구 단위로 설정하였다. 그러나, 원도시 지역의 경우에는 두 개 이상의 자치구 단위로 구성되어 있더라도 하나의 지역으로 보았다. 원도시 지역은 각 신도시가 속해 있는 성남시, 고양시, 부천시, 안양시, 군포시에서 신도시 지역을 제외한 지역으로 설정하였다. 이를 통해 각 신도시 지역에 대한 자족성과 중심성 평가가 신도시, 원도시, 신도시와 원도시를 합친 전체지역 단위로 모두 가능하도록 하였다.

시간적 범위는 수도권 1기 신도시가 가능하기 시작한 1996년부터 2010년까지로 설정하였다. 이에 대한 분석자료로 1996년, 2002년, 2006년, 2010년의 수도권 가구통행실태조사자료를 활용하였다. 1996년과 2002년의 경우에는 서울연구원에서 제공하는 수도권 가구통행실태조사 원자료를 기종점 통행(OD) 자료로 재가공하여 사용하였고, 2006년과 2010년의 경우에는 경기도 교통DB 센터에서 제공하는 목적별 OD 자료를 사용하였다. 2006년과 2010년 자료의 경우, OD 자료를 수도권 내의 통행

에 대해서만 제공하고 있어, 일관성을 유지하기 위해 1996년과 2002년의 가구통행실태조사 원자료에 포함된 수도권 외부에서의 출발, 수도권 외부로의 도착 통행은 제외하고 분석을 진행하였다.

연구의 내용적 범위는 쇼핑과 여가통행을 제외하고 도시공간구조에 가장 중요한 영향을 미치는 통근통행에 집중하였다. 이는 여러 통행목적 중 통근통행이 다수를 차지하고 있을 뿐만 아니라 자족성과 중심성을 포함하는 도시공간구조 분석에서 가장 중요한 통행이기 때문이다.

## 2. 자족성의 개념과 평가지표

### 1) 자족성 개념

도시의 자족성(self-containment) 개념은 에벤저 하워드의 전원도시론(Howard, 1902)에서 기원을 찾을 수 있다. 그는 대도시 주변에 조성되는 신도시가 주거, 업무, 공공서비스, 상권 등의 측면에서 자족성을 갖추어야 함을 주장하였다. Ogilvy(1968)는 자족도시를 “고용, 쇼핑, 여가, 보건, 교육 등의 측면에서 주민들이 필요로 하는 시설이 완전히 갖추어진 도시”로 정의하였고, 이와 유사한 측면에서 Burdy와 Weiss(1976)는 직장과 쇼핑 그리고 여가 생활이 이루어질 수 있는 도시로 정의하였다.

국내에서도 1980년대 말 이후로 수도권 1기 신도시가 공급되면서 자족성에 대한 개념이 주목받기 시작하였다. 자족성에 대한 다양한 정의와 관련하여 진원형(1998, p.185)은 자족성을 “지역 내의 다양한 취업기회뿐만 아니라 교육시스템, 상업망, 다양한 연령계층을 위한 사회, 문화, 휴양서비스, 지역사회 전체를 위한 공공시설·서비스, 쾌적성”으로 설명하였다. 안건혁(1997)은 모든 경제행위가 한 도시 내에서 완결되어야만 자족성이 있는 것이 아니라 50% 정도의 경제활동이 이루어지더라도 자족성이

있는 것으로 보았다. 비슷한 맥락에서 김현수(2001)는 신도시의 자족성 개념을 주민들의 다양한 활동이 외부에 전적으로 의존하지 않고 도시 내에서 일정부분 이상 이루어지는 상태로 정의하였다. 이는 고용측면에서 한 도시가 모도시에 전적으로 의존하지 않고 상대적으로 자기 유지적인 지역사회로 설명한 Clap(1971)의 신도시 개념과 유사하다. 그러나 신도시 자족성 평가를 위한 내용적 범위와 자족수준에 대한 구체적인 기준은 현재 선행연구에서 합의된 내용이 없는 상태이다.

본 연구는 수도권 1기 신도시를 중심으로 하는 공간구조와 자족성 및 중심성의 변화를 분석하기 위해 연구의 내용적 범위를 경제적 측면인 통근통행에 집중하였다. 자족성의 경우 신도시 내에서 모든 경제활동이 이루어질 경우 가장 자족성이 높다고 볼 수 있으나 대도시권내 다른 도시와 관계를 맺고 있는 공간구조에서는 비현실적인 가정이다. 현재 신도시의 자족성을 평가하기 위한 명확한 기준은 없으나 안건혁(1997)의 연구 등을 바탕으로 경제활동을 위한 내부 통근통행 자족수준이 50% 정도 이상이면 어느 정도 자족성을 갖춘 것으로 보았다.

### 2) 평가지표

가구통행실태조사를 활용하여 신도시의 자족성을 평가하는 데 있어 가장 중요한 부분은 주거와 경제활동 측면을 설명할 수 있는 직주근접으로 볼 수 있다. 이는 도시가 자족성을 갖추기 위해서 일정수준 이상의 취업기회를 확보하여 지역 내 주민들이 불필요한 교통거리를 줄이고 충분한 경제수준을 유지할 수 있도록 하는 것을 의미한다.

도시의 자족성을 측정하는 대표적인 지표로는 자족지수와 내부고용률 지표가 있다. Thomas(1969)가 제시한 자족지수(independence index)는 식(1)과 같이 나타낼 수 있다. 이는 특정 지역의 내부통

행량을 유출입통행량으로 나누어준 값이며, 유출과 유입통행량 두 가지 측면에서 자족성을 고려하고 있다. 정다운·김흥순(2010)은 지표를 해석하는 데 있어, 일부 연구에서는 지역 내에 충분한 일자리가 있음에도 노동력 부족으로 외부 인력이 유입되어 자족지수가 낮게 산출될 수 있음을 지적하였다.

$$\text{자족지수} = \frac{\text{내부통행량}}{\text{유출통행량} + \text{유입통행량}} \dots\dots\dots(1)$$

장준상·이창무(2006)는 이런 문제를 해결하기 위해 유출통행량 대신 내부통행량 자료를 활용하여 신도시 지역의 고용기회가 신도시 주민에게 돌아가는 비율(내부고용률=지역주민에게 돌아간 일자리 수/지역 내의 총일자리수)을 살펴보고 이 식(2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{내부고용률} = \frac{\text{내부통행량}}{\text{내부통행량} + \text{유입통행량}} \dots\dots\dots(2)$$

마지막으로, 앞서 언급한 두 개의 주요한 지표 결과 값에 대한 설명을 보완하고 우리나라의 신도시 특성을 반영할 수 있는 지수로 서울통행비, 원도시 통행비, 그리고 신도시 통행비가 있다.

우리나라의 신도시는 모도시인 서울과의 관계가 자족성에 많은 영향을 미치기 때문에 이를 분석할 수 있는 지표로 서울 통행비 지표가 주로 활용된다. 장준상·이창무(2006)는 신도시의 모도시인 서울에 대한 의존도를 파악하기 위해 서울로의 출근통행 비율을 살펴보고 있다. 이는 특정지역의 총 출발통행 중 서울로의 통행 비중을 보고 있으며 이는 자족성 지표와는 상대적인 개념으로 활용된다(박경철, 2009). 서울통행비의 계산방법은 식(3)과 같다.

$$\text{서울통행비} = \frac{\text{총출발통행 중 서울 도착통행량}}{\text{총출발통행량}} \dots\dots\dots(3)$$

신도시와 원도시의 관계를 파악하기 위한 지수로

원도시 또는 신도시로의 통행비 지수를 활용할 수 있다. 원도시 통행비의 경우 신도시지역의 총 출발통행 중 원도시로의 통행비중을 분석한 지표로, 원도시는 도시에서 신도시를 제외한 나머지 구들을 포함한다. 이때, 원도시 통행비는 두 가지 의미로 해석이 가능하다. 신도시 자체의 자족도 측면에서는 원도시로의 유출통행은 자족성을 낮추는 지표이다. 그러나 원도시의 자족도 측면에서는 신도시에서 외부지역으로 유출되는 것보다는 상대적으로 같은 지역 내의 원도시로 이동하는 것이 긍정적이라 할 수 있어, 원도시의 자족도를 높이는 지표로 해석하는 것도 가능하다. 계산방법은 식(4)와 같다.

$$\text{원도시 통행비} = \frac{\text{신도시 총출발통행 중 원도시 도착통행량}}{\text{신도시 총출발통행량}} \dots\dots\dots(4)$$

반면 신도시 통행비는 원도시에서 신도시로의 통근통행비중을 분석한 지표로 원도시가 신도시에 의존하고 있는 정도를 살펴볼 수 있다. 따라서 신도시 통행비의 계산은 식(5)와 같이 원도시에서 출발한 모든 통근통행 중에서 신도시 도착통행량을 원도시 총출발통행량으로 나누어주면 된다.

$$\text{신도시 통행비} = \frac{\text{원도시 총출발통행 중 신도시 도착통행량}}{\text{원도시 총출발통행량}} \dots\dots\dots(5)$$

경제활동의 중심성을 평가할 수 있는 지표로는 직주비와 네트워크 분석에서 사용하는 연결중심성, 위세중심성 지표 등이 있다. 경제활동의 중심성은 여러 가지 지표로 평가할 수 있는데, 직주비는 가장 대표적인 지표 중 하나이다. 직주비는 특정 지역의 경제활동인구수에 대비하여 해당 지역 내에 일자리수가 얼마나 있는지를 의미하고 있으며, 만약 경제활동인구보다 일자리수가 더 많다면 고용의 중심성이 있다고 판단할 수 있다. 직주비는 해당 지

역의 고용기회를 알려줄 수 있는 양적 지표이다. 그러나 정다운·김흥순(2010)은 직주비의 경우, 특정 지역에서 제공하는 고용기회를 그 지역거주자들이 실질적으로 누리고 있는지에 대해서 알 수 없음을 지적하고 있어, 직주비는 단지 고용의 중심성을 나타내는 지표로 활용하는 것이 적당하다고 할 수 있다. 직주비는 다음 식(6)에 의해 계산된다(장준상·이창무, 2006).

$$\text{직주비} = \frac{\text{고용기회}}{\text{경제활동인구}} = \frac{\text{총도착통근자수}}{\text{총출발통근자수}} \dots (6)$$

최근에 등장한 네트워크 분석은 연결망 형태의 특징을 도출하고 이를 분석하여 중심성을 도출할 수 있어 경제활동의 중심성을 평가할 수 있는 지표 중의 하나로 활용될 수 있다. 관련 지표로는 연결 중심성, 위세중심성 등이 있다.

연결중심성(degree centrality)은 식(7)과 같이 한 결절점과 직접 연결된 결절점 수를 바탕으로 중심성을 측정한다. 다시 말해, 이는 연결된 결절점 수의 정도에 따라 연결중심성이 달라진다(Borgatti, 2005; Friedkin, 1991).

$$\text{연결중심성} = \frac{A\text{지점과 직접연결된 결절점수}}{\text{네트워크 전체결절점수} - 1} \dots (7)$$

연결중심성의 경우 직접적인 연결만 고려하기 때문에 지역 전체적인 중심성을 분석하는데 한계를 가지고 있다. 반면, 위세중심성 지표는 네트워크의 직접적인 연결성뿐만 아니라 간접적으로 자신과 연결된 상대방의 중심성도 고려하여 전체적인 중심성을 측정한다는 특징을 가지고 있다(김성록, 2014). 위세중심성(prestige centrality)은 사회네트워크 분석에서 산출되는 지표들 가운데 가장 중요한 지표로 볼 수 있으며, 일반적으로 보나시치 권력 중심성(Bonacich Power Centrality)지수로 산출한다(Bonacich, 1987; 이희연·김흥주, 2006). 위세중심성의 절댓값은 아래와 같은 식(8)로 계산되고, 본

연구에서는 연도별 비교를 위해 위세중심성이 가장 높은 결절점의 값을 1.0으로 하여 상대적인 값을 산출하였다.

$$\text{결절점 } i \text{의 위세중심성} = \sum_j^N [(\text{결절점 } j \text{의 연결중심성}) \times (ij\text{간의 유동량})] \dots (8)$$

지금까지 살펴본 지표는 신도시의 자족성과 중심성을 평가하는 데 있어서 지표별로 서로 다른 의미를 포함하고 있어서 상호보완적이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 기존연구에서 다루고 있는 지표를 보완하여 총 아홉 가지 지표를 통해 신도시의 통근통행 특징을 살펴봄으로써 자족성과 중심성의 변화를 분석하였다.

### 3. 연구방법

본 연구에서는 각 신도시의 자족성과 중심성을 분석하고 모도시인 서울시와의 관계, 그리고 신도시와 원도시와의 관계를 분석하기 위해 앞에서 제시한 9개 지표를 활용하였다. 첫째, 자족성을 측정하기 위한 지표로 직주비, 자족지수, 내부고용률 등을 핵심지표로 이용하였고 모도시인 서울시로의 통행비와 유출대비 유입지수를 추가로 활용하였다. 유출대비 유입지수는 유입통행량과 유출통행량이 합산된 값만을 활용할 수 있는 자족지수의 한계를 극복하기 위해 활용할 수 있는 지표이다. 이 지표는 간단히 말해, 특정지역의 유입통행량을 유출통행량으로 나눠준 값이며, 유출이 유입보다 많은 경우에는 1보다 작은 값, 유입이 유출보다 많은 경우에는 1보다 큰 값을 나타내게 된다. 둘째, 중심성을 측정하기 위한 지표로 네트워크분석에서 사용하는 연결 중심성과 위세중심성 지표를 활용하였다. 연결 중심성 지수는 다른 도시들과 얼마나 많이 연결되어 있는지 나타내는 지표이며, 위세중심성은 신도시와 연결된 도시에 대한 고려뿐만 아니라 그 도시가 추가

로 얼마나 많은 도시와 연결되어 있는지 나타내 주는 지표이다. 중심성지표가 높다는 것은 지역의 거점도시로서의 기능을 가지고 있다는 의미로 볼 수 있다. 셋째, 신도시와 모도시인 서울시와의 관계를 분석하기 위해 서울통행비의 변화를 분석하였다. 서울통행비가 시간이 지날수록 감소할 경우 서울에 대한 의존성이 낮아지고 있다고 볼 수 있다. 넷째, 신도시와 원도시와의 관계 변화를 살펴보기 위해 신도시 주민의 원도시 통근통행비와 원도시 주민의 신도시 통근통행비를 종단면적으로 분석하였다. 마지막으로 수도권에서 1기 신도시와 주변 도시와의 통근통행 OD 자료를 R프로그램을 통해 그래프로 시각화하여 공간구조변화를 분석하였다.

#### IV. 분석결과

##### 1. 고양시와 일산 신도시

수도권 1기 신도시의 자족성과 중심성 평가지표는 <표1>과 같이 정리하였다. 우선 신도시별 자족성과 중심성의 변화를 1996~2010년 지표를 통해 살펴보면, 일산 신도시의 경우 2010년 직주비(0.879), 자족성지수(0.409), 내부고용률(0.481) 측면에서 다른 신도시보다 자족성이 상대적으로 높은 것을 알 수 있다. 중심성을 나타내는 연결중심성은 지속적으로 증가하였고, 지역 거점으로서의 중심성 지표인 위세중심성은 분당신도시 다음으로 높았다. 일산신도시를 제외한 고양시 원도시의 경우 자족성지수와 내부고용률의 변화를 참고할 때 큰 변화가 없는 것으로 나타났다(그림 1, 2 참고).

고양시 원도시와 일산 신도시의 서울통행비는 1996년(0.622)에서 2010년(0.353)까지 43.2% 감소하여 서울 모도시에 대한 의존성은 시간의 흐름에 따라 빠르게 감소하는 것으로 나타났다. 고양시 원

도시와 일산 신도시와의 관계를 살펴보면 원도시에서 신도시로의 통행비는 점차 증가한 반면, 일산 신도시에서 고양 원도시로의 통행비는 감소한 것으로 나타나 신도시에 대한 원도시의 의존성이 점차 증가하였다고 볼 수 있으나, 이러한 경향은 2006년 기준으로 더 이상 증가하지 않았다.

##### 2. 성남시와 분당 신도시

분당 신도시의 경우 직주비, 자족성지수, 그리고 내부고용률을 고려할 때 수도권 1기 신도시에서 가장 낮은 자족도를 가지고 있는 것으로 나타났다. 2010년 기준으로 직주비(0.906)는 상대적으로 매우 높은 수준이나 자족성지수(0.192)와 내부고용률(0.292)이 매우 낮아 분당 신도시의 고용기회는 외부에서 유입하는 통근자들이 이용하는 것으로 볼 수 있다. 반면, <그림1>에서 파악할 수 있듯이 중심성을 나타내는 연결중심성과 위세중심성은 다른 신도시에 비해 가장 높은 것을 알 수 있다. 이는 분당 신도시가 경기도 남부의 고용중심지 역할을 하는 거점들과 연계 통근통행이 주변지역으로 확대된 것으로 볼 수 있다.

그러나 분당 신도시의 경우 연결중심성 지수를 제외한 직주비, 자족지수, 내부고용률, 위세중심성 등 모든 지수가 2010년에는 감소하였다. 특히 분당 신도시의 내부고용률은 1996년(0.317)에서 2010년(0.292)까지 7.9% 감소하여 동일한 기간에 30.4% 증가한 일산 신도시와 상당히 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 분당 신도시를 제외한 성남시 원도시의 경우 원도시 자족성지수, 원도시 내부고용률이 지속적으로 감소하여 원도시의 자족성이 약화되고 있는 것으로 나타났다. 반면, 성남시 원도시와 분당 신도시의 서울통행비는 지속적으로 감소하고 있는 추세에 있다. 분당 신도시의 경우 서울통행비는

수도권 1기 신도시 통근통행특성과 공간구조의 변화 (1996~2010)

표 1. 신도시와 원도시 자족성 및 중심성 평가 지표  
Table 1. Evaluation index of self-containment and centrality by new and original towns

도시 City	연도 Year	직주비 (고용기회/경제활동인구) Job-Housing Ratio			자족성지수 (내부통행량/유출+유입) Independency Index			내부고용률 (내부통행량/(내부+유입)) Internal Employment Ratio			서울통행비 (서울도착통행량/총출발통행량) Trip to Seoul Ratio			유출대비유입비 (유입통행량/유출통행량) Incoming Emp. Trip to Outcoming Emp. Trip Ratio			원도시 통행비 Trip to Original Town	신도시 통행비 Trip to New Town	연결중심성 Degree of Connectivity		위세중심성 Prestige Centrality	
		신도시 New Town	원도시 Original Town	전체 Total	신도시 New Town	원도시 Original Town	전체 Total	신도시 New Town	원도시 Original Town	전체 Total	신도시 New Town	원도시 Original Town	전체 Total	신도시 New Town	원도시 Original Town	전체 Total	신도시 New Town	원도시 Original Town	신도시 New Town	원도시 Original Town	신도시 New Town	원도시 Original Town
고양 (일산) Goyang (Ilsan)	1996	0.613	0.556	0.587	0.195	0.310	0.372	0.369	0.535	0.577	0.622	0.508	0.569	0.500	0.368	0.375	0.060	0.102	0.775	0.620	0.217	0.153
	2002	0.799	0.629	0.720	0.364	0.334	0.547	0.474	0.519	0.624	0.414	0.459	0.435	0.676	0.449	0.491	0.062	0.133	0.873	0.718	0.262	0.236
	2006	0.779	0.570	0.689	0.362	0.285	0.520	0.480	0.500	0.625	0.442	0.470	0.454	0.646	0.399	0.454	0.060	0.142	0.907	0.800	0.284	0.221
	2010	0.879	0.623	0.770	0.409	0.331	0.564	0.481	0.519	0.609	0.353	0.397	0.371	0.791	0.443	0.567	0.049	0.142	0.960	0.947	0.247	0.187
	96'→10'	<b>43.4%</b>	<b>12.1%</b>	<b>31.2%</b>	<b>109.7%</b>	<b>6.8%</b>	<b>51.6%</b>	<b>30.4%</b>	<b>-3.0%</b>	<b>5.5%</b>	<b>-43.2%</b>	<b>-21.9%</b>	<b>-34.8%</b>	<b>58.2%</b>	<b>20.4%</b>	<b>51.2%</b>	<b>-17.5%</b>	<b>38.7%</b>	<b>23.9%</b>	<b>52.7%</b>	<b>13.8%</b>	<b>22.2%</b>
성남 (분당) Sungnam (Bundang)	1996	0.592	0.570	0.578	0.154	0.544	0.578	0.317	0.718	0.731	0.577	0.340	0.430	0.498	0.272	0.269	0.083	0.108	0.761	0.789	0.265	0.244
	2002	0.725	0.626	0.663	0.165	0.574	0.610	0.295	0.694	0.689	0.536	0.325	0.404	0.650	0.338	0.380	0.088	0.116	0.859	0.831	0.378	0.360
	2006	0.948	0.635	0.764	0.225	0.470	0.579	0.319	0.624	0.619	0.433	0.319	0.366	0.926	0.395	0.553	0.073	0.146	0.920	0.867	0.388	0.364
	2010	0.906	0.710	0.804	0.192	0.440	0.482	0.292	0.564	0.551	0.388	0.265	0.324	0.872	0.517	0.648	0.075	0.137	0.987	0.973	0.361	0.282
	96'→10'	<b>53.0%</b>	<b>24.6%</b>	<b>39.1%</b>	<b>24.7%</b>	<b>-19.1%</b>	<b>-16.6%</b>	<b>-7.9%</b>	<b>-21.4%</b>	<b>-24.6%</b>	<b>-32.8%</b>	<b>-22.1%</b>	<b>-24.7%</b>	<b>75.1%</b>	<b>90.1%</b>	<b>140.9%</b>	<b>-8.9%</b>	<b>26.7%</b>	<b>29.7%</b>	<b>23.3%</b>	<b>36.2%</b>	<b>15.6%</b>
부천 (중동) Bucheon (Jungdong)	1996	0.767	0.766	0.766	0.336	0.248	0.612	0.463	0.382	0.634	0.288	0.355	0.321	0.639	0.669	0.545	0.158	0.166	0.704	0.746	0.188	0.206
	2002	0.749	0.752	0.75	0.363	0.302	0.649	0.491	0.439	0.659	0.302	0.350	0.325	0.603	0.630	0.506	0.128	0.163	0.845	0.803	0.274	0.272
	2006	0.767	0.638	0.706	0.381	0.252	0.603	0.498	0.430	0.660	0.282	0.335	0.307	0.622	0.501	0.449	0.116	0.157	0.853	0.827	0.271	0.258
	2010	0.861	0.651	0.754	0.449	0.242	0.588	0.512	0.413	0.629	0.240	0.369	0.305	0.751	0.523	0.533	0.104	0.137	0.920	0.947	0.174	0.216
	96'→10'	<b>12.3%</b>	<b>-15.0%</b>	<b>-1.6%</b>	<b>33.6%</b>	<b>-2.4%</b>	<b>-3.9%</b>	<b>10.6%</b>	<b>8.1%</b>	<b>-0.8%</b>	<b>-16.7%</b>	<b>3.9%</b>	<b>-5.0%</b>	<b>17.5%</b>	<b>-21.8%</b>	<b>-2.2%</b>	<b>-33.7%</b>	<b>-17.5%</b>	<b>30.7%</b>	<b>26.9%</b>	<b>-7.4%</b>	<b>4.9%</b>
안양 (평촌) Anyang (Pheongchon)	1996	0.698	0.889	0.786	0.249	0.268	0.429	0.404	0.371	0.525	0.355	0.256	0.310	0.580	0.834	0.636	0.100	0.118	0.704	0.789	0.156	0.117
	2002	0.789	0.842	0.813	0.272	0.329	0.490	0.399	0.434	0.552	0.350	0.240	0.301	0.692	0.751	0.660	0.088	0.140	0.859	0.845	0.238	0.156
	2006	0.871	0.734	0.811	0.263	0.255	0.411	0.370	0.399	0.504	0.330	0.266	0.302	0.810	0.623	0.680	0.067	0.140	0.840	0.853	0.245	0.167
	2010	0.954	0.768	0.874	0.272	0.265	0.433	0.361	0.399	0.498	0.306	0.230	0.273	0.929	0.666	0.777	0.072	0.153	0.973	0.947	0.206	0.124
	96'→10'	<b>36.7%</b>	<b>-13.6%</b>	<b>11.2%</b>	<b>9.2%</b>	<b>-1.1%</b>	<b>0.9%</b>	<b>-10.6%</b>	<b>7.5%</b>	<b>-5.1%</b>	<b>-13.8%</b>	<b>-10.2%</b>	<b>-11.9%</b>	<b>60.2%</b>	<b>-20.1%</b>	<b>22.2%</b>	<b>-27.9%</b>	<b>30.1%</b>	<b>38.2%</b>	<b>20.0%</b>	<b>32.1%</b>	<b>6.0%</b>
군포* (산본) Gunpo (Sanbon)	1996	0.653	-	-	0.237	-	-	0.407	-	-	0.319	-	-	0.527	-	-	-	-	0.690	-	0.119	-
	2002	0.742	-	-	0.352	-	-	0.485	-	-	0.240	-	-	0.597	-	-	-	-	0.817	-	0.133	-
	2006	0.780	-	-	0.289	-	-	0.418	-	-	0.250	-	-	0.674	-	-	-	-	0.787	-	0.161	-
	2010	0.754	-	-	0.308	-	-	0.443	-	-	0.231	-	-	0.631	-	-	-	-	0.947	-	0.121	-
	96'→10'	<b>15.5%</b>	-	-	<b>30.0%</b>	-	-	<b>8.8%</b>	-	-	<b>-27.6%</b>	-	-	<b>19.7%</b>	-	-	-	-	<b>37.2%</b>	-	<b>1.7%</b>	-

\*산본 신도시는 군포시의 대부분을 차지하기 때문에 원도시와 분리하지 않았음.

1996년(0.577)에서 2010년(0.388)까지 32.8% 감소한 것으로 나타났다. 이러한 감소추세는 서울에 대한 의존성이 줄어들고 있음을 의미한다.

다른 한편으로 성남 원도시에서 분당 신도시로의 통행비는 2006년까지 증가하였으나 2010년에는 감소추세로 돌아섰으며 분당 신도시에서 성남 원도시로의 통행비는 점차 감소하여 일정한 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 부천시와 중동 신도시

부천시에 위치한 중동 신도시와 원도시의 자족성과 중심성을 <표1>에서 살펴보면 중동 신도시의 경우 수도권 1기 신도시 중에서 자족성이 가장 높은 것을 알 수 있다(그림 1, 2 참고). 2010년 기준으로 직주비(0.861), 자족성지수(0.449), 내부고용률(0.512) 지표에서 모두 높은 수준을 유지하고 있고 시간의 흐름에 따라 증가하고 있는 것을 볼 수 있다. 중심성의 변화를 살펴보면 연결중심성은 향상되었으나 위세중심성은 증가했다가 감소하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 부천 원도시의 경우 직주비와 자족성지수는 전체적으로 감소하였다.

부천 원도시와 중동 신도시의 서울통행비를 살펴보면 부천 원도시 지역의 서울 의존성은 증가하고 있으나 중동 신도시의 서울 의존성은 감소하고 있는 것으로 나타났다. 이는 부천시 원도시인 오정구와 소사구가 서울시 강서구와 양천구 그리고 업무 중심지인 영등포구와 인접한다는 점에서 설명이 가능하다. 마지막으로 중동 신도시에서 부천 원도시 통행비와 부천 원도시에서 중동 신도시 통행비는 지속적으로 감소하여 두 지역간 상호의존성이 감소하고 있는 것으로 나타났다.

### 4. 안양시와 평촌 신도시

안양시에 위치하고 있는 평촌 신도시의 경우 직

주비는 1996년(0.698)에서 2010년(0.954)로 많이 증가하였으나 자족성지수와 내부고용률은 크게 향상되지 않았다. 평촌 신도시의 내부고용률은 1996년(0.404)에서 2010년(0.361)까지 10.6% 감소하여 자족성이 떨어지고 있는 것으로 나타났다. 원도시인 안양시의 경우에도 직주비와 자족성지수가 감소하여 자족성이 감소하고 있는 것으로 나타났다.

평촌 신도시의 중심성을 나타내는 연결중심성과 위세중심성은 모두 증가하는 추세를 보였으나 위세중심성은 다른 신도시에 비해 낮은 수준이라 지역거점으로서 중심지 역할은 미흡한 것으로 나타났다.

<그림1>과 <그림2>에서 서울통행비를 살펴보면 안양 원도시는 감소하다가 조금 증가하였으며, 평촌 신도시는 서울시로의 통행비가 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 안양시 원도시에서 평촌 신도시로의 통행비는 증가한 반면 평촌 신도시에서 원도시로의 통행비는 감소하였다. 이는 안양시 원도시의 자족성 기능이 평촌 신도시보다 상대적으로 약화되고 있음을 의미한다.

### 5. 군포시와 산본 신도시

군포시와 산본 신도시의 경우 산본 신도시가 군포시의 대부분을 차지하고 있기 때문에 원도시를 분리하지 못하였다. 산본 신도시의 경우 직주비, 자족도지수, 내부 고용률 모두 조금 증가했다가 감소하는 추세를 보였다. 1996년에서 2010년까지 산본 신도시의 자족성지수와 내부고용률은 각각 30.0%, 8.8% 증가하였다. 중심성의 경우 연결중심성은 증가하였으나 위세중심성은 다른 신도시와 비교할 때 상대적으로 가장 낮아 주변지역의 중심지 역할보다는 주거지역 중심기능을 하는 것을 알 수 있다. 또한, 모도시인 서울시와의 의존성을 대표하는 서울통행비는 감소추세에 있으며 다른 신도시에 비해 서울통행비가 가장 낮은 신도시로 나타났다.

수도권 1기 신도시 통근통행특성과 공간구조의 변화 (1996~2010)

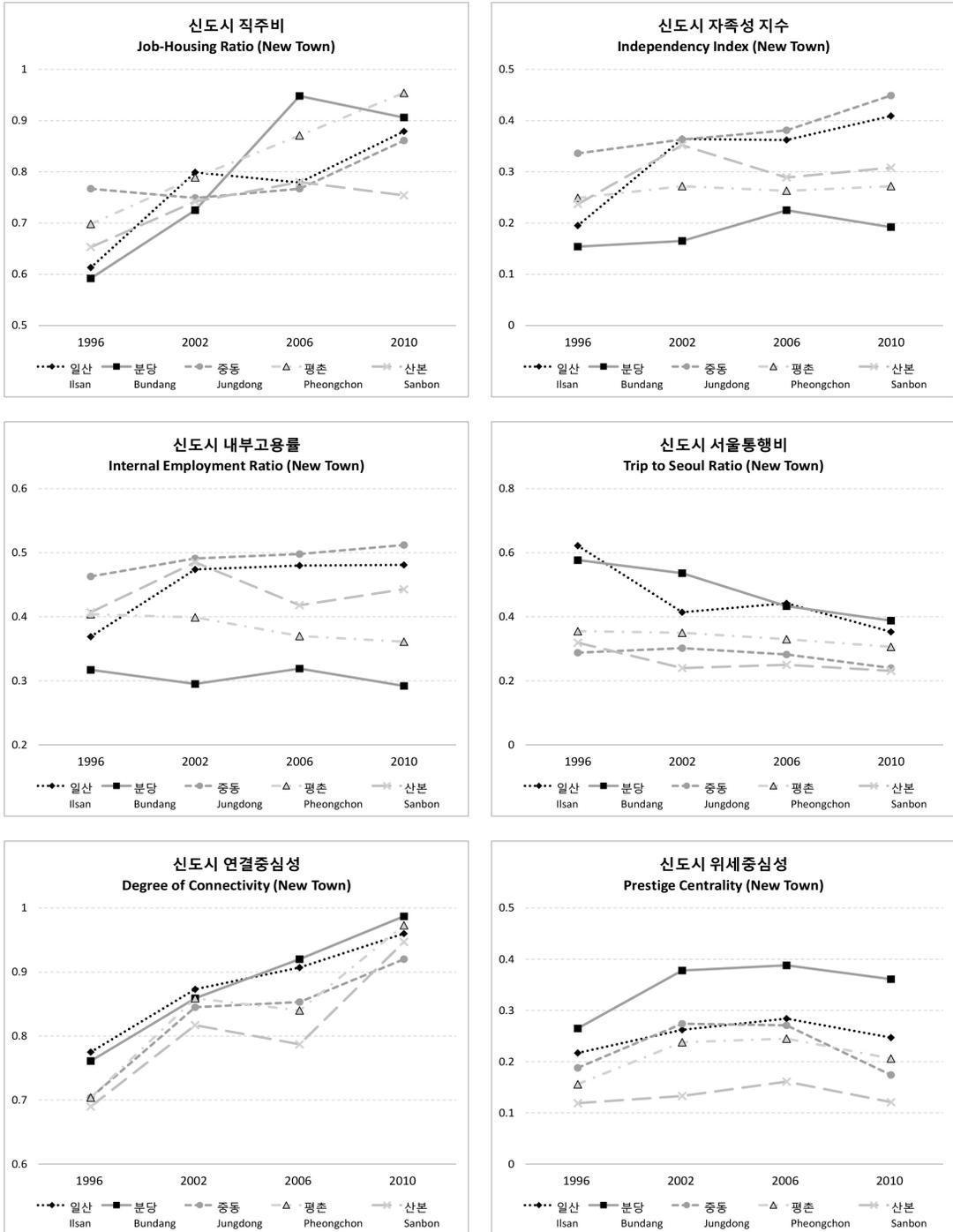


그림 1. 신도시 자족성과 중심성의 변화 추세 (1996~2010)

Figure 1. Trends of changes in self-containment and centrality of new towns (1996-2010)

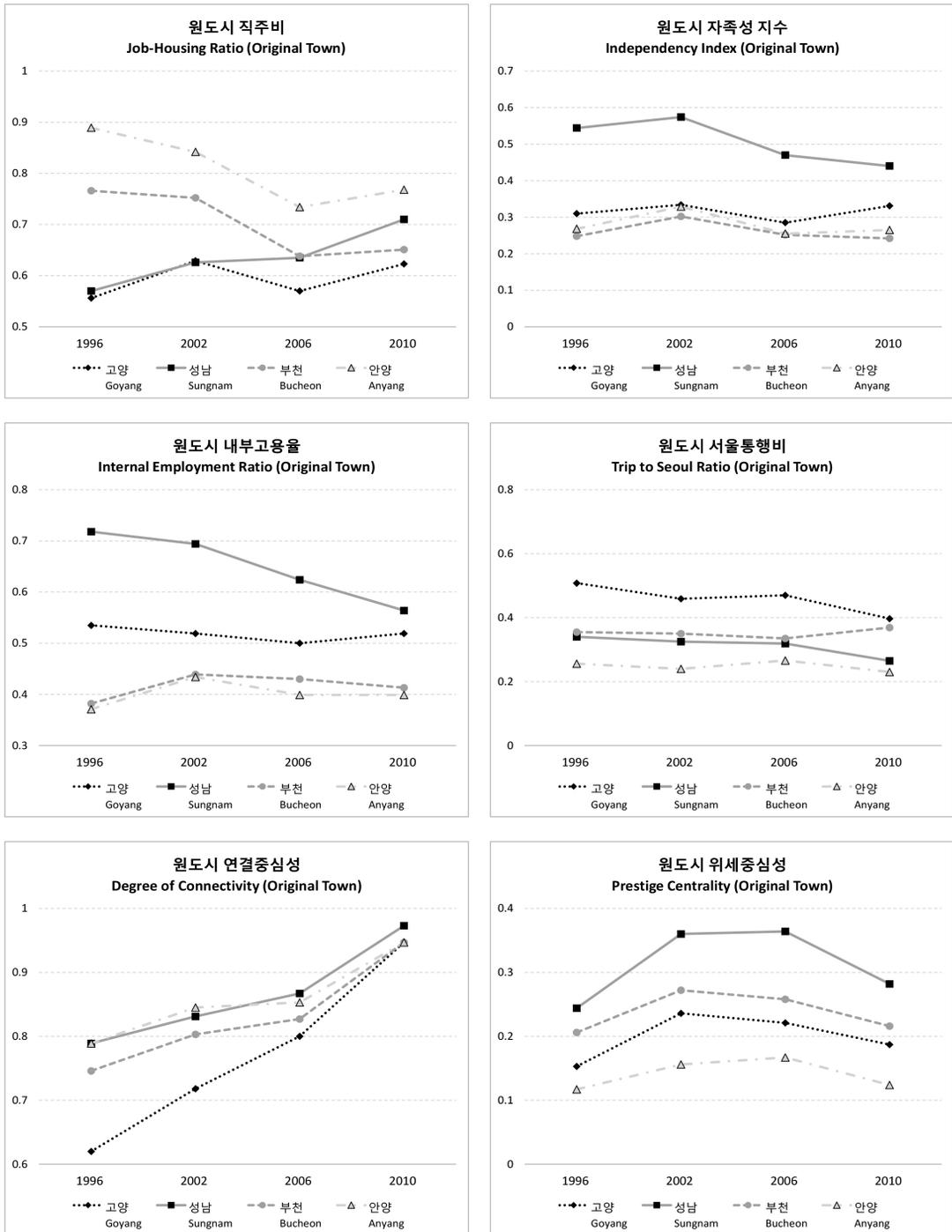


그림 2. 원도시 자족성과 중심성의 변화 추세 (1996~2010)

Figure 2. Trends of changes in self-containment and centrality of original towns (1996-2010)

수도권 1기 신도시 통근통행특성과 공간구조의 변화 (1996~2010)

6. 소결

지금까지 1996년부터 2010년까지 수도권 1기 신도시의 자족성 관련 지표를 종단면적으로 살펴보았다. 일산 신도시의 경우에는 2010년을 기준으로 직주비(0.879), 자족성지수(0.409), 내부고용률(0.481)

의 측면에서는 자족성이 상당히 향상되었다고 볼 수 있다. 특히, 자족성지수는 1996년 0.195에서 2010년 0.409로 109.7% 증가하였고 내부고용률도 동일한 기간 동안 30.4% 증가하였다. 서울통행비는 여전히 높은 편에 속하지만 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타나, 일산 신도시의 자족성은 분당

표 2. 신도시와 원도시의 통근통행특성 변화 (1996~2010)\*

Table 2. Changes in commuting characteristics of new towns and original towns (1996-2010)

	일산(신도시) Ilsan(New Town)				고양(원도시) Goyang(Original Town)				
	1996		2010		1996		2010		
총출발통행량 Total Departure	104,211	100.0%	216,999	100.0%	89,709	100.0%	160,599	100.0%	
총도착통행량 Total Arrival	63,857	100.0%	190,759	100.0%	49,884	100.0%	100,100	100.0%	
내부통행량 Internal Trip	23,547	22.6%	91,701	42.3%	26,693	29.8%	51,927	32.3%	
유출통행량 Outgoing Trip	80,664	77.4%	125,298	57.7%	63,016	70.2%	108,672	67.7%	
순위 Rank	1	Yeongdeungpo-gu	10.0%	Paju	7.2%	Ilsan	10.2%	Ilsan	14.2%
	2	Jung-gu	9.2%	Goyang	4.9%	Jung-gu	8.3%	Jung-gu	5.9%
	3	Jongro-gu	6.4%	Jung-gu	4.9%	Eunpyeong-gu	6.5%	Eunpyeong-gu	4.4%
	4	Goyang	6.0%	Yeongdeungpo	4.4%	Yeongdeungpo	5.7%	Jongro-gu	4.3%
	5	Mapo-gu	4.7%	Jongro-gu	3.8%	Seodaemun-gu	5.0%	Paju	3.6%
유입통행량†† Incoming Trip	40,310	63.1%	99,058	51.9%	23,191	46.5%	48,173	48.1%	
순위 Rank	1	Goyang	14.4%	Goyang	11.9%	Ilsan	12.5%	Ilsan	10.7%
	2	Eunpyeong-gu	7.3%	Paju	6.8%	Eunpyeong-gu	10.4%	Eunpyeong-gu	8.0%
	3	Paju	3.9%	Eunpyeong-gu	2.9%	Seodaemun-gu	3.1%	Paju	2.9%
	4	Seodaemun-gu	3.5%	Gangseo-gu	2.3%	Paju	2.1%	Mapo-gu	2.8%
	5	Yangcheon-gu	2.7%	Kimpo	1.9%	Mapo-gu	2.1%	Seodaemun-gu	2.4%
	분당(신도시) Bundang(New Town)				성남(원도시) Sungnam(Original Town)				
	1996		2010		1996		2010		
총출발통행량 Total Departure	105,083	100.0%	215,481	100.0%	170,756	100.0%	234,637	100.0%	
총도착통행량 Total Arrival	62,221	100.0%	195,236	100.0%	97,332	100.0%	166,632	100.0%	
내부통행량 Internal Trip	19,698	18.7%	56,938	26.4%	69,854	40.9%	93,964	40.0%	
유출통행량 Outgoing Trip	85,385	81.3%	158,543	73.6%	100,902	59.1%	140,673	60.0%	
순위 Rank	1	Gangnam-gu	16.4%	Gangnam-gu	11.5%	Bundang	10.8%	Bundang	13.7%
	2	Seocho-gu	11.6%	Sungnam	7.5%	Gangnam-gu	8.3%	Gangnam-gu	7.7%
	3	Sungnam	8.3%	Seocho-gu	7.3%	Songpa-gu	7.7%	Songpa-gu	6.3%
	4	Songpa-gu	6.4%	Songpa-gu	4.2%	Seocho-gu	5.8%	Gwangju	5.6%
	5	Jung-gu	5.0%	Jung-gu	4.0%	Gwangju	5.4%	Seocho-gu	3.8%
유입통행량†† Incoming Trip	42,523	68.3%	138,298	70.8%	27,478	28.2%	72,668	43.6%	
순위 Rank	1	Sungnam	29.7%	Sungnam	16.5%	Bundang	8.9%	Bundang	9.7%
	2	Songpa-gu	4.9%	Sugi-gu	7.1%	Songpa-gu	3.7%	Songpa-gu	3.7%
	3	Gangnam-gu	3.6%	Giheung-gu	5.4%	Gwangju	2.1%	Gwangju	2.7%
	4	Cheoin-gu	2.5%	Songpa-gu	3.3%	Gangdong-gu	1.4%	Gangnam-gu	1.7%
	5	Seocho-gu	2.3%	Gwangju	3.2%	Gangnam-gu	1.1%	Sugi-gu	1.5%

\*일산과 분당 신도시 외 중동, 평촌, 군포는 생략하였음; †내부통행량과 유출통행량의 비율은 총출발통행량을 기준으로 산출한 것임; ††유입통행량의 비율은 총도착통행량을 기준으로 산출한 것임.

신도시에 비해 지속적으로 증가한 것을 알 수 있다. <표2>에서 일산 신도시와 원도시인 고양시의 내부통행량과 유입 및 유출통행량 변화를 살펴보면 일산 신도시를 중심으로 한 공간구조의 변화를 파악할 수 있다. 예를 들어 일산 신도시로의 유입통행량의 경우 원도시를 제외하고 1996년에는 은평구가 7.3%, 파주시가 3.9%였으나, 2010년에는 파주시가 6.8%, 은평구가 2.9%로 순위가 바뀌었다. 유출통행량의 경우에도 급격한 변화를 볼 수 있다. 1996년에는 영등포구로 10.0%, 중구로 9.2%의 유출통행이 발생하였으나 2010년에는 파주시로 7.2%,

중구로 4.9% 유출통행이 발생하였다. 이러한 경향은 <그림3>과 <그림4>에서도 잘 나타나고 있으며, 공간적으로 연접한 파주시와 공간구조의 연계가 강화된 것으로 나타났다. 일산 신도시의 원도시인 고양시의 경우 신도시로부터의 유입은 감소하고 신도시로의 유출은 지속적으로 증가하여 일산 신도시에 대한 의존도가 증가하였다.

분당 신도시의 경우에는 직주비의 측면에서만 한 상되었을 뿐, 자족성지수, 내부고용률, 서울 통행비의 측면에서 자족성이 상대적으로 가장 낮게 나타났다. 분당 신도시는 고용의 기회가 높다 할지라도

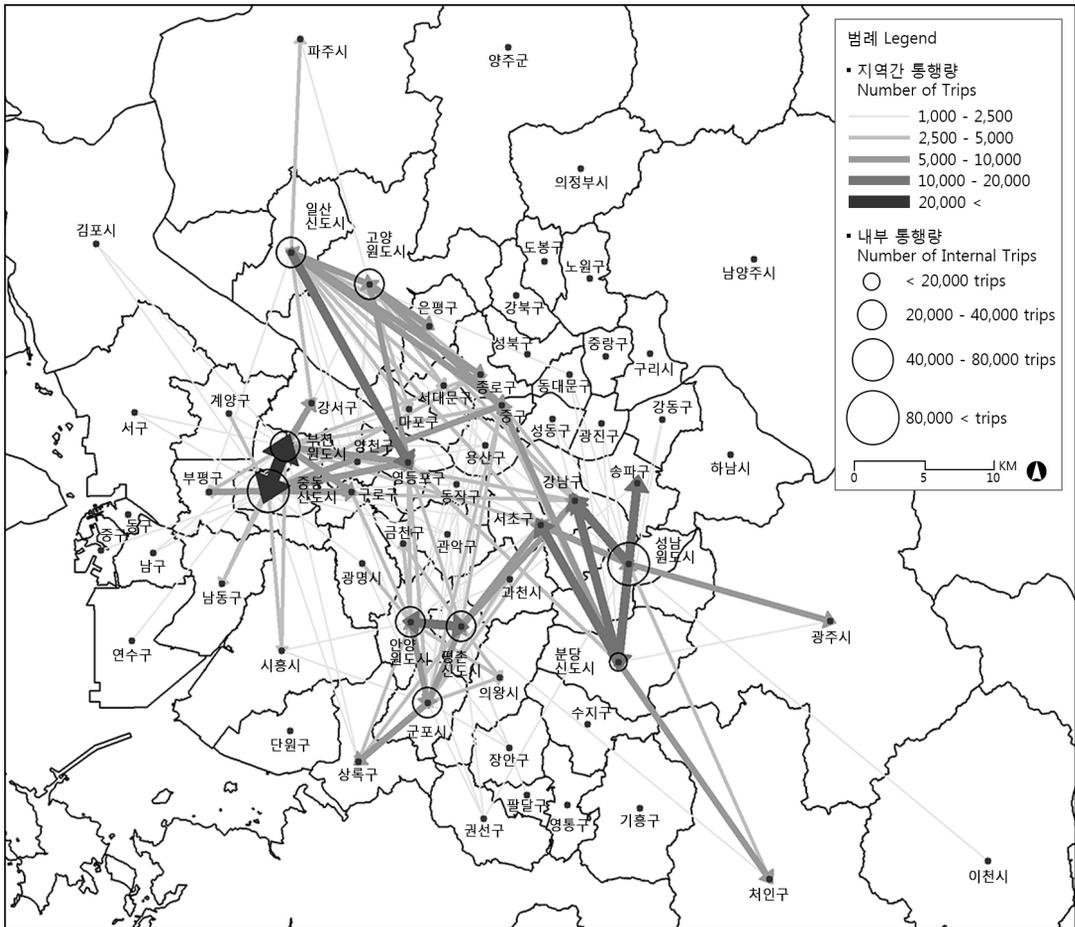


그림 3. 신도시를 중심으로 본 통근목적 유출입통행 네트워크 (1996년)  
Figure 3. Commuting networks based on new towns (1996)

유출과 유입통행량이 많은 지역으로, 거주자들은 주로 외부로 통근하고 있는 것으로 볼 수 있다.

〈표2〉를 살펴보면 분당 신도시와 성남시를 중심으로 한 공간구조의 변화를 파악할 수 있다. 1996년 분당 신도시로의 유입통행량은 원도시인 성남시에서 29.7%, 송파구 4.9%, 강남구 3.6%로 나타났으며 2010년에는 성남시가 16.5%로 급격하게 떨어진 반면, 용인 수지구와 기흥구로부터 7.1%, 5.4%로 늘어난 것을 알 수 있다. 유출통행량의 경우 1996년 강남구와 서초구가 각각 16.4%와 11.6%로 높았지만 2010년에는 강남구 11.5%와 서초구 7.3%로

감소하여 서울 남부지역에 대한 의존도가 줄어든 것을 볼 수 있다. 성남시 원도시를 기준으로 1996년과 2010년 유출통행량과 유입통행량의 변화를 살펴보면 분당 신도시와 경기도 광주시로부터 유입통행량이 증가하였고 분당 신도시로 유출통행량이 조금 증가하였다. 이러한 공간구조의 변화는 〈그림3〉과 〈그림4〉에서 분당신도시를 기준으로 수도권 남부의 통근통행과 연계된 공간구조의 변화에서 볼 수 있다.

중동 신도시의 경우에는 상대적으로 직주비가 높은 지역은 아닌 것으로 나타났지만, 자족성지수와

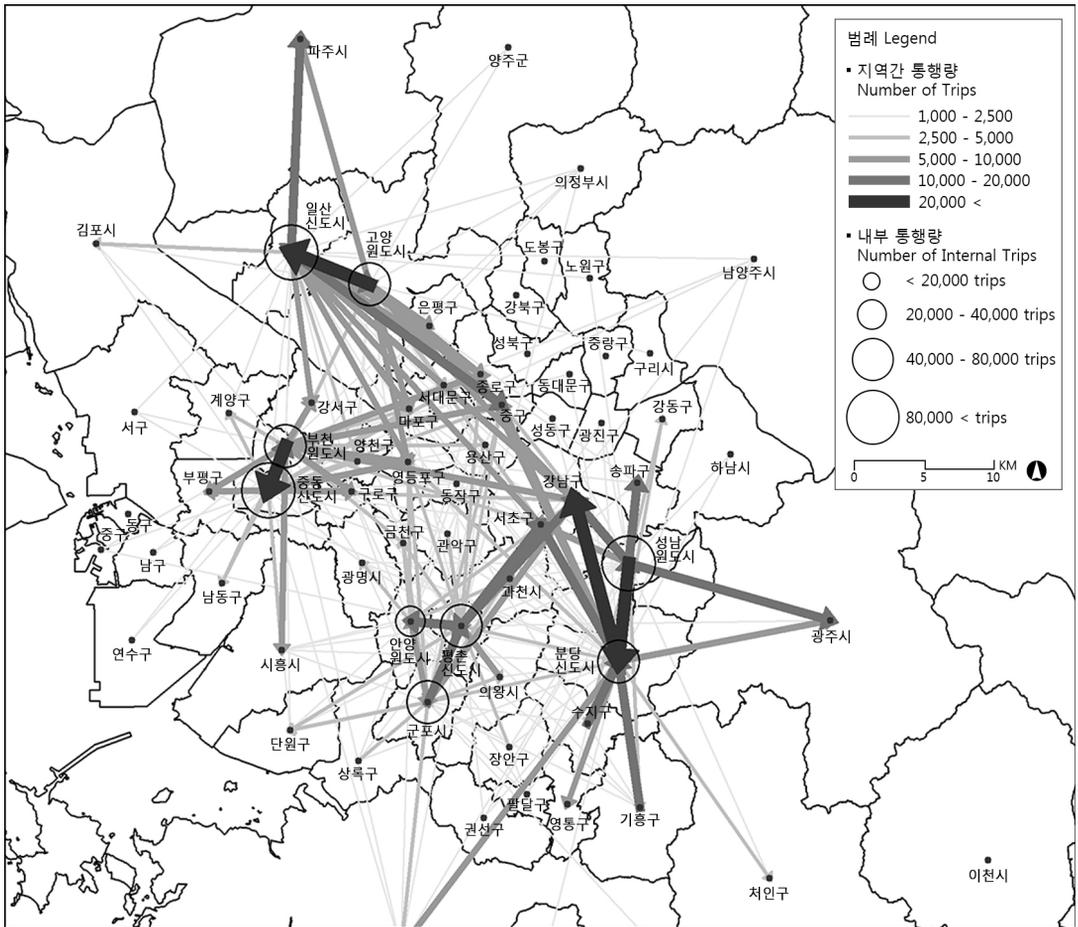


그림 4. 신도시를 중심으로 본 통근목적 유출입통행 네트워크 (2010년)

Figure 4. Commuting network based on new towns (2010)

내부 고용률 지표로 볼 때 자족성이 상대적으로 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 수도권 1기 신도시 조성 당시 중동 신도시 토지이용계획에서 상업과 업무의 비율이 높은 것과 연관이 있다고 볼 수 있다. 서울통행비도 다른 신도시에 비해 낮으며, 감소 추세에 있기는 하지만 신도시에서 원도시 통근비율 역시 신도시 중에서도 가장 높았다.

평촌 신도시의 경우에는 직주비는 높은 편이었지만, 자족성을 대표하는 다른 지표들을 종합적으로 판단해볼 때 자족성이 증가하지 않은 것으로 나타났다. 마지막으로, 산본 신도시는 직주비와 위세중심성이 다른 신도시에 비해 상대적으로 낮아 주거 중심지의 기능을 하고 있는 것으로 나타났다.

네트워크 분석지표의 경우에는, 우선 5개 신도시 모두 연결중심성이 0.9 이상으로 상향 평준화되었음을 알 수 있다. 이는 신도시 지역이 대부분 주변 지역으로 통근통행이 연계되어 있음을 의미한다. 반면, 위세 중심성은 신도시별로 차이를 보이고 있는데 2010년을 기준으로 분당 신도시(0.361)가 가장 높았고, 일산(0.247), 평촌(0.206), 중동(0.174), 산본(0.121) 순으로 나타났다. 이는 일산 신도시와 분당 신도시가 수도권의 새로운 지역 중심거점으로 부상하고 있다고 볼 수 있다.

1996년부터 2010년까지 위세 중심성의 추세를 살펴보면, 분당 신도시와 평촌 신도시는 각각 1.362배, 1.321배로 가장 많이 증가하였고, 일산 신도시와 산본 신도시는 각각 1.138배, 1.017배로 소폭 증가한 것으로 나타났다. 한편, 중동 신도시의 위세 중심성은 0.926배 하락한 것으로 파악되었다. 그러나 위세중심성은 2006년까지 증가하였지만 2010년에는 모든 신도시에서 감소추세로 나타나 신도시의 위세 중심성이 더 이상 증가하지 않는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 신도시의 중심성이 주변지역으로 분산되고 있음을 의미한다.

## V. 결론

본 연구는 수도권 1기 신도시를 대상으로 1996년부터 2010년까지 자족성과 중심성의 변화를 살펴보고 신도시를 중심으로 하는 공간구조의 변화를 분석하였다. 대부분의 선행 연구에서 사용한 자족성 평가지표인 직주비와 자족성지수 외에도 신도시와 모도시인 서울시와의 관계, 신도시와 원도시와의 관계 등을 분석할 수 있는 다양한 지표를 활용하여 통근통행 패턴과 공간구조의 변화를 분석하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 신도시의 자족성 변화를 분석하기 위해 직주비, 자족성지수, 내부고용률, 서울 통행비, 원도시 통행비, 신도시 통행비 그리고 중심성 지표들을 종합적으로 분석한 결과 수도권 1기 신도시 중에 자족성이 상대적으로 증가한 신도시는 일산과 중동으로 나타났다. 반면, 자족적 신도시로 구상하였던 분당 신도시는 다른 수도권 1기 신도시와 비교할 때 자족성이 가장 낮게 분석되어 자족성 확충을 위한 정책적 방안이 필요한 것으로 분석되었다.

둘째, 연결중심성과 위세중심성을 살펴본 결과 모든 신도시와 원도시의 연결중심성이 빠르게 증가한 것으로 나타나 신도시 주변으로 통근통행 네트워크가 확대된 것으로 나타났다. 수도권 1기 신도시 중에서 위세중심성은 분당과 일산이 높고, 분당이 상대적으로 매우 높아 수도권 남부의 거점 중심지 기능을 하고 있는 것을 알 수 있다. 그러나 대부분의 신도시에서 위세중심성은 2006년까지 증가 추세에서 2010년에는 감소추세로 나타났다. 이는 수도권 1기 신도시의 위세중심성이 더 이상 증가하지 않고 신도시 주변으로 분산되어 통근통행 네트워크가 확산되고 있음을 의미한다고 볼 수 있다.

셋째, 신도시와 원도시의 서울 통행비는 약간의 차이가 있지만 시간의 흐름에 따라 전체적으로 감

소하는 것으로 나타났다. 이는 모도시인 서울에 대한 통근 의존성이 감소하였음을 의미하며 신도시를 중심으로 하는 주변지역으로 통근통행이 확대되어 공간구조의 변화를 가져왔다고 할 수 있다.

넷째, 신도시와 원도시의 관계는 부천시 중동 신도시를 제외하면 신도시에 대한 의존성이 증가하였다. 그러나 이러한 의존성의 증가추세는 점차 감소하고 있는 것으로 나타났다. 반면, 신도시에서 원도시로의 통행비는 대부분 감소하여 신도시와 원도시 사이의 경제활동 관계가 약화되고 있는 것을 볼 수 있다.

결론적으로 본 연구의 분석결과는 수도권 1기 신도시의 서울 의존성이 지속적으로 감소한 것과, 신도시를 중심으로 신도시 주변지역과 통근통행 상호 의존성이 증가한 것을 보여 주었다. 신도시의 자족성이 일산과 중동의 경우 시간의 흐름에 따라 증가했다고 볼 수 있으나, 분당 신도시의 경우 다른 신도시에 비해 자족성이 상대적으로 낮고 시간의 흐름에 따라 더 이상 자족성이 증가하고 있지 않은 것으로 나타났다. 일산과 분당 신도시의 자족성은 신도시 건설 초기에 해당하는 1996년에는 큰 차이가 없으나 2010년에는 큰 폭으로 차이가 나는 것은 주목할 만한 결과로 볼 수 있다. 따라서 분당 신도시의 경우 직주근접을 통한 자족성을 향상시킬 수 있는 정책적 방안이 필요한 것으로 판단된다. 다른 한편으로, 분당 신도시의 경우 자족성은 상대적으로 낮으나 중심성은 매우 높은 수준을 가지고 있는데 이는 주변지역으로 교통접근성이 향상되어 통근통행이 주변지역으로 확장된 결과이다. 그리고 이러한 결과는 분당과 일산의 공간적 입지와 수도권 교통인프라 투자와 밀접한 관련성을 가지고 있다고 볼 수 있다.

본 연구의 결론은 대도시권 도시공간구조와 광역교통정책 등 여러 가지 측면에서 정책적 시사점을 가지고 있다. 대도시권의 효율적인 도시공간구조는

통근통행시간과 거리를 단축할 수 있는 직주근접형 다핵도시구조로 볼 수 있다. 따라서 신도시의 자족기능 확충은 중요하며 정책적 우선순위를 가져야 할 것이다. 그러나 수도권 1기 신도시 중에서 분당 신도시의 경우 다른 신도시에 비해 자족수준이 상당히 낮은 것으로 나타났다. 이는 직장과 주거의 공간적 불일치(spatial mismatch)문제와 경부축을 중심으로 분당과 판교 등 수도권 남부지역에 집중된 교통 인프라 투자가 통행거리와 시간을 단축시키면서 통근통행 권역의 확대를 가져왔기 때문으로 판단된다.

이와 관련하여 향후 연구는 수도권 지역의 택지개발사업과 광역교통정책에 의한 교통인프라 투자가 직주근접과 신도시를 중심으로 하는 도시공간구조, 그리고 신도시의 자족성 및 중심성 변화에 미친 영향을 분석할 필요가 있다. 나아가 수도권 1기 신도시의 자족성과 중심성 변화에 영향을 미친 요인들을 종합적으로 분석하여 1기 신도시뿐만 아니라 2기 신도시의 자족성향상을 위한 정책적 방안 마련이 필요할 것으로 판단된다.

## 인용문헌

## References

1. 김성록, 2014. “수도권 공간구조 변화에 관한 연구: 1995년~2010년”, 『국토지리학회지』, 48(1): 57-68.  
Kim, S. R., 2014. “A Study on the Change of Spatial Structure in the Seoul Metropolitan Area between 1995 and 2010”, *The Geographical Journal of Korea*, 48(1): 57-68.
2. 김오형·이명훈, 2010. “수도권 공간구조변화에 관한 연구”, 『국토계획』, 45(2): 207-217.  
Kim, O. H. and Lee, M. H., 2010. “A Study of Space Structure Changes in The Capital Region - Focused on Internal Hierarchy of Regional

- Groups”, *Journal of Korea Planning Association*, 45(2): 207-217.
3. 김태호·김흥순, 2014. “수도권 시군구의 자족성 변화에 관한 연구 - 1995~2010년 자료에 대한 공급 측면 분석”, 「국토계획」, 49(2): 23-39.  
Kim, T. H. and Kim, H. S., 2014. “A Study on the Change of Self-sufficiency in Seoul Metropolitan Area - Supply-side Analysis of the Data between 1995 and 2010”, *Journal of Korea Planning Association*, 49(2): 23-39.
  4. 김현수, 2001. “신도시의 자족성과 교통”, 「토지개발기술」, 가을호: 94-103.  
Kim, H. S. 2001. Self-containment and Transportation of New Towns, *Land Development Technique*, Fall: 94~103.
  5. 김현우·김호연, 2011. “수도권 신도시 건설과 서울 거주자의 통근통행패턴 변화”, 「한국경제지리학회지」, 14(3): 437-451.  
Kim, H. W. and Kim, H. Y., 2011. “Emergence of New Towns and Changes in Commuting patterns of Seoul Residents”, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 14(3): 437-451.
  6. 박경철, 2009. “기종점 통행량을 활용한 수도권 공간구조 변화분석”, 경기: 경기개발연구원.  
Park, G. C., 2009. “A Study on the Spatial Structure of the Seoul Metropolitan Area using O/D Trips”, Gyeonggi: Gyeonggi Research Institute.
  7. 변창흠, 2005. “자족성 확보를 위한 택지개발제도 개선 방향”, 「주택연구」, 13(3): 175-208.  
Byeon, C. H., 2005. “Improvement of Housing Lot Development for Increasing Self-sufficiency of the New Town”, *Housing Studies*, 13(3): 175-208.
  8. 안건희, 1997. “자족적 신도시의 적정규모에 관한 연구”, 「국토계획」, 32(4): 41-55.  
Ahn, K. H., 1997. “A Study on the Optimum Size of Self Contained New Town”, *Journal of Korea Planning Association*, 32(4): 41-55.
  9. 안국현·이명훈, 2006. “수도권 도시의 자족도에 관한 연구-수도권 신도시 소재 도시를 중심으로”, 「한국지역개발학회지」, 18(3): 233-253.  
An, K. H. and Lee, M. H., 2006. “A Study on Self-Contained Level of Seoul Metropolitan Area Cities - In Case of Commuting Distribution Patterns”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 18(3): 233-253.
  10. 이희연·김홍주, 2006. “서울대도시권의 통근 네트워크 구조 분석”, 「한국도시지리학회지」, 9(1): 91-111.  
Lee, H. Y. and Kim, H. J., 2006. “The Analysis of the Structure of Commuting Network in Seoul Metropolitan Area”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 9(1): 91-111.
  11. 장준상·이창무, 2006. “수도권 5개 신도시 자족수준 변화에 관한 연구”, 「국토계획」, 41(2): 41-56.  
Chang, J. S. and Lee, C. M., 2006. “A Study on the Change of Self-Containment Level of the Five New Towns in the Seoul Metropolitan Area”, *Journal of Korea Planning Association*, 41(2): 41-56.
  12. 전명진, 2000. “수도권 신도시 주민의 통근통행 특성분석”, 「한국지역개발학회지」, 12(2): 157-172.  
Jun, M. J., 2000. “Commuting Patterns of New Town Residents in the Seoul Metropolitan Area”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 12(2): 157-172.
  13. 정다운·김흥순, 2010. “수도권 1기 신도시의 자족성 및 중심성 분석”, 「한국도시지리학회지」, 13(2): 103-116.  
Jeong, D. W. and Kim, H. S., 2010. “Analyzing the Levels of Self-Containment and Centrality of the Five First-period New Towns Built in the Seoul Metropolitan Area”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 13(2): 103-116.
  14. 진원형, 1998. “수도권 신도시의 자족성 제고 방

- 안-ESSD관점에서의 일산신도시 사례분석”, 『한국지역지리학회지』, 4(2): 183-199.
- Jin, W. H., 1998. “A Study on Enhancing the Level of the Self-containment of New town in the Capital Region, Korea -The Case Study of Ilsan from the Viewpoint of ESSD”, *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 4(2): 183-199.
15. 허재완, 2001. “수도권 신도시 경제기반 평가”, 『경기논단』 3(3): 65-83.
- Hur, J. W., 2001, “Economic Base of the New Towns in the Capital Region”, *Gyeonggi Forum*, 3(3): 65-83.
16. Bonacich, P., 1987. “Power and Centrality: A Family of Measures”, *American Journal of Sociology*, 92: 1170-1182.
17. Borgatti, P. S., 2005. Centrality and Network Flow, *Social Networks*, 27: 55-71.
18. Burby, R. and Weiss, S., 1976. *New Communities USA*, Lexington Books : Lexington MA.
19. Carrington, J. P., Scott, J. and Wasserman, S., 2005. *Models and Methods in Social Network Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.
20. Cervero, R., 1995. Planned Communities, Self-Containment and Commuting: A Cross-national Perspective. *Urban Studies*, 32(7): 1135-1161.
21. Clapp, J. A., 1971. “*New Towns and Urban Policy: Planning Metropolitan Growth*”, Dunellen: New York.
22. Friedkin, N., 1991. Theoretical Foundations for Centrality Measures, *American Journal of Sociology*, 96: 1478-1504.
23. Lee, C. and Ahn, K., 2005. Five New Towns in the Seoul Metropolitan Area and Their Attractions in Non-working Trips: Implications on Self-Containment of New Towns. *Habitat International*, 29: 647-666.
24. Lee, Y. and Shin, H. 2012. “Negotiating the Polycentric City-region: Developmental State Politics of New Town Development in the Seoul Capital Region”, *Urban Studies* 49(6): 1333-1355.
25. Ogilvy, A. A., 1968. “The Self-Contained New Town: Employment and Population”, *Town Planning Review*, 39(1): 38-54.
26. Thomas, R., 1969. “*London’s New Towns: A Study of Self-Contained and Balanced Communities*”, London: Political & Economic Planning.

Date Received 2015-05-08  
 Date Reviewed 2015-07-02  
 Date Accepted 2015-07-02  
 Date Revised 2015-07-30  
 Final Received 2015-07-30