

# 인구잠재력을 이용한 부도심권 영향력 분석 : 1970~2010 부산광역시를 중심으로

Analysis of the Influence of Sub-centers Based on Population Potential  
: Focus on Busan Metropolitan City in 1970-2010

김호용                      미국 미주리대학교 토목·건축·환경공학과 박사후연구원(제1저자)  
Kim Hoyong                Post Doctoral Fellow, Dept. of Civil, Architectural and  
   Environmental Engineering, Missouri Univ. of Science  
   and Technology(Primary Author) (kimhoy@mst.edu)

남광우                      경성대학교 도시공학과 부교수(교신저자)  
Nam Kwangwoo             Associate Professor, Dept. of Urban Engineering,  
   Kyungshung Univ.(Corresponding Author)  
   (kwnam@ks.ac.kr)

## 목 차

- I. 서론
- II. 선행연구 고찰
- III. 대상지 및 모델 설정
  - 1. 대상지 설정
  - 2. 모델 선정
  - 3. 분석방법 설정
- IV. 인구잠재력 분석
  - 1. 대상지 전체 잠재력 분석
  - 2. 부도심 잠재력 분석
  - 3. 부도심 영향력 변화 분석
- V. 결론

※ 본 논문은 2011학년도 경성대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

## I. 서론

현대 대도시들은 효율적인 도시 관리를 위해 다핵구조를 지향하고 있다. 도심 및 부도심은 다핵구조의 도시공간구조를 형성하는 중심점으로서 때로는 특화된 기능을 수행하기도 하지만 대부분은 규모의 차이만 존재할 뿐 도시 활동의 중심지 역할을 비슷하게 수행하고 있다. Newman and Ken-worthy(1992)의 연구에서와 같이 도시성장 과정에서 다핵화는 분산화와 동시에 발현할 수 있어 효율적인 공간구조 형성을 위한 다핵화를 지향하는 대도시들은 도심 기능 강화를 위한 관리가 필요하다.

현재로서는 도시기본계획에 따라 도시계획 차원의 도심 및 부도심이 지정되어 관리되고 있으나, 도시계획 차원의 도심 및 부도심이 현실적인 도심 및 부도심과 과연 일치하는지, 또는 도심 및 부도심으로서 작동성의 추이는 어떠한지에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다.

이에 본 연구는 부산광역시를 대상으로 도시기본계획상 설정된 부도심들의 작동성의 한 측면으로서 인구중심력 변화를 살펴보기 위해, 접근성 모형에 기반을 둔 인구잠재력 함수를 이용하여 부도심 권역별 인구분포 변화를 측정하였다. 이를 위해 기본계획상의 부도심의 위치와 인구잠재력 최고점의 위치 변화의 추세, 부도심 권역별 최고지가 형성지점의 관찰을 통해 부산광역시의 다핵구조의 변화 특징을 살펴보았다.

인구잠재력은 접근성 모형에 기반을 두어 해당 위치의 가까운 거리에 얼마나 많은 인구가 분포되어 있는지를 측정하는 것으로 특정 위치의 인구중심력을 표현한다. 인구밀도함수가 특정한 도심 또는 부도심을 미리 선정된 후 도심으로부터의 거리에 따른 인구밀도의 분포관계를 살펴보는 것과는 달리, 접근성 모형은 분석대상이 되는 지역의 모든 지점(노드)

의 인구잠재력 수치를 얻을 수 있어 임의의 위치에 대한 인구잠재력 수치의 획득과 함께 보간법을 활용하여 인구잠재력의 연속표면(continuous surface)을 작성함으로써 연구대상지 인구분포상의 중심점 변화를 파악하기 용이하다.

따라서 본 연구는 부산광역시의 5개의 부도심을 대상으로 인구잠재력 함수 및 1970년부터 2010년까지의 인구데이터를 이용하여 부도심기능 변화를 분석하고, 이를 바탕으로 부도심의 영향분석 및 효율적인 공간구조의 관리 방안을 제시하고자 한다.

## II. 선행연구 고찰

현재 도시공간구조를 분석하는 방법론을 중심으로 관련 연구를 살펴보면 크게 네 가지로 구분할 수 있다.

첫째, 토지이용패턴분석에 관한 연구로서 주거, 상업과 같은 토지이용에 의하여 도심지역을 구분하는 것으로 도심은 도시기능 면에서 최고 상위의 중심기능이 집약되어 있으며 지역적으로 도시의 중심부나 접근성이 가장 높은 지역으로 보는 방법이다. 황영우(1998)는 부산을 대상으로 토지이용변화, 상업중심지의 계층변화에 따라 도시 중심지 위계 및 체계가 변화한다고 했다. 또한 내적 분산과정을 거치는 데 업무 관련 기능이 가장 큰 영향을 미친다고 밝힌 바 있다. 김상수 외(2008)는 도시중심지 형성에 영향을 주는 다양한 변수를 선정하고, GIS와 데이비스(W.K. Davis)의 모형을 응용하여 대전을 대상으로 중심지 위계를 설정했다. 분석결과 2000년에는 1도심 2부도심으로, 2005년도에는 2도심 2부도심으로 분석되었으며, 이는 대전도시기본계획의 공간구조와는 다르게 형성된 것으로 다핵공간체계를 함의적으로 형성하기 위해서는 중심지 변화에 대한 지속적인 모니터링이 필요함을 주장했다. 김홍관 외(2007)

는 부산광역시의 도심에 속하는 15개 동을 대상으로 2000년과 2005년 각 해에 대상지역의 특화지수를 계산할 수 있는 LQ지수와 군집분석을 통해 도심의 공간기능을 분석했으며, 도심 공간기능의 쇠퇴지역과 도심 공간기능의 활성화 지역을 분류했다.

둘째, 공간통계학적 접근을 통한 연구들로서 도시 기능의 공간관계 파악을 위해 공간적 자기상관분석을 이용하는 방법으로 Moran's I 측도와 Geary's C 측도를 이용한 연구들이 주가 되어왔다. 이러한 연구들의 특징은 도시공간구조의 분석을 위해 비공간 데이터와 구별되는 공간데이터의 특성을 활용하여 공간적 의존성(spatial dependence)과 공간적 이질성(spatial heterogeneity)으로 대표되는 공간효과(spatial effect)의 특성 등을 다루었다. 이에 관한 연구로 김영·하창현·안정근(2004)은 서로 다른 도시형성 및 성장 특성을 가진 두 도시의 공간구조 및 기능분포 패턴을 비교분석하기 위해 도시의 인구 및 지가, 토지이용자료와 도시기능분포 패턴을 비교분석했다. 이를 위해 GIS환경으로 구축된 데이터를 이용하여 공간적 자기상관분석을 실시했다. 정대영(2009)은 공간자기상관기법을 이용하여 근린상권의 업종 간 상관관계분석을 통해 공간적 특성을 분석했으며 하창현(2005)은 공간적 자기상관기법을 이용하여 마산, 창원, 진해의 개별 도시공간구조의 특성을 밝히고, 연담도시권의 도시 간 상호작용을 공간구조 차원에서 규명했다.

셋째, 공간형태학적 분석방법에 관한 연구들로 대표적인 방법은 공간구문론(Space Syntax)을 활용한 연구들이다. 1970년대 이후 영국 런던대 바틀렛 건축대학원의 힐리어(Hillier) 교수와 연구진에 의하여 발전된 공간구문론은 공간구조를 사람들이 공간 이용패턴을 규정하는 가장 기본적인 인자로 규정하고, 인간의 공간이용행태에 있어 중요한 가시성과 접근성을 토대로 도시공간구조를 평가하는 방법이다. 이

와 관련하여 박광제 외(2010)는 진주시의 공간구조 변화 특성과 도시개발사업들과의 관련성을 공간구문론을 통해 시계열적으로 정량화하고, 진주시의 도시성장 변화 단계를 도시 구조적 관점에서 살펴보았다. 강인호·정영환(2006)은 도시의 평면적 확장이 도시 전체 구조 변화에 미친 영향을 분석하기 위해 공간구문론(Space Syntax)을 적용했다. 이 과정에서 시계열적인 공간구조의 해석을 통해 대전시의 도시공간구조의 특성을 분석하고 향후 미개발지역에 대한 개발 사업이 완료될 미래 시점의 도시공간구조 변화를 예측했다.

마지막으로 밀도경사분석은 본 연구에서 사용하고자 하는 인구데이터를 활용해 도시공간구조를 해석하는 방법으로, 인구분포상의 구심점으로서 얼마나 그 기능을 다하고 있는지를 도시 전체 차원에서 측정하는 방법이다. 이에 관한 연구로 전명진(1995)은 다핵 밀도경사모형을 이용한 서울의 공간구조 분석에서 다핵화 현상과 부도심의 세력 강화를 밝혔다. 채미옥(1997)은 지가분포현상의 설명을 위해 밀도경사모형을 활용하여 다핵구조의 적합성을 분석했다. 남광우 외(2009)는 다핵구조를 형성하고 있는 대도시의 도시공간구조 진단을 위해 인구밀도함수를 이용하여 도심의 인구분포상의 구심력 및 유효범위의 변동성을 측정했다.

도시공간구조를 분석하는 데에 본 연구가 기존의 선행연구와 갖는 차이점은 인구잠재력을 이용하여 도시공간구조를 해석하려는 것이다. 인구잠재력은 도시공간 내의 공간상호작용에서 미래 공간상호작용을 위한 잠재력의 의미로, 주로 인구분포에 따른 공간구조의 패턴이나 변화 추이를 측정하는 지표로 활용된다(남광우·이석환, 2004).

### III. 대상지 및 모델 설정

#### 1. 대상지 설정

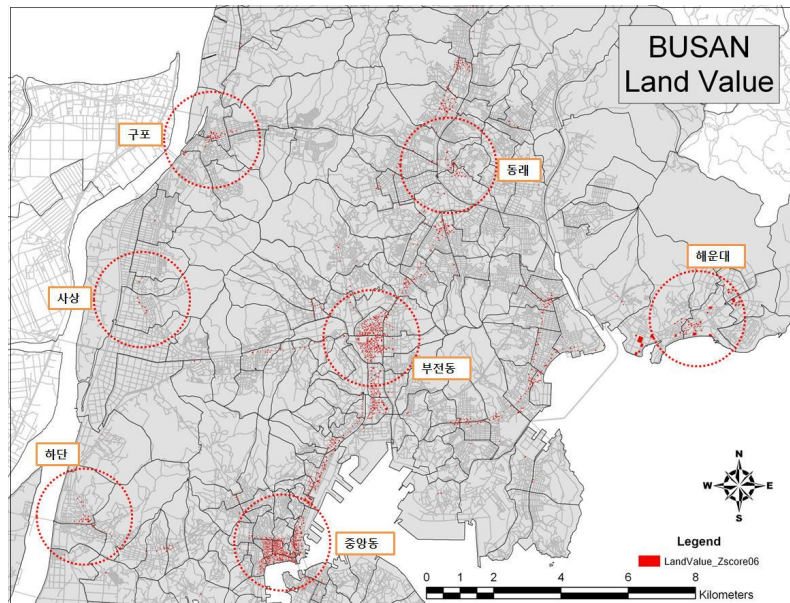
1970년부터 2010년까지 인구데이터를 이용한 인구 잠재력 분석 및 부도심권의 영향력 변화를 분석하기 위해 본 연구는 부산광역시를 대상지로 설정했다. 현재 부산광역시는 2010년 12월을 기준으로 16개 구·군 및 215개 동으로 구성되어 있으며, 766.166km<sup>2</sup>의 면적에 356만 6,437명의 인구가 거주하고 있다. 하지만 부산광역시의 인구는 1990년대 중반을 기점으로 점차 인구가 감소하는 추세다. 본 연구에서는 인구자료 및 행정경계 자료의 확보가 가능한 시작 시점이 1966년인 점을 고려하여 10년 단위의 분석을 위해 1970년부터 2010년까지를 시간적 범위로 설정했다. 더불어 일관된 공간간적 분석기준 설정을 위해 먼저 분석대상 지역, 인구데이터의 할당기준, 부도심의 중심 설정에 대한 기준을 설정했다.

첫째, 분석대상지역을 설정하기 위해 본 연구에서 적용하고자 하는 시기인 1970년과 2010년의 행정구역을 비교해보면, 대상지의 동서쪽에 각각 위치한 기장군과 강서구가 편입되면서 공간범위의 차이가 발생한다. 따라서 본 연구에서는 이 지역이 정상적인 도시 활동이 억제된 개발제한구역인 점과 공간분석 단위의 일치를 위해 강서구와 기장군을 제외한 14개 군을 대상지로 선정했다. 둘째, 행정동 단위로 제

공되는 인구데이터는 인구의 증가 및 감소에 따라 수시로 분동 및 합동이 이루어지고 있다. 따라서 인구데이터를 수집하는 기준 시점을 중심으로 현재의 동 경계 기준을 적용하기에는 한계가 있다. 이를 위해 본 연구에서는 1970년부터 2010년까지 50년간의 행정동의 경계를 각 구에서 제공하는 구정백서를 바탕으로 변화양상을 추적하고, 2010년 현재의 215개 행정경계를 기준으로 인구데이터를 할당했다. 마지막으로 부도심권은 부산광역시 도시기본계획에서 설정한 부도심을 적용했다. 2020년 도시기본계획에 의하면 중앙동과 서면을 1도심으로 보고 하단, 사상, 구포, 동래, 해운대를 5부도심으로 설정했으며, 기장, 정관, 금정, 대저, 가덕·녹산을 5지역중심으로 설정했다.

선정된 연구대상지 및 인구할당 기준이 되는 동 경계와 영향력 분석을 위해 설정된 5개 부도심의 위치는 <그림 1>과 같다. 부도심권의 중심력 분석을 위해서는 거리 측정을 위한 기준점이 필요하다. 이를 위해 본 연구는 도시기본계획에서 지정된 권역별

그림 1\_ 대상지 및 대상지의 부도심권 설정



로 가장 지가가 높은 지역을 그 지역의 중심지역으로 설정했다. <그림 1>에서 나타나는 점은 부산광역시 지역의 표준지 공시지가 데이터를 바탕으로 상대적으로 높은 지가를 형성하는 표준화 지수 값(z-score) 0.6 이상인 지점을 나타낸 것이다.

## 2. 모델 선정

본 연구는 부도심의 인구분포상의 중심점 역할을 측정하기 위해 부도심 권역별 인구잠재력의 시공간적 변동성을 분석했다. 이를 위해 뉴턴의 중력법칙을 바탕으로 한 접근성 모형을 기반으로 하는 <식 1>과 같은 지수함수형태의 인구잠재력(Accessibility) 모델을 적용했다.

$$P_i = \sum_{j=1}^n W_j e^{-\beta d_{ij}} \quad \text{<식 1>}$$

여기서  $P_i$ 는 지점  $i$ 에서의 접근성 성격의 인구잠재력을,  $W_j$ 는 장소  $j$ 의 인구 수로서 도로 교차점에 할당된 인구 수를 의미하며,  $n$ 은 장소의 수,  $d_{ij}$ 는 장소  $i$ 와  $j$  간의 거리,  $\beta$ 는 거리마찰계수(distance-decay parameter)로서 부도심과의 거리증가에 따른 접근성 감소 정도를 표현한 지수를 나타낸다. <식 1>에서 나타난 바와 같이 한 지점의 접근성을 분석하기 위해 가장 중요한 것은 거리마찰계수  $\beta$ 를 결정하는 것이다. 지수함수에서 거리 증가에 따른 접근성의 크기 변화는 음지수 형태의 비선형 형태를 보이게 된다. 즉,  $\beta$ 는 부도심 위치에서 거리가 멀어질수록 낮아지는 접근성의 변화와 영향범위를 결정하는 주요 인자다.

본 연구에서는 인구잠재력을 분석하기 위하여

ArcGIS 환경에서 두 가지 유형의 거리감소함수, 즉 멱함수(power function)와 지수함수(exponential function)를 검토했다. 부도심의 영향권을 분석하기 위해서는 거리감소함수의 결정과 거리지수의 결정이 필요하다.

먼저 거리감소함수의 하나인 멱함수는 <식 2>와 같다. 여기서  $\lambda$ 는 장소  $i$ 와  $j$  간의 거리  $d_{ij}$ 에 대한 지수 값으로 거리감소함수의 기울기를 의미한다. 멱함수의 거리감소함수의 곡선은 영향범위까지 경사가 완만한 단면을 나타내며, 일반적으로 도시 간의 큰 거리에 대한 상호작용을 계산하는 데 사용된다.

$$P_i = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{d_{ij}^\lambda} \quad \text{<식 2>}$$

지수함수의 경우는 <식 3>과 같이 거리감소함수의 곡선이 영향권 경계까지 상대적으로 경사가 급한 단면을 나타내며, 전형적으로 도시의 내부와 같이 작은 거리에 대한 상호작용을 계산하는 데 사용된다.<sup>1)</sup>

$$P_i = \sum_{j=1}^n M_j * \exp(-\lambda * d_{ij}) \quad \text{<식 3>}$$

본 연구는 연구대상 지역인 부산광역시 중 가장 근과 강서구 지역을 제외한 부산지역을 대상으로 부도심권역별 영향력을 분석하기 때문에 도시 내부에 적용하기 적합한 음지수함수를 선정했다.

음지수함수에서 선택이 필요한 거리마찰계수는 부도심으로부터 거리에 따른 인구밀도분포의 변화율을 반영한다. 연구대상지에는 5개의 부도심이 존재하고 있으며, 각 부도심 간의 거리는 하단-사상(4.9km), 사상-구포(7.3km), 구포-동래(7km), 동래-해

1) ESRI. ArcPlot Accessibility network.

운대(9.3km)와 같다. 따라서 부도심 간의 평균 거리는 6.4km이고, 각 부도심의 영향력은 중간 지점인 3.2km 전후 거리를 고려했을 때 영향력이 0에 가까워지는 지수인 1.5를 선택하여 각 지점별 인구잠재력을 계산했다.

### 3. 분석방법 설정

부산광역시 14개 구를 대상으로 인구잠재력 함수를 적용하기 위해 본 연구에서는 1970년부터 2010년까지 10년 단위 인구를 적용했다. 먼저 동 단위의 인구를 보다 정확하게 배분하기 위해 네트워크 데이터 형태의 도로 데이터를 구축한 후 도로의 교차 지점에 해당 동 경계 내의 인구를 배분했다. 이 과정에서 인구가 거주하지 않는 표고 250m 지점은 배제했다. 이후 각 노드별로 배분된 10년 단위의 5개 연도별 인구 데이터를 각 부도심 권역별로 측정하기 위해 먼저 전체 노드에 대해 인구잠재력을 계산한 후 각 노드별로 가장 가까운 부도심에 할당하여 부도심의

권역을 설정했다. 각 부도심의 영향범위 및 분배된 노드는 <그림 2>와 같다.

## IV. 인구잠재력 분석

### 1. 대상지 전체 잠재력 분석

부도심의 권역별 분석에 앞서 먼저 대상지역인 부산광역시 전역의 인구잠재력 변화를 살펴보았다. 이를 위해 각 연도별 노드의 잠재력 값을 대상으로 보간법의 하나인 크리깅(Kriging)을 활용하여 인구잠재력의 연속면을 작성했다. <그림 3>은 일반 크리깅(Ordinary Kriging)을 이용해 나타낸 대상지역의 연도별 잠재력지수의 연속면상의 분포 변화를 표현한 지도이며, <그림 3-f>는 각 연도별 최고잠재력지수를 나타내는 지점의 변화 추세를 표현한 것이다. 1970년에는 대상지의 도심지역인 남포동과 부전동을 중심으로 높은 잠재력지수가 나타나지만<그림 3-a> 참조, 시간이 지날수록 부도심을 중심으로 다

핵화가 일어나는 것을 확인할 수 있다. 특히 2000년 이후로는 현재의 부도심지역을 중심으로 인구잠재력이 분산되며, 명확한 다핵화가 진행되었다(<그림 3-d>, <그림 3-e> 참조). 이는 <그림 3-f>의 최고잠재력지수를 나타내는 지점의 변화결과에서도 확인할 수 있다. 과거 도심지역인 중앙동이 위치한 중구와 부전동이 위치한 부산 진구에서 주변으로 확장되는 경향을 나타낸다. 이는 부산의

그림 2\_ 부도심별 영향력 및 권역

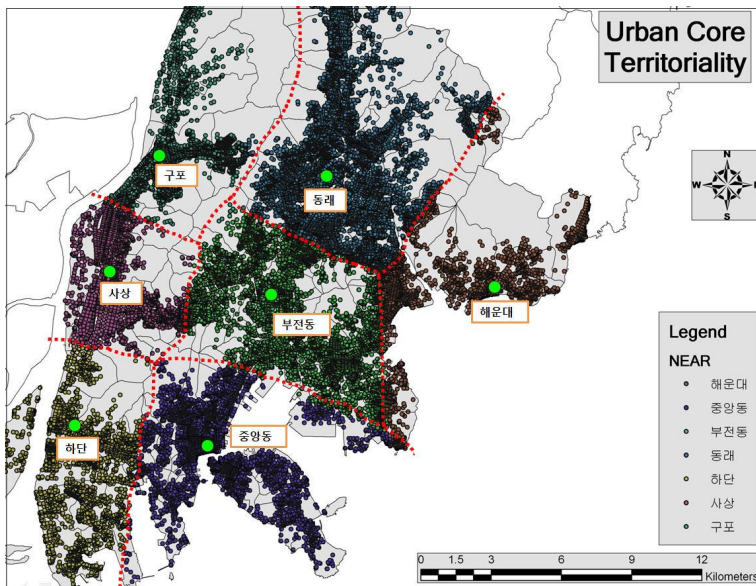
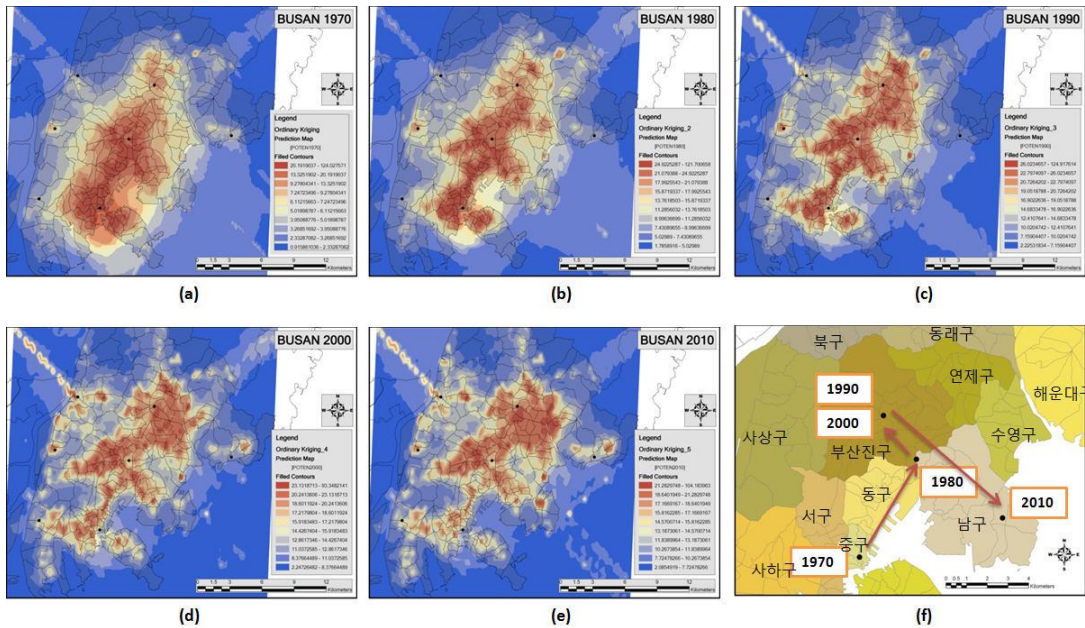


그림 3\_ 대상지 전체 연도별 권역 변화



해안가에 위치한 중앙동 중심의 인구분포가 시간이 지나면서 절대적 인구증가와 함께 기하학적 중심인 부전동을 중심으로 인구분포가 재편된 결과라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 부도심을 중심으로 다핵화가 된 인구잠재력 변화를 바탕으로 각 부도심별 인구잠재력 분포의 변화 및 부도심의 영향력이 어떻게 변하고 있는지 세부적으로 살펴보았다.

2. 부도심 잠재력 분석

1) 부도심 1(하단) 잠재력 분석

하단은 대상지역의 서쪽 남단에 위치한 부도심으로 서쪽으로는 강서구와, 북쪽으로는 사상 부도심과, 동쪽으로는 도심인 중앙동과 인접해 있다. 이러한 영향으로 하단의 인구잠재력은 동쪽으로 편중된 경향이 있다. 하지만 1970년대부터 편향되는 경향이 점차 줄어들고 1990년 이후부터 공급된 대규모 택

지개발사업의 영향으로 2000년대부터는 하단 지역 부도심을 중심으로 영향력의 범위가 독립되는 현상이 나타났다. 이는 하단권역의 최고 인구잠재력 지수를 나타내는 <그림 4f>에서도 나타난다. 대상지역의 최고 잠재력지점이 과거 동쪽의 도심 방향에서 2000년부터는 서쪽으로 이동하는 것을 확인할 수 있다. 또한 1980년대부터 하단 부도심지역에서 남쪽으로 3km 떨어진 지점에서 나타나기 시작한 새로운 인구잠재력 지대는 다대포 지역과 같은 대규모 택지개발사업의 영향으로 시간이 흐를수록 점차 독립적인 형태의 영향력을 나타내기 시작하여 2000년대 이후에는 남부 6km 지점까지 확산되어 새로운 지대가 형성되고 있는 것으로 나타났다.

2) 부도심 2(사상) 잠재력 분석

사상은 대상지역의 서쪽 중앙에 위치한 부도심으로 서쪽으로는 강서구, 남쪽으로는 하단 부도심, 북쪽

으로는 구포 부도심과 인접해 있으며, 동쪽으로는 도심인 부전동이 위치해 있다. 1970년대는 사상 부도심 부근 소규모의 높은 인구잠재력지대와 함께 동쪽에 위치한 부전동 도심의 영향으로 인구잠재력이

편중되었지만, 시간이 지날수록 점차 사상 부도심을 중심으로 한 높은 인구잠재력 분포를 보인다. 하지만 1980년대부터 나타나기 시작한 북쪽의 새로운 인구잠재력 지대와, 2000년대부터 나타나기 시작한

그림 4\_ 부도심 1(하단) 잠재력 분석

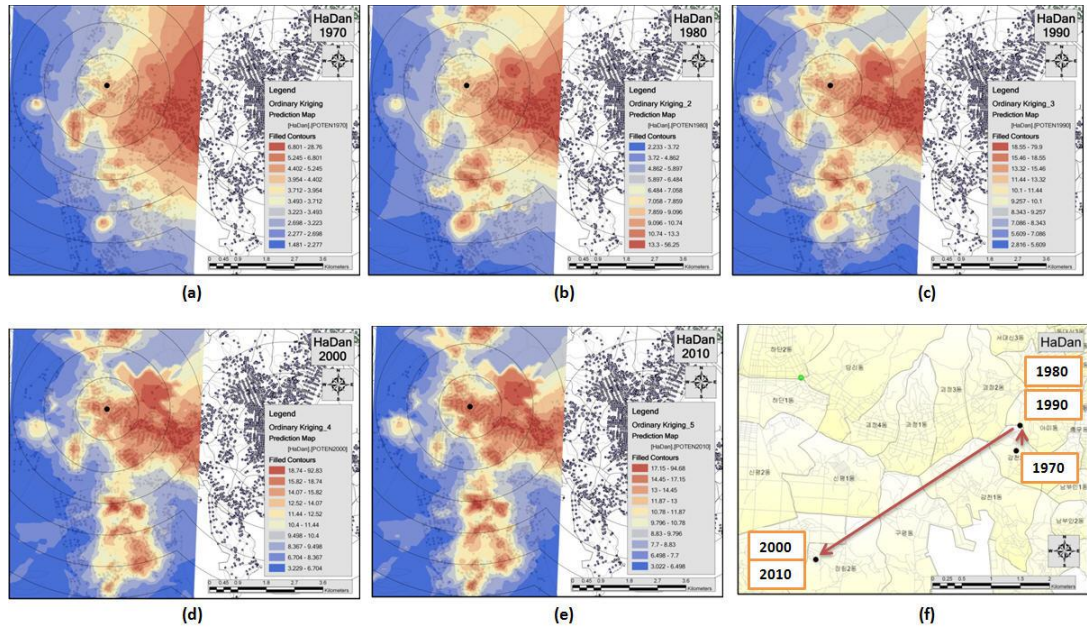
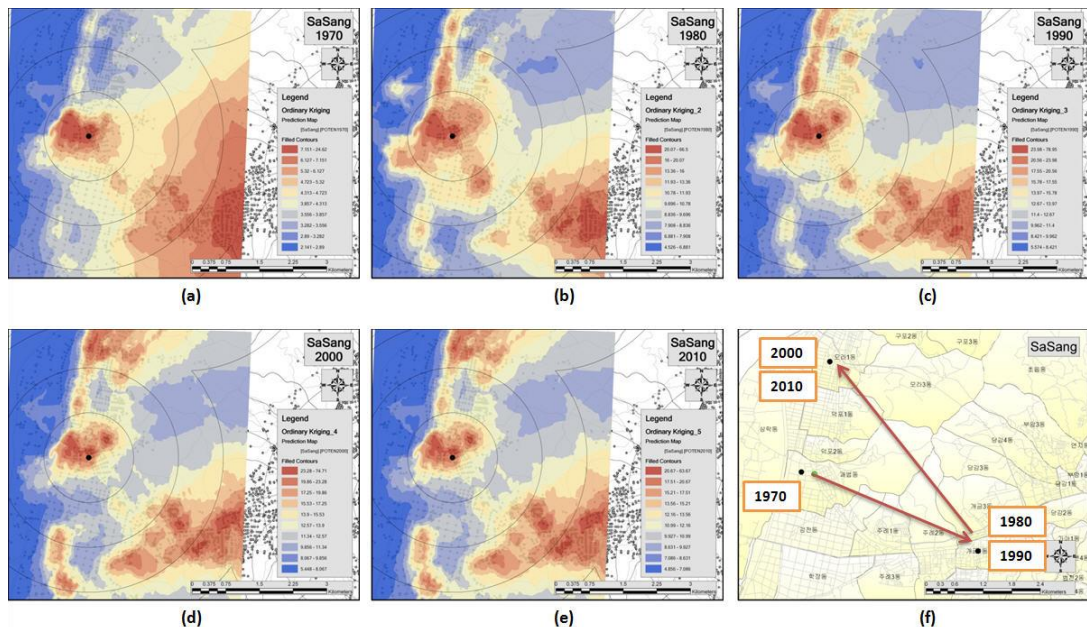


그림 5\_ 부도심 2(사상) 잠재력 분석



남쪽의 잠재력지대로 현재는 해당 권역의 부도심으로서의 구심력은 약화된 상황이다. 사상권역의 최고 인구잠재력 지수를 나타내는 지점의 변화를 살펴보면 <그림 5f>와 같이 대상지역의 최고 잠재력지점은 1970년대 부도심지역에서 1980, 1990년대에는 부전동을 중심으로 한 인구재분포에 의해 동쪽 지역으로 이동했다. 그러나 2000년부터는 부도심 북측의 대규모 택지공급에 따라 대상권역의 북쪽으로 최고 지점이 이동하는 것을 확인할 수 있다.

### 3) 부도심 3(구포) 잠재력 분석

구포는 대상지역의 서쪽 북단에 위치한 부도심으로 서쪽으로는 강서구, 남쪽으로는 사상 부도심과 인접해 있으며 동쪽으로는 부도심인 동래와 인접해 있다. 구포의 인구잠재력은 남동방향으로 연속된 인구잠재력 집중을 보이다가 1980년대부터 점차 권역 자체의 인구잠재력 고점이 형성되는 현상을 보이고 있다. 1990년대부터는 보다 뚜렷하게 부도심을 중심

으로 영향력의 범위가 독립되는 현상이 나타났다. 사상권역의 최고 인구잠재력 지점은 <그림 6f>와 같이 1970년대 부도심지역에서 1980년대 남쪽으로 이동했다가 1990년대 다시 부도심 지점에서 나타난 후, 2000년대 이후 만덕을 중심으로 한 주택공급에 따라 서쪽으로 이동하는 것을 확인할 수 있다. 또한 2000년대부터 구포 부도심지역에서 북쪽으로 3km 떨어진 지점에서 나타나기 시작한 새로운 인구잠재력 지대는 시간이 흐를수록 점차 독립적인 형태의 영향력을 나타내기 시작하여 2010년대 이후 북부 6km 지점까지 확산되어 새로운 지대가 형성되고 있는 것으로 나타났다.

### 4) 부도심 4(동래) 잠재력 분석

동래는 대상지역의 중앙 북단에 위치한 부도심으로 서쪽으로는 구포 부도심과 남쪽으로는 도심인 부전동과 인접해 있다. 도심인 부전동과 인접한 동래의 특성상 인구잠재력은 도심 방향인 남쪽으로 편중되

그림 6\_ 부도심 3(구포) 잠재력 분석

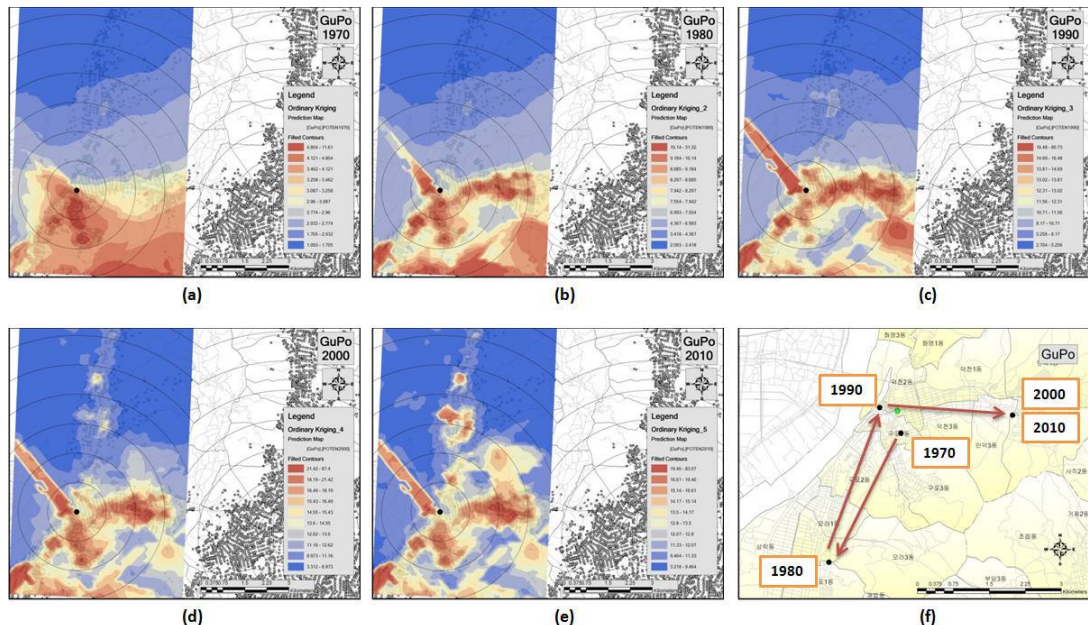
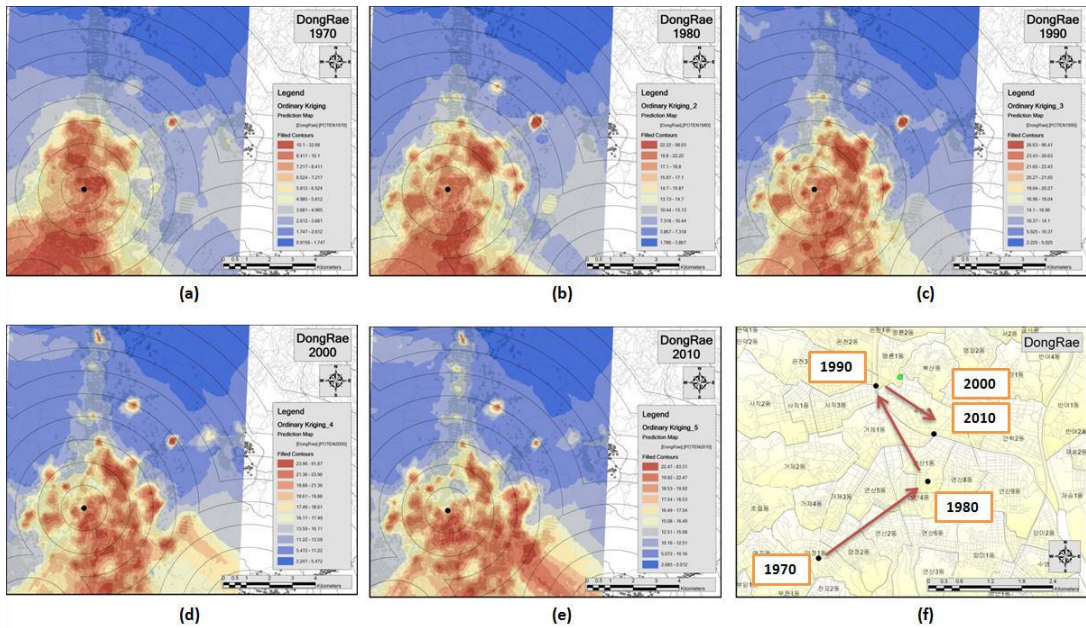


그림 7\_ 부도심 4(동래) 잠재력 분석

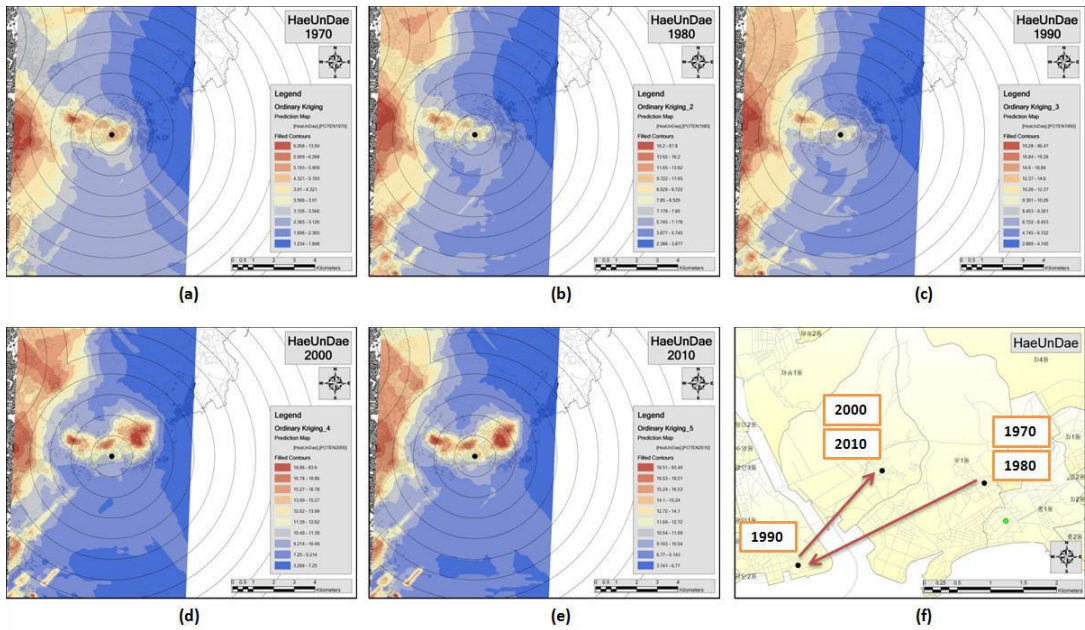


는 경향이 있다. 1980년대부터 남쪽의 인구잠재력 편향 비중이 점차 줄어들기 시작했으나 부도심지역을 중심으로 한 인구잠재력 분포보다는 주변에 산발적으로 독립된 영향력 지대로 변하는 경향이 나타났다. 1990년대부터 부도심의 북쪽 6km 지점에서 나타나기 시작한 새로운 잠재력지대는 2000년대 이후에 그 현상이 뚜렷이 나타나고 있다. 또한 2000년대부터는 부도심에서 서남단 쪽으로 4km 지점의 새로운 세력권과 만나는 지점을 중심으로 새로운 인구잠재력 지대가 나타나기 시작하여 2010년에는 새로운 잠재력 지대가 강력하게 나타났다. 동래권역의 최고 인구잠재력 지수는 <그림 7-f>와 같이 대상지역의 최고 잠재력지점이 전체적인 인구분포의 교외화 및 분산화로 인해 과거 남쪽의 도심 방향에서 차츰 북쪽으로 이동하는 추세를 보이는 것을 알 수 있다.

5) 부도심 5(해운대) 잠재력 분석

해운대는 대상지역의 동쪽 남단에 위치한 부도심으로 북쪽으로는 기장군과 북서쪽으로는 동래 부도심과 인접해 있으며, 서쪽으로는 도심인 부전동과 인접해 있다. 도심인 부전동과 그보다 앞서 부도심으로 형성된 동래가 위치한 서쪽으로 편중된 인구잠재력은 1970년부터 나타나기 시작해 1980년 이후 서남쪽 6km 지점을 중심으로 인구잠재력 지대가 더욱 높은 수치를 나타냈고, 서남쪽 7~8km 지점에서는 새로운 잠재력 지대가 나타나면서 서쪽 편향이 더욱 강하게 나타났다. 또한 2000년 이후 해운대 신시가지에 대규모의 주거지가 형성되면서 부도심으로부터 북서쪽 1~2km 지점에 새로운 인구잠재력 지대가 형성되었다. 해운대권역의 최고 인구잠재력 지점을 통해 살펴보면 <그림 8-f>와 같이 대상지역의 최고 잠재력지점은 1970, 1980년 부전동 중심의 인구 재편으로 1990년 부도심 지점에서 서남쪽으로

그림 8\_ 부도심 5(해운대) 잠재력 분석



이동했다가 해운대 지역의 주거지 급증으로 2000년 이후 다시 부도심지역으로 이동하는 것을 확인할 수 있다.

### 3. 부도심 영향력 변화 분석

본 연구의 목적은 각 부도심 권역별 인구잠재력 측정을 통해 인구분포에 따른 부도심의 구심력을 살펴보는 것이다. 이를 위해 추가적으로 본 연구에서는 측정연도별로 부도심으로부터의 거리 및 방향에 따른 시계열적 인구잠재력 변화를 분석했다. 또한 측정연도별 인구잠재력의 표준화 지수(Z-score) 값을 적용하여 시간의 흐름에 따른 지점별 인구잠재력 수치 변화를 살펴보았다.

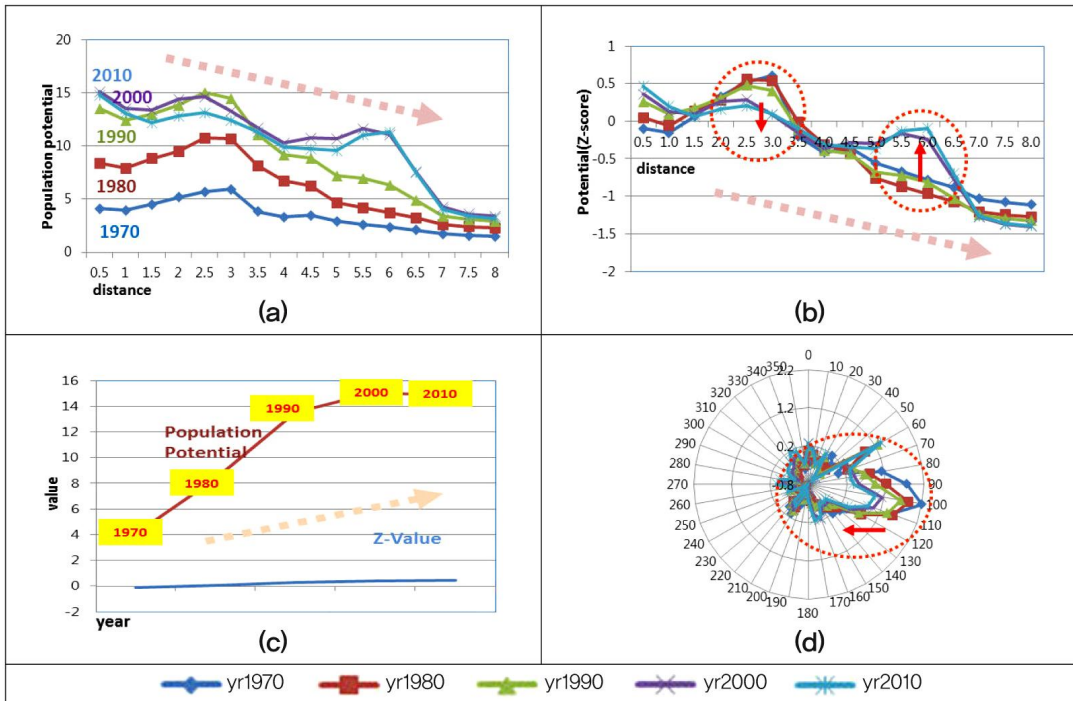
#### 1) 부도심 1(하단) 영향력 변화 분석

<그림 9-a>는 부도심의 중심으로부터 거리가 증가

함에 따라 변화하는 인구잠재력을 나타낸 것으로 x축은 부도심으로부터의 거리(km), y축은 인구잠재력을 나타낸다. 이를 통해 부도심으로부터의 거리에 따른 인구잠재력의 권역별 분포를 파악할 수 있다. <그림 9-b>는 <그림 9-a>가 인구규모의 증가에 따른 인구잠재력의 절대적 증가가 나타나는 점을 고려하여 각 연도별 인구규모에 대해 인구잠재력을 표준화한 값인 표준화 지수를 나타낸 것으로 연도별 해당 지역의 인구잠재력 변화를 비교한 것이다. <그림 9-c>는 부도심 중심지의 인구잠재력 값과 표준화 지수 값의 연도별 변화를 표현한 것이다. <그림 9-d>는 부도심을 중심으로 방향별 인구잠재력 값을 표준화하여 표현한 것으로, 시간의 흐름에 따른 방향별 인구잠재력 변화를 나타낸다.

먼저 하단의 잠재력 수치는 부도심에서 멀어질수록 낮아지는 경향을 보이며, 이는 거리에 따른 표준화 지수에서도 마찬가지로의 경향을 나타낸다(<그림 9-a>, <그림 9-b> 참조). 하단 부도심의 인구잠재

그림 9\_ 부도심 1(하단) 영향력 변화 분석



력은 시간이 지날수록 잠재력이 증가하는 경향을 나타냈고 표준화를 적용한 값도 같은 경향을 나타냈다 (<그림 9-c> 참조). 또한 방향별 표준화 수치의 변화에서는 과거 동쪽으로 편중되어 나타나던 인구잠재력이 점차 부도심 방향으로 이동하는 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 하단 부도심지역이 그 권역에서 부도심으로서의 역할이 강화되고 있음을 알 수 있다.

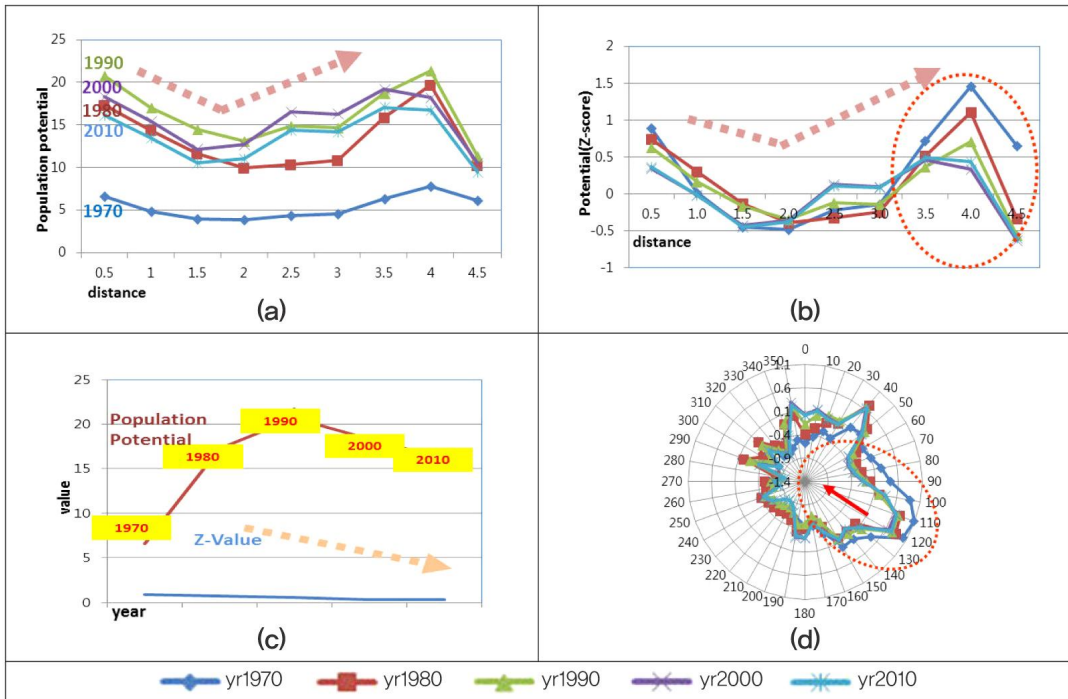
<그림 9-b>에서 1990년 이전 부도심으로부터 2.5~3km 지점에서 높게 나타나던 인구잠재력 표준화 지수가 2000년 이후 줄어드는 것은 대상지역에서 동쪽으로 편중되던 인구잠재력이 점차 줄어드는 <그림 4>의 결과와 일맥상통한다. 또한 남쪽 5~6km 지점에서 상대적으로 높게 나타난 인구잠재력 지수는 인구잠재력 분석에서 나타난 하단권역의 새로운 잠재력지대의 생성과 그 맥을 같이한다.

2) 부도심 2(사상) 영향력 변화 분석

사상의 인구잠재력 값은 <그림 10-a>과 같이 부도심의 중심으로부터 멀어질수록 점차 줄어드는 경향을 보이다가 4km 지점에서 높아졌으며, 표준화 지수 값을 적용한 <그림 10-b>에서도 비슷한 변화 패턴을 보인다. 이는 사상부도심의 중심이 미치는 영향권이 매우 좁을 것을 의미하며, 4km 지점에 나타난 증가지점은 대상지역의 동쪽에 위치한 도심인 부전동의 영향으로 볼 수 있다.

사상 부도심 지점은 <그림 10-c>와 같이 인구잠재력이 1970년 이후 증가하다가 1990년을 정점으로 최근까지 감소 추세에 있으나, 표준화를 적용한 곡선은 최근까지 지속적으로 감소하고 있는 추세다. 즉, 부산 전체에서 사상이 갖는 부도심으로서의 인구잠재력 수치는 매우 낮으며 권역 내에서도 1990

그림 10\_ 부도심 2(사상) 영향력 변화 분석



년까지는 부도심으로서의 역할이 증가하다가 이후 권역 내에서조차도 최근까지 지속적으로 감소하고 있음을 의미한다.

1970년 사상 부도심 중심으로부터 동쪽으로 편향되는 방향별 잠재력 분포는 1980년 이후 부도심 중심지역으로 이동하는 경향이 나타났다(<그림 10-d> 참조). 이는 최근 사상 부도심지역이 해당 권역에서 부도심으로서의 역할은 수행하고 있지만 영향의 범위는 매우 한정적이며, 부도심의 중심은 지속적으로 영향력이 감소하고 있는 것으로 분석된다.

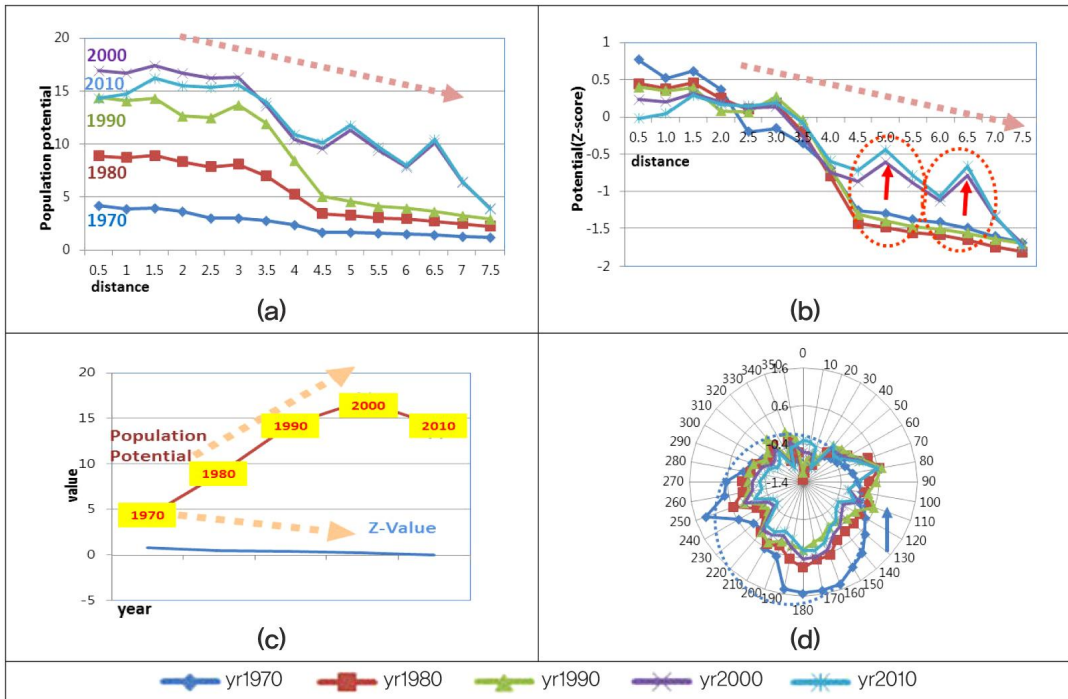
### 3) 부도심 3(구포) 영향력 변화 분석

부도심으로부터 구포의 거리가 멀어질수록 인구잠재력 지수는 <그림 11-a>과 같이 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 표준화 지수 값을 적용한

그래프에서도 같은 결과가 나타났다. 하지만 부도심 중심의 값의 변화를 나타내는 <그림 11-c>에서는 인구 잠재력 값이 2000년까지 지속적으로 증가하다가 2010년에 감소하는 경향이 나타나는데 표준화 지수를 적용한 그래프는 1970년 이후 최근까지 지속적으로 감소하는 추세가 나타났다. 또한 <그림 11-d>에서 방위별 표준화 지수의 변화에서도 과거 남쪽으로 편중되어 나타났던 인구잠재력이 점차 중심으로 이동하는 것을 확인할 수 있다.

<그림 11-b>에서 2000년 이후 부도심으로부터 5km 지점에서 높게 타나나는 인구잠재력 지수는, 대상지역 북부 3~6km 지점에 새롭게 형성된 인구잠재력 지대에 의한 결과다(<그림 6-d>, <그림 6-e> 참조). 이는 최근 구포 부도심지역이 부도심으로서의 역할은 수행하고 있지만 부도심 중심지의 영향력이 지속적으로 감소하고 있음을 의미한다.

그림 11\_ 부도심 3(구포) 영향력 변화 분석



4) 부도심 4(동래) 영향력 변화 분석

동래 지역은 부도심 중 가장 먼저 부도심이 형성된 지역으로 <그림 12-a>에서처럼 부도심 중심으로부터 거리가 멀어질수록 인구잠재력 지수는 지속적으로 감소해 동래 부도심을 중심으로 인구분포에 대한 구심력이 작동하고 있음을 알 수 있다. 그러나 <그림 12-c>에서 보는 바와 같이 동래 부도심지역의 인구 잠재력은 1990년까지 지속적으로 증가하다 2000년 이후부터 감소하는 경향이 나타나고 있으며 표준화 지수 값을 통해 살펴보면 부산 전체 인구잠재력 분포상으로 볼 때는 그 수치가 1970년 이후부터 최근까지 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있다.

다만 절대적 구심력은 감소하고 있으나 <그림 12-d>와 같이 방향별 인구잠재력의 표준화 수치는 과거 남쪽 및 북쪽으로 편중되어 나타나던 인구잠재

력이 점차 중심으로 이동하는 것을 확인할 수 있다. 추가적으로 대상지역의 동남쪽을 중심으로 1990년 이후 인구잠재력 수치가 높아지고 있다. 또한 거리에 따른 인구잠재력 및 잠재력 지수에서, 1990년부터 부도심의 북쪽 6km 지점에서 나타나기 시작한 새로운 잠재력지대는 앞선 인구잠재력 분석의 결과와 일치한다.

이는 동래 부도심지역이 다른 부도심에 비해 강력한 영향력을 유지하며 부도심으로서의 역할을 수행하고 있지만, 과거에 비해 영향력이 감소하는 추세에 있으며 상대적으로 부도심으로서의 영향력 범위는 넓어지고 있는 것으로 분석된다.

5) 부도심 5(해운대) 영향력 변화 분석

해운대 부도심의 인구잠재력 변화는 다른 부도심의

그림 12\_ 부도심 4(동래) 영향력 변화 분석

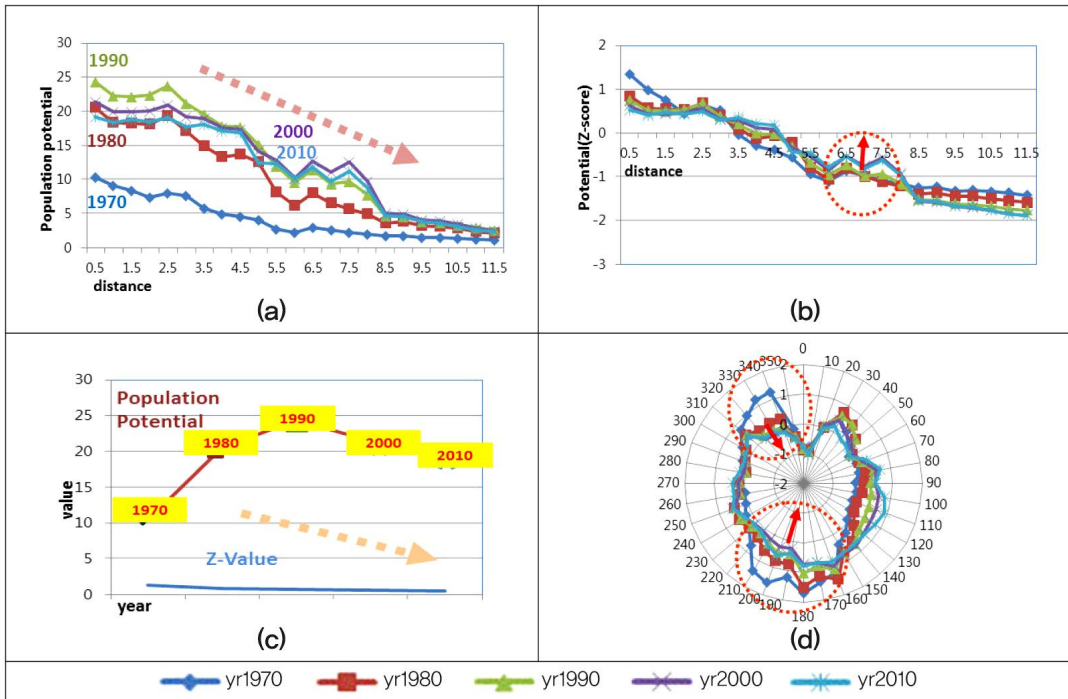
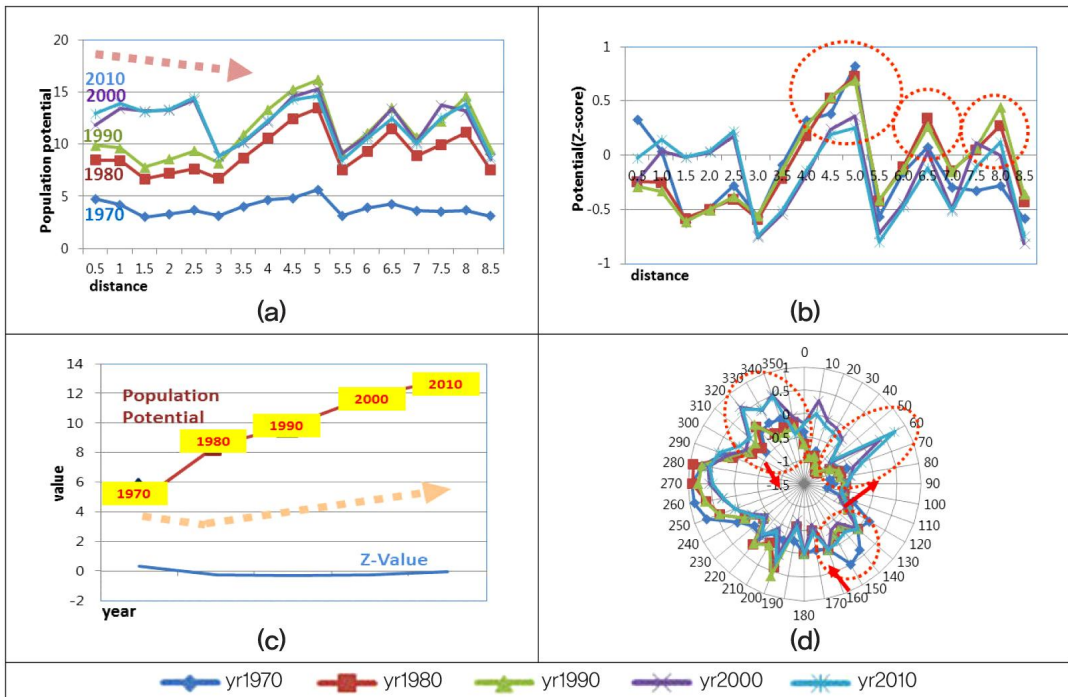


그림 13\_ 부도심 5(해운대) 영향력 변화 분석



변화 패턴과 다른 경향을 나타내고 있다. 먼저 <그림 13-a>와 <그림 13-b>에서 거리에 따른 영향은 부도심에서 멀어질수록 잠재력지수가 떨어지는 일반적인 부도심의 경향과는 다른 두 가지 특징을 나타낸다. 첫 번째 특징은 1990년까지는 부도심으로부터 일정 거리 동안 거리가 멀어질수록 잠재력 지수가 떨어졌지만 2000년 이후에는 오히려 증가하는 현상이 나타났다. 두 번째 특징은 부도심으로부터 약 4.5km 지점, 6km 지점, 7.5km 지점에서 잠재력이 강한 세 번의 피크가 나타나는 것이다. 먼저 4.5km 지점은 대상지역의 서편에 위치한 <그림 8>의 인구잠재력 지대에 의한 결과이며, 나머지 두 지점의 높은 인구잠재력 역시 대상지역의 서남쪽에 위치한 인구잠재력 지대에 의한 결과다.

<그림 13-c>에서 해운대 부도심지역의 인구 잠재력은 지속적으로 증가하는 경향이 나타났지만 표준화를 적용한 값은 1970년 이후 1990년까지 감소하다 2000년 이후 최근까지 증가하는 추세가 나타났다. 이는 줄어들던 해운대 부도심의 영향력이 해운대 신시가지 조성에 따른 대규모 인구증가의 영향으로 2000년 이후 회복되고 있는 것으로 분석된다.

방향별 표준화 수치의 분포를 살펴보면 <그림 13-d>에서와 같이 과거 서쪽으로 편중되어 나타났던 인구잠재력이 점차 중심으로 이동하는 것을 확인할 수 있다. 이는 앞선 분석에서 2000년 이후 부도심으로부터 북서쪽 1~2km 지점에서는 새로운 인구잠재력 지대가 나타난 영향으로 분석된다. 또한 2000년 이후 동북방향에서 높은 잠재력 지대가 나타났다.

해운대 부도심지역은 인근의 새로운 인구잠재력 지대가 부도심에 근접하여 나타나 부도심으로서의 인구잠재력이 점차 강화되고 있으며, 다른 부도심에 비해 상대적으로 높은 영향력을 유지하는 것으로 나타났다. 또한 4.5km 지점부터 7km 지점까지 세 번

에 걸쳐 나타나는 인구잠재력 지대는 다른 지점의 인구잠재력 지대와 달리 매우 높은 지수가 나타났으며, 이는 해운대 지역의 해운대 신시가지, 마린시티, 센텀시티 등 대규모 신형 주거단지 조성의 결과로 판단된다.

## V. 결론

본 연구는 1970년부터 2010년까지 50년간 부산광역시 부도심의 인구분포상 구심점으로서의 영향력 분석을 바탕으로 부산광역시의 다핵구조를 진단했다.

분석결과 대상지역의 5개 부도심은 주변지역에 비해 중심지의 인구잠재력 수치가 높고 중심지역에서 멀어질수록 수치가 낮아지는 경향을 보이고 있어, 각 부도심이 권역별로 지역의 인구분포상의 중심지로서 영향력을 발휘하고 있는 것으로 판단된다. 하지만 각 부도심별 권역에 대한 영향력은 인구증가에도 불구하고 인구분산화의 영향으로 인구잠재력 자체의 감소는 물론 부도심 이외의 지역과의 비교를 위한 표준화 수치에서도 상대적으로 약화되는 현상을 보이고 있는 것으로 나타났다.

하단은 부도심 중 유일하게 지속적으로 지역의 핵으로서 영향력이 강화되고 있는 것으로 나타났으며, 동래와 구포는 절대적 인구잠재력의 감소 추세를 보였고, 사상은 주변지역에 비해 높은 잠재력 수치를 보이나 인구잠재력 수치는 다른 부도심들과 비교했을 때 매우 낮은 수준을 형성하고 있는 것으로 나타났다. 해운대는 1970년 이후 영향력이 지속적으로 감소하다가 대규모 주거단지 공급으로 2000년 이후 영향력이 증가하는 추세로 나타났다. 부도심의 주변지역을 살펴보면 하단과 구포는 각 남쪽과 북쪽 지역에서 새로운 인구잠재력 고점이 형성되고 있으며, 동래는 부도심 주변에 산발적으로 높은 수치의 인구잠재력 지대가 나타났다. 특히 해운대의 경우

부도심에 비교적 인접한 3곳에서 높은 인구잠재력 수치를 보이고 있는데, 그 세 곳의 수치 모두 해운대 뿐만 아니라 다른 부도심 중심지역과 비슷한 수준의 높은 인구잠재력 값을 나타냈다. 이러한 수치는 인구잠재력만으로 측정된 결과이기는 하지만 이들 지역이 해운대 부도심이나 도심으로부터 영향을 받는 권역이라기보다는 독립된 생활중심권역을 형성할 수 있는 규모임을 의미한다.

부도심 권역별 인구잠재력 분포 변화를 종합할 때 부산광역시의 인구분포는 다핵화와 동시에 인구 분산화가 이루어져 비효율적 도시공간구조를 심화시키는 방향으로 진행되고 있음을 알 수 있다. 현재 부산은 400여 곳의 도시재정비 사업구역 지정과 함께 대규모 도시개발사업들을 진행하고 있다. 이러한 사업들은 도시공간구조 재편의 중요한 변수로 작용될 것으로 판단된다. 따라서 이 개별사업들을 추진할 때 도시공간구조 차원에서 도심 및 부도심을 강화하는 방향으로 종합적인 도시재정비 방안을 마련하는 것이 필요한 시점이라 판단된다. 이를 위해서는 적정한 입지조건을 갖춘 도심 및 부도심 근접 지역에 양호한 주거지를 우선적으로 공급하는 보다 체계화된 재정비사업의 추진과 도심 및 부도심에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다. 본 연구는 도시공간구조 차원에서 부도심들의 인구잠재력의 시공간적 변화를 분석함으로써 관련 정책 수립을 위한 기초자료를 제공하는 의미를 갖는다고 하겠다.

참고문헌 •••••

김상수·한상현·신영철·김홍태. 2008. “대전광역시 중심시 위계 변화 분석”. 한국지리정보학회지 제11권 제3호 pp23-33.  
 김영·하창현·안정근. 2004. “공간적 자기상관분석을 이용한 지방

연담도시의 도시공간구조 비교분석 및 상호작용분석”. 국토계획 제39권 제6호. pp7-24.  
 김정희. 2009. “GIS와 공간구문론을 이용한 서울시 도시공간구조의 변화 분석”. 고려대학교 박사학위 논문.  
 김광관·신용은·백태경·강기철·정희수·오주현·여성준. 2007. “GIS를 활용한 도심 공간기능분석과 유형화에 관한 연구”. 한국지리정보학회지 제10권 제4호. pp75-86.  
 남광우·강인주·임두현. 2009. “도심 인구집력의 유효범위 변동성 측정”. 한국지리정보학회지 제12권 제2호. pp120-131.  
 남광우·이석환. 2004. “Network GIS 환경에서 센서스 데이터를 활용한 인구잠재력 측정”. 국토계획 제39권 제3호. pp233-246.  
 박광재·정경석·문태현. 2010. “형태적 시기구분에 의한 진주시 도시공간구조의 재해석”. 국토계획 제45권 제3호. pp175-191.  
 부산통계. 부산광역시시청(<http://www.busan.go.kr>). [2010.12.22].  
 전명진. 1995. “다핵밀도경사모형을 이용한 서울대도시권의 도시공간구조분석”. 국토계획 제30권 제4호. pp285-294.  
 정대영. 2009. “공간자기상관기법을 이용한 근린상권의 공간특성 분석”. 한국지형공간정보학회지 제17권 제1호. pp141-147.  
 정영환·강인호. 2006. “대규모 택지개발에 의한 도시확장이 도시공간구조변화에 미치는 영향분석: 대전광역시를 대상으로”. 대한주거학회논문집 제17권 제5호. pp137-146.  
 채미옥. 1997. “서울시 지가의 공간적 분포특성과 지가결정요인에 관한 연구”. 서울시립대학교 박사학위 논문.  
 하창현. 2005. “공간적 자기상관분석을 이용한 연담도시권의 공간구조분석에 관한 연구”. 경상대학교 박사학위 논문.  
 황영우. 1998. “부산시 토지이용패턴의 종합적 분석에 관한 연구”. 동아대학교 박사학위 논문.  
 ESRI. ArcPlot Accessibility network.  
 Hillier, B. 1995. *Space Is the Machine*. London, U.K. : Cambridge Univ. Press.  
 Newman, P. and J. Kenworthy. 1992. “Is There a Role for Physical Planners?”. *Journal of American Planning Association* vol.58, no.3. pp353-362.

- 논문 접수일: 2011. 4.10
- 심사 시작일: 2011. 4.13
- 심사 완료일: 2011. 5. 6

## Analysis of the Influence of Sub-centers Based on Population Potential : Focus on Busan Metropolitan City in 1970-2010

**Keywords:** Population Potential, Multi-Centric, Influence of Sub-Center,  
Urban Spatial Structure

This study purposed to examine the trend in the operability of sub-centers those are centripetal points forming the urban multi-nuclei structure. For this purpose, we analyzed the temporal and spatial patterns of change in population centripetal force by applying the population potential function to five sub-centers of Busan during from 1970 to 2010. According to the results of the analysis, all of the five sub-centers had influenced as the center of the area, but as a whole, the stage of deconcentration in the urban development process was observed, suggesting a trend evolving toward an inefficient spatial structure. In the results of analysis by sub-center, the Hadan area had maintained its influence continuously, but Dongrae and Gupo had been losing their influence steadily. In addition, the influence of the Sasang area was below the average. In case of Haeundae, its influence kept decreasing until 2000 and rebounded from that time on. In the current situation, Busan needs reurbanization for establishing an efficient urban spatial structure, and for this, it is necessary to make management plans for the functions of the downtowns and adjoining areas in order to strengthen the population centripetal force of the sub-centers.

### 인구잠재력을 이용한 부도심권 영향력 분석 : 1970~2010 부산광역시를 중심으로

**주제어:** 인구잠재력, 다핵도시, 부도심 영향력, 도시공간구조

본 연구는 다핵구조의 도시공간구조를 형성하는 구심점인 부도심들의 작동성 추이를 살펴보기 위해 1970년부터 2010년까지 부산광역시 부도심 5곳을 대상으로 인구잠재력 함수를 적용하여 인구구심력의 시공간적 변화추이를 살펴보았다.

분석결과, 5개 부도심 모두 지역 중심으로서의 영향력은 갖고 있으나 전체적으로는 도시성장 과정상 분산화의 단계를 보이고 있어 비효율적 공간구조로 진행하고 있는 것으로 나타났다. 부도심별 분석결과를 살펴보면, 하단의 경우는 지속적 영향력을 유지하고 있는 반면, 상대적으로 일찍 부도심으로 성장한 동래와 구포의 경우는 지속적인 감소추세를 보이고 있으며, 사상은 전체 평균치에 미달하고 있는 것으로 나타났다. 해운대의 경우는 지속적인 영향력 감소추세에서 2000년을 기점으로 점차 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 따라서 현재 부산은 효율적 도시공간구조의 형성을 위한 재도시화가 필요하며 이를 위해 부도심의 인구구심력을 강화할 수 있는 체계적 도심 및 근접지역의 기능강화 차원의 관리방안 마련이 필요한 시점이라 하겠다.