

고용접근성에 기반한 산업단지 교외화 지수 개발 및 적용*

Modeling and Analysis of Industrial Park Sprawl Index Based on Job Accessibility

박정일**
Park, Jeong-Il

Abstract

While there is a growing concerns that developments of new industrial parks are spread out to rural areas or otherwise undeveloped land at the outskirts of the urban area, very few studies attempt to empirically investigate the locational patterns of industrial parks in Korea. Using spatial dataset for industrial parks from 2001 to 2014 and eup-myeon-dong level population data in 2000, this study develops and applies a sprawl index for individual industrial park that accounts for its job accessibility or job-resident spatial matching. Results of the sprawl index analysis show that industrial park location became more inaccessible relative to populated places, especially, after the year 2008, when the special act for simplification of authorization and permission procedures for industrial parks was enacted. Measuring industrial park sprawl as accessibility among job potential and populated places gives planners and policy makers a better understanding how industrial park locations link to the strategies for increasing job opportunities for urban neighborhood and for promoting sustainability through slowing greenfield consumption and suburbanization of industrial activities.

키 워 드 ▪ 산업단지, 고용접근성, 직주근접, 교외화 지수

Keywords ▪ Industrial Park, Job Accessibility, Job-Resident Spatial Matching, Sprawl Index

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라에서 산업단지 공급은 국가 및 지역경제 기반을 마련하는데 중요한 수단으로 활용되어 왔다. 하지만 2008년 「산업단지 인·허가절차 간소화 특례법」(이하 「특례법」) 제정 이후 산업단지 과잉지정에 대한 논란이 있었으며 장기 미개발에 따른 재산

권 제한이나 과잉공급으로 인한 가수요 문제가 제기된 바 있다(장철순·서관호, 2011; 최미희·임도진, 2010). 특히 도시 외곽지역의 산업단지 과다 지정은 분산된 난개발은 물론, 개발에 따른 미분양 증가 및 지자체 재정 부담 문제 등 파급효과도 적지 않다.

도시관리정책 측면에서 도시외곽의 산업단지 공급은 자연녹지의 훼손, 도시 근로자들의 통행거리 증가 및 이주로 인한 사회비용 증대, 기반시설 확충에 대한 재정부담 증가 등의 문제를 야기할 수

* 본 논문은 국토연구원에서 수행한 “고용접근성에 기반한 산업단지 교외화 특성분석 및 산업입지 정책방향” 연구 보고서(수시 15-12)의 일부를 발췌, 수정·보완한 것임.

** Korea Research Institute for Human Settlements (jip@krihs.re.kr)

있으며 현 정부에서 적극적으로 추진 중인 도시재생 사업과는 공간 전략상 상충하여 도심 재활성화 및 도시 일자리 창출에 부정적 영향을 가져올 수 있다.

최근 공급된 산업단지의 도시외곽 난개발에 대한 우려에도 불구하고 산업단지 교외화의 현황과 특성을 실제 분석한 사례는 부족하다. 산업단지는 기업이 스스로 자신들의 산업활동을 위해 임지를 선정하고 개발하는 ‘개발임지’와는 구분되어 국가나 공공단체 등이 산업활동을 위한 공간을 집단적으로 설립·운영하기 위해 일정 공간을 계획적으로 조성하는 ‘계획임지’에 해당된다(최미희·임도진, 2010; 한국산업단지공단 산업입지연구소, 2014). 따라서 산업단지 교외화를 분석은 산업과 일자리의 효율적이고 형평성 있는 공간 배분에서 국가와 공공의 역할을 강조하여 적절한 대응정책을 모색하는데 주요한 기초자료를 제공한다는데 의의가 있다.

본 연구는 산업단지 교외화의 현황과 특성을 실증적으로 분석하고 산업입지 정책 방향을 제시하는데 목적을 두었다. 이를 위해 본 연구는 최근 산업과 고용의 교외화 분석에서 활용되고 있는 직주근접(職住近接) 혹은 고용접근성(job accessibility) 근거한 산업단지의 교외화 지수 산출 방법을 개발하여 제안하였다. 분석의 대상은 2000년 이후 산업단지의 교외화 패턴에 관심을 두어 2001년부터 2014년까지 지정된 전국 575개 산업단지로 한정하였고 각 개별 산업단지의 교외화 지수를 산출한 후 연도별·유형별·지역별 등으로 집계하여 그 특성을 파악하였다.

II. 관련 이론 및 정책

1. 교외화 개념 및 측정방법

일반적으로 교외화는 특정 도시기능이 중심도시에서 주변지역으로 외연적 확산(sprawl)을 지칭한다. 권용우(2001)는 협의적 의미의 교외화는 “거주

의 교외화”(p.19)로 파악하였으며, 다른 의미로서 광의적 교외화는 중심도시의 거주기능 혹은 산업기능 등과 같은 거주이외의 기능이 중심도시 주변 지역에 원심적으로 확대하는 현상과 그 과정으로 정의하였다. 신정엽·김진영(2012)은 교외화와 관련한 연구들을 종합하여 “기존 도시의 경계 또는 그 주변에서 나타나는 교외화 현상의 하나로, 저밀도·분산·비계획적인 토지이용”(p.322)이 나타나는 것으로 정의하였다. Ewing(1997)은 도시 스프롤(urban sprawl)을 저밀도(low density) 개발, 상업적 선형(strip) 개발, 분산적(scattered) 개발, 비지적 혹은 비연속적(leapfrog)개발 등 네 가지 전형으로 구분하였다.

교외화를 분석하는 지표와 분석방법은 연구자별로 상이하게 제시하고 있다. Galster et al.(2001)은 밀도, 연속성, 집중성, 근접성, 중심성, 다핵성, 토지 혼합도, 근접성 등의 8개 토지이용패턴을 통해 교외화를 측정할 수 있다고 하였다. Kahn(2001)은 중심업무지역(CBD)과 CBD의 경계로부터 10마일 이내에 도시 노동자의 비중을 통해 교외화 정도를 파악하였는데, 경계 이내 고용이 낮을수록 교외화가 발생한 것으로 보았다. 국내에서는 임은선 외(2006)가 도시의 확산도와 압축도를 측정할 수 있는 지표를 선정하여 거시적 차원에서는 통계적 지수를, 미시적 차원에서 GIS기반 공간분석방법을 활용한 연구사례가 있다. 신정엽·김진영(2012)은 수도권의 교외화를 측정하기 위해 도시화 지역 변화, 공간 형태 스프롤, 토지이용, 인구 및 고용 밀도의 측면에서 도출하여 수도권의 공간 구조 변화를 분석한 결과 서울 도심에서 외부로 비정형적이고 비계획적인 확산을 발견하였다.

2. 산업 및 고용의 교외화

교외화에 관련한 연구들은 주로 주거의 교외화

(Angel et al., 2005; Fulton et al., 2001; Galster et al., 2001)에 초점을 두어 왔지만, 최근 미국 등에서는 제조업을 중심으로 산업과 고용의 교외화 분석도 활발하게 진행하고 있다. Helper et al.(2012)은 1980~2010년대 미국 100개 대도시권의 중심 카운티와 외곽지역의 고용변화를 비교하여 제조업의 교외화가 일어났다고 밝힌 바 있으며, 유사한 연구로 Kneebone(2009)은 1998~2006년 사이 98개 미국 대도시권이 경제 부양-침체-회복의 과정에서 주요 산업과 고용이 대도시권 중심부에서 외곽으로 이전이 발생하였다고 주장하였다. Weitz and Crawford(2012)는 고용 접근성 개념에 근거하여 미국 358개 대도시권을 대상으로 교외화 패턴을 분석한 결과 227개(63%) 대도시권이 2001~2006년 사이 고용 증가와 더불어 고용의 교외화가 발생했다고 주장하였다.

산업과 고용의 교외화의 원인과 관련해서는 제조업에서 서비스업으로의 산업구조재편에 연관시키는 연구(Frey and Speare, 1988)도 있지만, 최근에는 도시 산업용지에 대한 정책과 가용성 문제에 더욱 문제에 관심을 두고 있다(Fitzgerald and Leigh, 2002; Leigh and Hoelzel, 2012; Mistry and Byron, 2011). 미국에서는 1990년대와 2000년대에 걸쳐 활발히 진행되었던 도시재생(urban revitalization)의 과정에서 도시의 산업용지는 점차 사라져 갔다. 뉴욕시의 경우 2002년에서 2010년 사이 전체 산업용지의 20퍼센트가 감소하였으며(Mistry and Byron, 2011), 2004~2009년 사이 애틀랜타는 12퍼센트(800 에이커), 1990~2008년 사이 샌프란시스코는 46퍼센트(1,276 에이커)의 산업용지가 감소하였다(Leigh and Hoelzel, 2012). 사라진 산업용지 공간에는 주로 고층의 주거 및 업무시설과 상가들로 채워졌으며, 이는 재산세 확보에 보다 유리하다고 판단한 시당국의 결정이 컸다(Mistry and Byron, 2011). 또한 기존 도심 산업용지들은 토양이나 지

하수가 오염되어 있어 정화비용의 부담까지 있어 기업들로 하여금 입지선택에서 지대가 싸고 개발이 용이한 외곽의 택지보다 결코 매력적이지 못했다(Fitzgerald and Leigh, 2002; Mistry and Byron, 2011).

Leigh and Hoelzel (2012)는 “Smart Growth’s blind side”라는 논문을 통해 외곽확산을 방지하고 도시재생을 촉진하는 스마트 성장관리정책이 주거와 상업에만 초점을 두고 도시성장의 기반이 되는 산업에 대한 공간적 정책은 부족하여 도시의 산업용지가 점차 사라져가고 이로 인한 산업과 고용의 교외화는 도시에 거주하는 중저소득층의 고용기회가 박탈로 이어지고 있다고 비판하였다.

산업과 고용의 교외화로 발생하는 문제점은 전형적인 도시확산 문제와 밀접한 관련이 있을 수 있으며 주로 도시 노동자들의 고용기회 축소 및 사회적 불평등의 야기, 도시근로자 통행거리 증가 및 이로 인한 교통 및 에너지 문제 심화, 분산적 난개발과 환경문제 등으로 나타낼 수 있다. 실제 미국의 연구사례들은 도심에서의 고용기회는 줄어든 반면 교외지역의 고용기회는 점점 늘어나고 있음을 밝히고 있으며(Glaeser, 2001; Helper et al., 2012; Kneebone, 2009), 도심에 거주하는 저소득 근로자들의 경우 산업단지의 도시 외연부 이전으로 인해 직주 거리가 더욱 멀어짐에 따라 자동차와 연료비 등 경제적 부담이 가중되는 사회적 불평등을 초래한다는 연구도 있다(Stoll, 2005). 기업 측면에서도 외곽입지의 경우 인력확보(특히 고급인력)에 어려움을 있다는 연구들이 있다(문미성 외, 2007; 이다혜·주경식, 2013).

3. 고용접근성 혹은 직주근접에 기반한 산업 및 고용의 교외화 측정

산업 및 고용의 교외화 분석은 주로 중심-주변 부간의 고용변화 비교를 통해 진행되었다. 미국 대

도시권내 주요산업 및 고용의 교외화를 분석한 Kneebone(2009)과 Helper et al.(2012) 등의 연구는 대도시권내 중심도시(혹은 중심 카운티)와 외곽 지역의 고용변화를 측정하였다. 국내에서 수도권 산업의 교외화 현상을 분석한 권용우(2001)의 연구도 2차 및 3차 산업 종사자수 비중변화 추이를 수도권 의 중심도시인 서울과 주변지역인 경기와 인천으로 구분하여 비교하였다.

이러한 측정방법은 단핵중심(monocentric)을 가정하고 있으며 직장-주거의 공간적 불일치(spatial mismatch of job-resident)에 대한 고려가 부족하다. 최근 산업 및 고용의 교외화 분석에서는 고용 접근성(job accessibility) 혹은 직주근접(proximity of jobs and populated places)의 개념을 도입한 연구가 등장하였다. Weitz and Crawford(2012)는 미국 358개 대도시권을 대상으로 고용의 교외화 패턴을 분석하였다. 고용의 교외화는 주거 지역으로부터 고용의 접근성의 대리변수인 고용의 근접성(job proximity) 변화를 활용하였는데, 이는 Galster et al.(2001)이 제시한 교외화 측정의 8개 토지이용패턴 중 근접성(proximity)의 개념을 도입한 것이다.

III. 산업단지 교외화 분석방법

1. 분석자료

산업단지 교외화를 분석하기 위해 본 연구에서는 국토교통부·국토연구원 산업입지정보센터에서 제공한 산업단지 공간DB를 활용하였다. 본 자료는 과거부터 2015년 3월까지 지정된 1,066개 산업단지에 대한 점(point)으로 표시한 위치정보와 단지명, 단지 유형, 산업단지 위치 행정구역코드, 개발주체, 유치계획업종, 지정면적, 지정일자 등의 속성정보를 포함하고 있다. 본 연구는 2000년대 이후 산업단지 교외화에 초점을 두어 분석의 대상은 2001~2014년

까지 지정된 575개 산업단지에 한정하였다.

2. 고용접근성 혹은 직주근접에 산업단지 교외화 지수

본 연구는 고용접근성 혹은 직주근접에 근거한 개별 산업단지의 교외화 지수를 산출하고, 이를 연도별·유형별·지역별로 구분하여 교외화 특성을 파악하는데 목적이 있다. 먼저 산업단지의 고용접근성은 중력모형을 활용하여 아래의 수식 (1)과 같이 구할 수 있다. 산업단지*i*의 고용접근성(A_i)은 개별 산업단지에서 창출되는 고용 잠재력(I_i)과 주변지역의 인구규모(T_j)에 비례하며 산업단지와 주변지역 간의 거리(d_{ij})에는 반비례한다고 가정한다.

$$A_i = \sum_j \frac{I_i \cdot T_j}{d_{ij}} \dots\dots\dots(1)$$

- A_i : 산업단지*i*의 고용접근성
- I_i : 산업단지*i*의 고용잠재력
- T_j : 지역*j*의 인구규모
- d_{ij} : '산업단지*i*-지역*j*'간의 거리

산업단지에서 창출하는 고용 잠재력은 개별 산업단지에서 실제 창출하는 고용 데이터를 활용하는 것이 타당하나, 최근 지정된 산업단지들은 개발 혹은 분양 과정에 있어 전체 산업단지에 대한 자료획득은 불가능하므로, 이를 대리하는 변수로서 지정면적을 활용하였다.¹⁾

산업단지 주변지역의 인구는 2000년의 읍면동 단위의 인구 자료를 활용하였다.²⁾ 자료의 집계단위 혹은 공간분석 단위가 분석결과에 미치는 영향인 MAUP(modifiable area unit problem) 가능성을 적절히 다루기 위해서는 작은 공간분석 단위로 설정하는 것이 필요하여 본 연구에서는 시도나 시군군 단위보다 작은 읍면동을 공간단위로 설정하였다.

이보다 더욱 세밀한 공간단위인 집계구의 인구자료를 활용하는 것도 가능하지만 자료구득이 용이하지 못하고 계산과정의 복잡성과 시간소요를 고려하여 활용하지 않았다. 본 연구는 2000년 인구만 활용하여 분석하였지만, 시기별로 공간상에서 변화하는 인구와 산업단지의 고용잠재력을 동태적으로 파악하기 위해서는 매년 혹은 몇 년 단위로 구분된 인구 자료를 활용할 수도 있다.

산업단지의 교외화를 고용접근성이 떨어지거나 직주분리로 파악한다면 산업단지의 교외화 지수는 고용접근성을 산출하는 수식 (1)의 역수로 구할 수 있다. 본 연구는 산업단지의 고용 잠재력을 대리하는 변수로 지정면적을 활용하였고 주변지역 인구는 2000년 기준의 읍면동 단위 인구수를 활용하였으므로 개별 산업단지 교외화 지수는 아래의 수식 (2)와 같이 산출할 수 있다.

$$S_i = \left(\sum_j \frac{I_i \cdot T_j}{d_{ij}} \right)^{-1} \dots\dots\dots(2)$$

- S_i : 산업단지*i*의 교외화 지수
- I_i : 산업단지*i*의 지정면적(km²)
- T_j : 읍면동*j*의 2000년 기준 인구수(인)
- d_{ij} : '산업단지*i*-읍면동*j*'간의 거리(km)

여기서 '산업단지*i*-읍면동*j*'간의 거리는 GIS상에서 개별 산업단지와 읍면동 중심점(centroid)간의 유클리드 거리(Euclidean distance)로 산출하였다. 접근성이라는 측면에서 실제 도로 및 대중교통망에 기반한 네트워크 분석(network analysis)을 통해 산출된 거리를 활용하는 것이 더욱 바람직하나 본 연구에서는 계산이 용이한 유클리드 거리를 활용하였다. 본 연구에서는 최근 발표된 수도권 평균 출퇴근 거리³⁾를 고려하여 '산업단지*i*-읍면동*j*'간의 거리 한계치(threshold)를 15km로 설정하였으나 이는 지역별·시기별로 혹은 연구목적에 맞게 변경이

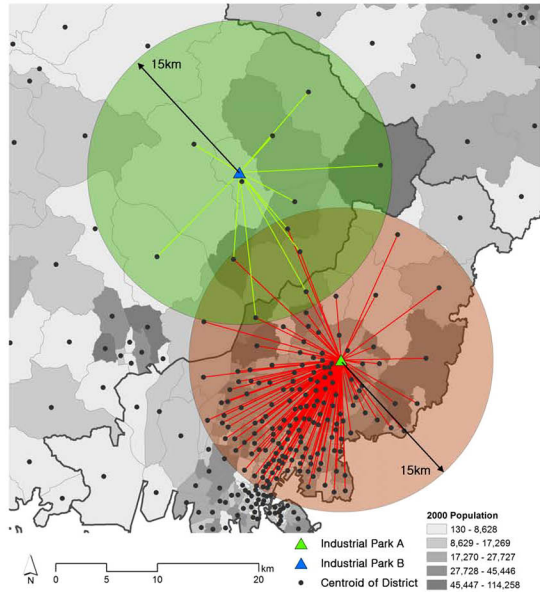


Fig. 1. Distance calculation between industrial park and eup-myeon-dong district

가능할 것이다. '산업단지*i*-읍면동*j*'간의 거리 산출은 <그림 1>과 같이 개별산업단지에서 15km 범위 내에 있는 모든 읍면동 중심점들까지 거리로 계산하였다. 2001~2015년 3월까지 지정된 575개 산업단지로부터 15km 범위 내 중심점이 있는 읍면동은 28,943개가 존재하며 15,338개의 '산업단지*i*-읍면동*j*'간 거리 매트릭스를 산출하였다.

위의 과정으로 개별 산업단지의 교외화 지수가 구해지면, 수식 (3)과 같이 연도별·유형별·지역별 등으로 집계한 산업단지 교외화 지수를 구하여 그 특성을 파악할 수 있다.

$$YS_k = \frac{\sum S_i}{\sum I_i} \dots\dots\dots(3)$$

- YS_k : k 년도(또는 k 유형, k 지역 등)
- 전체 산업단지의 교외화 지수
- S_i : 산업단지*i*의 교외화 지수
- I_i : 산업단지*i*의 지정면적(km²)

3. 타 분석방법과의 비교·특성

산업단지 교외화 분석은 본 연구에서 제시한 고용접근성에 기반한 산업단지 교외화 지수 산출방법 이외에도 다양한 지표나 방법을 활용할 수 있다. 여기에는 '도시 중심부-산업단지'간 거리 측정, 공간통계의 활용, '도시-비도시 지역' 구분 임지패턴 분석 등을 고려할 수 있어 이를 실제 분석하여 본 연구의 산업단지 교외화 지수 산출방법과 비교하였다. 이때 분석은 1964~2014년 전체 산업단지를 대상으로 하였다.

먼저 '도시 중심부-산업단지' 간 거리 측정은 가장 일반적인 교외화 분석방법으로 특정 도시기능의 도시 중심부에서 주변지역으로 외연적 확산을 거리로 측정하는 방식이다. 도시 중심부는 CBD, 시도청, 중심상업지 등 다양한 중심 위치를 설정할 수 있으며, 본 연구에서는 <그림 2>의 (a)와 같이 부산, 울산, 경남지역을 대상으로 시도청-산업단지 간 유클리드 거리를 측정하였다. 이때 산업단지들은 각 시도 경계 안에 위치한 산업단지들만 해당 시도청과의 거리로 산출하여, 이를 연도별로 각각 집계한

결과는 <그림 2>의 (b) 그래프와 같다.

부산과 울산에서는 전반적으로 도시 중심부에서 산업단지까지 거리가 완만하게 증가하는 것으로 나타난 반면, 경남에서는 1990년까지 도시 중심부에서 산업단지까지 급격히 거리가 증가하고 1990~2000년대에는 완만히 유지되다가 2000년대 후반부터 오히려 거리가 감소하는 경향이 관찰된다. 이 분석방법은 비교적 계산과정이 간단하나, 단핵중심을 가정하고 있다는 한계를 가진다. 예를 들어 경남도청이 경남의 산업단지 확산의 중심인지 판단하기 어렵다는 점은 분석결과의 해석에서 애매함을 준다.

또한 부산의 대표적 교외 공업지역인 경남 김해와 양산의 산업단지에는 부산으로부터 이주한 제조업체 비중이 높다는 것을(이다혜·주경식, 2013) 감안한다면, 두 지역의 경계가 만나는 곳에서 나타날 수 있는 이른바 주변효과(edge effect)를 적절히 다루기 위한 공간경계설정에도 본 방법은 한계가 있다.

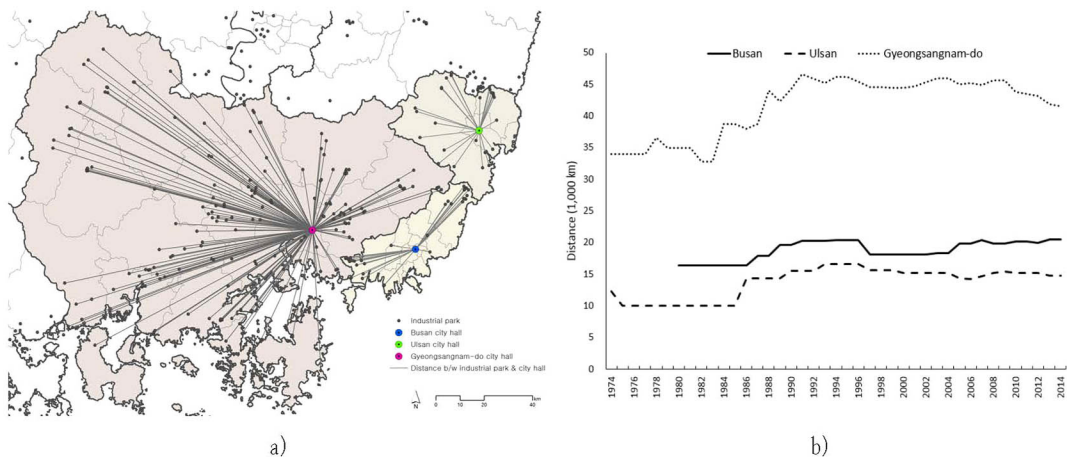


Fig. 2. Distance between industrial park and city hall: Busan, Ulsan and Gyeongsangnam-do

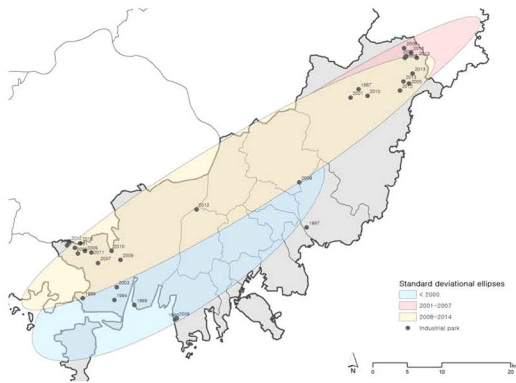
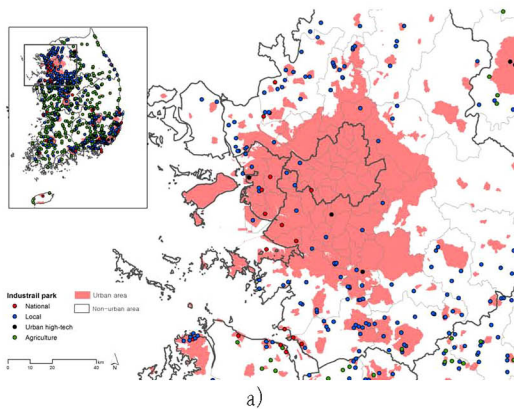


Fig. 3. Change of standard deviational ellipses of industrial parks in Busan

다음으로 최근 발달한 다양한 탐색적 공간데이터 분석(Exploratory Spatial Data Analysis) 기법으로 평균 중심(mean center), 표준거리(standard distance), 표준편차타원체(standard deviational ellipse), 전역적 모란 지수(global Moran's I), 핫스팟 분석(hotspot analysis) 등 다양한 분석방법을 산업단지 교외화 패턴 분석에 활용할 수 있다. <그림 3>은 부산의 산업단지들을 대상으로 시기별로 표준편차타원체 변화를 보여준다. 이 방법은 분석의 공간단위를 어떻게 설정하느냐에 따라 결과가 상이할 수 있어 MAUP를 적절히 다루는데 한계가 있을 수 있다.



다음으로 '도시-비도시 지역'으로 구분하여 산업 단지의 입지패턴을 분석방법이 있다. 이 분석방법은 다수의 고용과 산업의 교외화 연구에서 활용한 '중심-주변부'간의 고용변화 분석과 개념적으로 유사 하며, 도시지역이라는 중심부와 비도시 지역이라는 주변부로 공간권역을 구분하는데서 출발한다. <그림 4>의 (a)와 같이 본 연구는 GIS상에서 적색으로 표시된 도시지역과 나머지 비도시 지역으로 구분한 레이어에 산업단지 위치를 중첩하여 <그림 4>의 (b) 그래프와 같이 비도시 지역에 위치한 산업단지들의 지정건수와 비중을 시기별로 나타내었다. 1980년대 중반 이후 비도시 지역에 농공단지의 지정건수가 급증한 것과 2000년대 중반 이후 농공단지와 더불어 일반산업단지의 지정건수가 크게 늘어났음을 알 수 있다. 이 방법은 도시지역과 비도시 지역의 경계구분만 가지고 있으면 분석이 비교적 쉽다는 장점이 있지만 이러한 경계구분은 도시의 성장과 확산추이에 따라 그 경계가 시기별로 변화 할 수 있는데 이를 적절히 다루기 힘들다는 점과 도시지역과 비도시 지역 내에도 이질적인 특성이 있음에도 불구하고 각 권역 내를 동질한 (homogeneous) 것으로 보는 한계를 노출하고 있다.

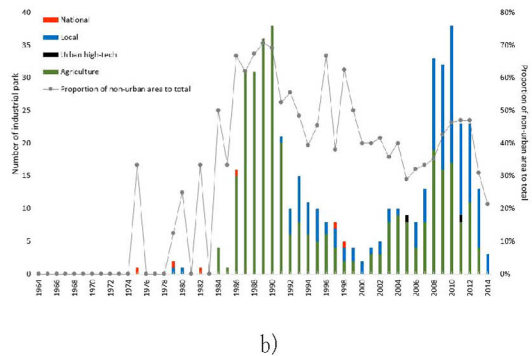


Fig. 4. Locational patterns between urban and non-urban areas

이에 비해 본 연구에서 제안하는 고용접근성에 기반한 산업단지 교외화 지수 산출은 다른 분석방법의 한계인 MAUP, 주변효과, 단핵모형의 문제 등을 적절히 다룰 수 있다는 특성이 있다. 또한 시기별로 인구 자료를 활용하면 도시의 확산과 축소 경향을 반영한 보다 동태적인 교외화 분석이 가능하며, 산업단지 지정면적 자료가 아닌 실제 고용자수를 활용하면 고용창출 효과 측면에서나 고용 접근성 측면에서 더욱 구체적인 정책적 함의 도출이 가능하다는 장점이 있다.

IV. 분석결과

1. 산업단지 교외화 지수

본 연구는 2001~2014년 사이 지정된 전국 575개 산업단지의 교외화 현황을 파악하기 위해 개별 산업단지의 교외화 지수를 직주근접 혹은 고용접근성에 근거하여 중력모형을 활용한 모델로 산출한 결과를 <그림 5>와 같이 나타내었다. 산업단지 교외화 지수는 교외화 정도를 절대적 기준으로 나타내지는 않지만 개별 산업단지간의 비교, 시기별·유형별·지역별 비교 등을 통하여 상대적 교외화 정도를 파악 할 수 있다.

2. 시기별 특성

<그림 6>은 개별 산업단지의 교외화 지수를 연도별로 나타낸 것으로 2000년대 중반 이후는 산업단지가 집중적으로 공급되고 있으며, 특히 2008년 이후 산업단지 지정건수가 급증하고 교외화 지수가 높은 산업단지들이 다수 분포하고 있음을 나타낸다. 이 시기는 산업단지의 지정신청에서 실시계획 승인까지 행정절차가 통합되고 간소화한 2008년 「특례법」이 제정된 시기와 일치한다. 2008~2014년 사

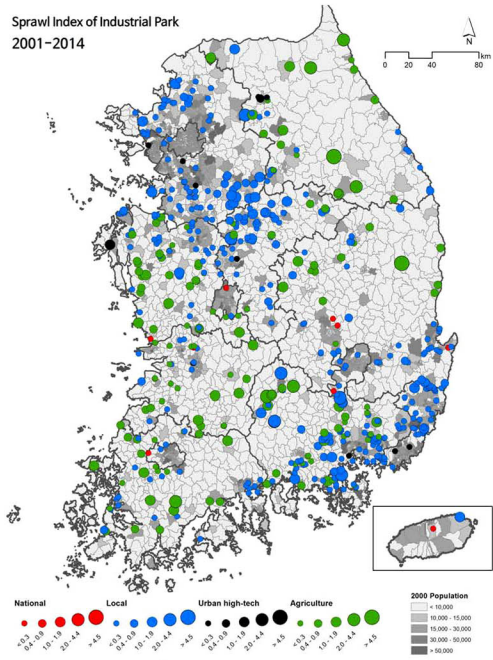


Fig. 5. Sprawl index of industrial park

이에는 전체 1,066개 산업단지의 38%를 차지하는 405개의 산업단지가 신규로 지정되었다. 산업단지 급증의 이유는 「특례법」 제정에 의한 인·허가 기간의 단축, 토지이용규제의 완화 등의 요인이 크다(장철순·서관호, 2011). 특히 일반산업단지는 이 시기 297개가 새롭게 지정되어 전체 일반산업단지의 73%를 차지하는데, 「특례법」 제정에 의해 일반산업단지의 입지와 개발이 상당부분 지자체에서 결정할 수 있도록 하여 과도한 지정과 교외지역의 난개발의 가능성을 내포하고 있다.

시기별 산업단지 교외화의 특성을 보다 명확히 살펴보기 위해, 연도별로 집계한 산업단지 교외화 지수는 <그림 7>과 같다. 이 지수는 앞서 소개한 수식 (3)을 활용하여 개별 산업단지의 교외화 지수를 연도별로 합산하고 이를 연간 지정면적 총합으로 나눈 값으로 산출하였다. 2000년 중반까지는 전반적으로 감소 추세를 보이던 산업단지의 교외화

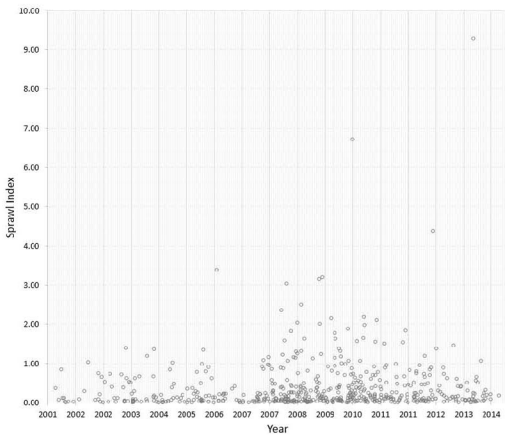


Fig. 6. Sprawl index of industrial park by year

지수는 2000년대 중반 이후 급격히 증가하다 2013년 이후에서 감소한다. 따라서 2008년 「특례법」 이후 산업단지 교외화로 직주분리 혹은 고용 접근성이 저하가 발생하였다고 판단할 수 있다.

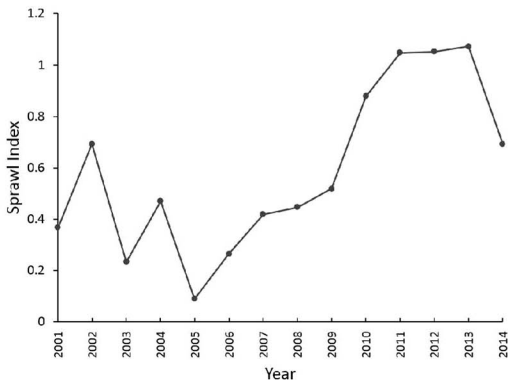


Fig. 7. Change of sprawl index, 2001-2014

3. 유형별 특성

2000년 이후 지정된 산업단지의 유형별 교외화 특성을 <그림 8>의 연도별 그래프와 <그림 5>를 통해 살펴보면, 국가산업단지와 일반산업단지에 비해 농공단지과 도시첨단산업단지에서 높은 교외화 지수가 나타난다. <그림 8>에서 농공단지는 전체적

으로 높은 교외화 지수를 나타내며, <그림 5>에서는 특히 내륙 지방에 지정된 농공단지들에서 더욱 높은 수치를 나타내는 것을 알 수 있다. 농공단지는 농어민의 소득 증대를 위한 산업을 유치·육성하기 위하여 지정되는 산업단지로서 지정대상 지역이 인구가 적은 농어촌지역에 한정된다는 점에서 다른 유형의 산업단지 보다 높은 교외화 지수가 나타날 수 있다. 따라서 농공단지의 지정목적 및 지정지역의 특수성을 감안할 때 농공단지 교외화 지수는 다른 유형과의 비교보다 농공단지 상호간의 비교에서 유의미한 결과를 도출할 수 있을 것이다.

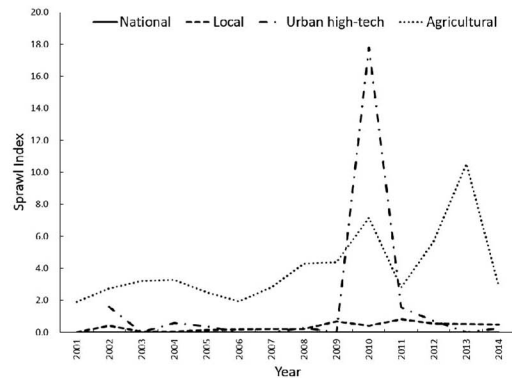


Fig. 8. Change of sprawl index by type, 2001~2014

농공단지는 농어촌지역에 지정되어 높은 교외화 지수를 보인다는 하더라도, 도시지역에 지정되는 도시첨단산업단지가 직주근접 혹은 고용접근성 측면에서 산출한 교외화 지수가 높은 것은 특이하다. <그림 8>에서 2010~2011년 사이 도시첨단산업단지의 높은 교외화 지수는 지정면적이 크지 않은(따라서 고용잠재력이 낮을 수 있음) 도시첨단산업단지의 특성일 수도 있지만 <그림 5>에서 보여지듯 일부 도시첨단산업단지(태안, 춘천 일대에 지정된 산업단지 등)는 주변의 인구가 많지 않은 곳에 입지하고 있어 높은 교외화 지수를 보이는 것으로 판

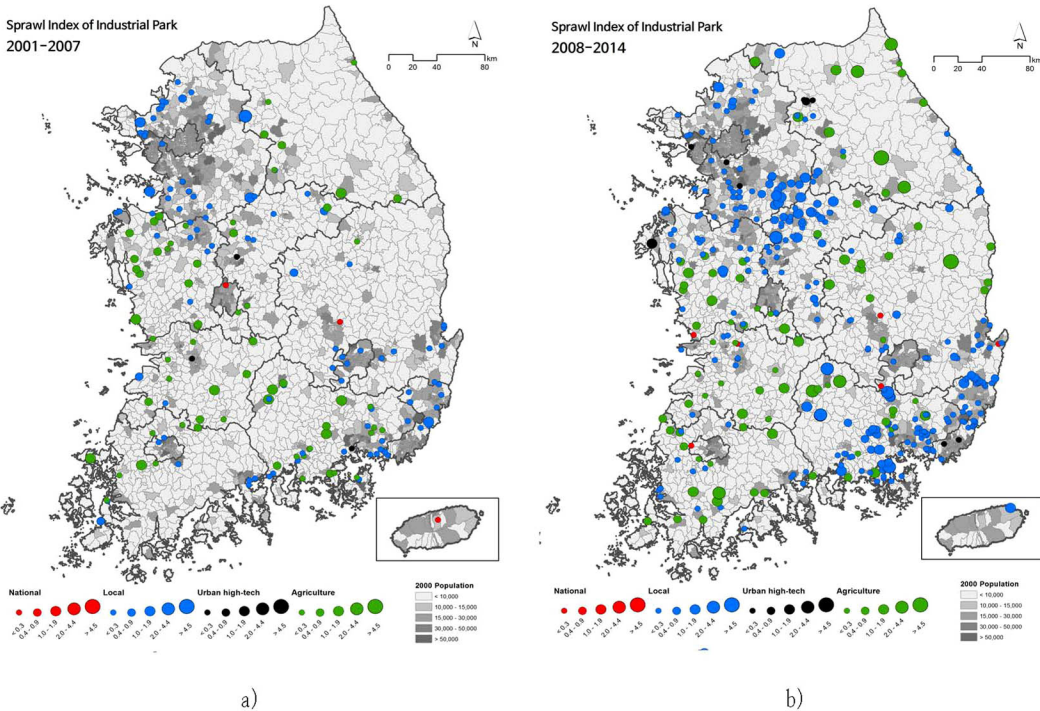


Fig. 9. Sprawl index of industrial park: 2001~2007 (left), 2008~2014 (right)

단된다.

4. 지역별 특성

산업단지 교외화의 지역별 특성을 살펴보기 위해 <그림 9>와 같이 「특례법」 제정 이전 시기인 2001~2007년과 이후 시기인 2008~2014년으로 구분하여 교외화 지수를 산업단지 유형별로 지도상에 표시하였다.

2000년대 이후 수도권에는 일반산업단지 위주로 지정되었다. <그림 9>의 (b)를 보면, 2008년 이후 경기도와 충청권 경계지역인 경기 이천시, 안성시, 여주군과 충북 충주시, 음성군, 진천군 일대의 일반 산업단지에서 높은 교외화 지수를 나타내어 직주근접 혹은 고용접근성이 낮은 지역에 산업단지가 입지한 것을 볼 수 있다. 이에 비해 인천 1곳, 경기

2곳에 지정된 도시첨단산업단지는 비교적 높은 인구 규모를 가진 도시지역에 입지하여 낮은 교외화 지수를 나타내고 있다.

동남권에는 2008~2014년 사이 대량의 산업단지들이 공급되었다. 「특례법」 제정 이후인 지난 7년간(2008~2014년) 동남권에 지정된 산업단지 개수는 119개(부산 17개, 울산 13개, 경남 89개)로, 지난 50여 년(1964~2007년)간 지정된 120건(부산 14개, 울산 12개, 경남 94개)과 비슷하다. 이들 산업단지 중 경남 거창군, 함양군, 산청군, 함안군, 창녕군, 사천시, 고령군 등 일대의 일반산업단지와 농공단지는 주변의 인구가 작은 곳에 지정되어 높은 교외화 지수를 나타내고 있다. 대도시인 부산과 울산의 일반 산업단지 중에도 경계부에 입지한 산업단지에서 상대적으로 높은 교외화 지수를 발견할 수 있다.

대경권에서는 2001년 이후 국가산업단지가 총 4

곳 지정되었으며 상대적으로 낮은 교외화 지수를 보이고 있다. 하지만 일반산업단지 중에서는 경주의 일부 단지에서 높은 교외화 지수를 보여 고용 접근성이 낮은 것으로 나타났다.

호남권에는 농공단지의 지정비중이 다른 지역들에 비해 상대적으로 많으며 다른 지역들과 마찬가지로 높은 교외화 지수를 나타내고 있다. 반면 전주의 도시첨단산업단지(2004년 지정)와 더불어 광주와 익산에 2009년과 2012년에 각각 지정된 국가 산업단지에서는 낮은 교외화 지수를 나타내는 것이 특징이다.

강원권에는 다른 지역들에 비해 상대적으로 적은 수의 산업단지가 지정되었다. 2001년 춘천과 2010년 철원군에 각각 지정된 일반산업단지에서는 상대적으로 고용접근성이 낮은 것으로 나타났다. 춘천에 2008년 이후 지정된 3곳의 도시첨단산업단지에서는 인천, 경기, 부산 등과 같이 주변 인구가 많은 도시의 도시첨단산업단지에 비해 상대적으로 높은 교외화 지수를 보이고 있다.

더불어 충남 태안군에 2011년 지정된 도시첨단 산업단지도 높은 교외화 지수를 보이는데, 이는 해당 도시첨단산업단지의 지정 면적(0.39km²)이 다른 산업단지들에 비해 작다는 특성에 기인할 수 있다. 하지만 비슷한 지정 면적을 가진 충북 청주의 도시첨단산업단지(2002년 지정, 지정면적 0.51km²)와 비교해서 태안군의 도시첨단산업단지가 높은 교외화 지수를 보이는 것은 주변 인구규모가 크지 않은 곳에 입지한 것에 원인이 있을 것으로 판단된다.

V. 결론

최근 공급된 산업단지의 도시외곽 난개발에 대한 우려에도 불구하고 산업단지 교외화의 현황과 특성을 실제 분석한 사례가 부족하다는 인식에서, 본 연구는 산업단지 교외화의 현황과 특성을 실증적으

로 분석하고, 산업입지 정책 측면에서의 산업단지의 개발·관리 방향을 제시하는데 목적을 두었다. 본 연구는 최근 산업과 고용의 교외화 분석에서 활용되고 있는 직주근접 및 고용접근성에 근거한 산업단지의 교외화 지수 산출 방법을 제시하였다.

본 연구에서 산업단지 교외화 현황을 분석한 결과, 우리나라에서 산업단지 교외화는 진행형이며 특히 2008년 「특례법」 제정 이후 급속한 교외화는 직주분리 혹은 고용의 접근성이 저하시키고 있음을 밝혔다. 산업단지 유형별로는 경기와 충청권의 경계와 동남권의 일부지역의 일반산업단지에서 높은 교외화 지수를 나타내었다. 또한 최근 개발되고 있는 도시첨단산업단지는 변화하는 산업구조와 도시입지 수요에 부응한 산업단지 개발이라 할 수 있으나, 일부 도시첨단산업단지에서 높은 교외화 지수를 나타내어 산업단지 입지선정에서 보다 세밀한 기준 마련이 필요한 것으로 보인다.

현재까지 산업단지는 지정은 산업입지의 원활한 공급과 산업의 합리적 배치를 통해 지역간 균형발전을 도모하는데 목적을 두었으며, 총량제한 등을 통하여 지역간 공급을 조정하는데 머물렀다. 따라서 산업단지 정책에서 지역 혹은 도시 권역내 합리적 입지에 대한 기준 마련에는 관심이 부족하였다. 「산업입지의 개발에 관한 통합지침」에서는 기반 시설 확보의 용이성, 근로자 주택건설 및 배후도시의 여건, 상위 및 관련계획과의 연계성 여부 등 적정입지 선정 기준을 제시하고 있지만 이런 기준들의 검증 방안은 구체적으로 마련되어 있지 않다. 따라서 총량제한 위주의 현행 산업단지 지정 검토 기준에서 고용창출 효과에 대한 기준을 명확히 하고, 고용접근성 측면의 기준을 마련하여 도시 노동자들의 고용기회 확대와 더불어 통행거리 증가 및 이로 인한 교통 및 에너지 문제에 대응이 필요하다. 이러한 점에서 본 연구가 제시한 직주근접 및 고용접근성 측면에서의 산업단지 교외화 지수는 향

후 산업단지 지정 검토기준으로 활용 가능성을 내포하고 있다.

지금까지 산업단지 개발이 공급자 위주로 진행되어 산업단지의 지역 간 수급 불균형, 부동산 투기 조장 등의 문제를 야기하고 산업단지 공급의 주요 목적인 고용창출에 대한 효과는 점차 불확실해지자 최근에는 산업단지 개발에 대한 고용영향평가 도입이 논의되고 있다. 실제 고용노동부(2012)는 경상남도를 대상으로 2007년도 이후 조성 중에 있거나 조성이 완료된 일반산업단지 중 일정 규모(30만㎡) 이상의 산업단지 5개를 대상으로 고용영향평가를 시범적으로 실시한 바 있으며, 현재 각 지자체별로 일정 규모 이상의 신규 사업에 대한 고용영향평가를 도입을 검토 중에 있다. 현재까지 논의 중인 고용영향평가의 방법은 산업연관분석, 거시경제분석 등을 통해 고용창출 효과를 양적으로 분석하는데 초점을 두고 있다면, 산업과 고용의 입지정책 측면에서 본 연구에서 제시한 산업단지 교외화 지수도 활용 가능성이 클 것이다.

향후 후속연구에서는 본 연구에서 제안한 산업단지의 교외화 지수 산출방식에 시기별로 변하는 인구 자료를 활용한 동태적인 교외화 분석이 요구되며, 산업단지 지정면적 자료가 아닌 실제 고용자 수를 활용하여 고용창출 효과 측면에서나 고용 접근성 측면에서 더욱 구체적인 정책적 함의 도출이 필요하다. 또한 토지가격, 도시의 산업용지 가용성, 인력 및 산업의 집적 등의 변수를 포함하여 산업단지 교외화의 원인을 분석하고 정책적 개선방향을 모색하는 연구들도 향후 필요할 것으로 보인다.

주1. 산업단지공단에서 제공받은 2014년 4분기 산업단지 현황조사 자료에는 전체산업 단지 중 630개 산업단지에 대한 고용인원 정보를 포함하고 있어 이를 활용하여 '고용자수-지정면적'간의 상관관계를 분석한 결과 통계적 유의성을 확인함(Pearson 상관

계수: 0.699, 0.01 수준에서 유의(양측))

- 주2. 산업단지의 실제 인력수급 측면에서는 만 15~64세의 생산가능인구(혹은 노동가능인구) 자료를 활용하는 것도 가능할 것임. 하지만, 2000년의 읍면동 단위의 '총인구-생산가능인구(만 15~64세 인구)' 간의 Pearson 상관계수가 0.996로 0.01 수준에서 통계적으로 유의(양측)한 것으로 확인되어 본 연구에서는 생산가능인구 대신 총인구 자료를 활용하였음.
- 주3. 한국교통연구원이 발표한 '출근자가 행복한 수도권 교통정책'(2012)에 따르면 수도권의 평균 통근거리는 서울이 약 8.7km, 경기도가 약11.8km, 인천이 약 12.9km로 나타남

인용문헌

References

- 권용우. 2001. 「교외지역: 수도권 교외화의 이론과 실제」, 서울: 아카넷.
Gwon, Y-W. 2001. *Suburbanization in the Seoul metropolitan region*, Seoul: Acanet.
- 고용노동부. 2012. 「경상남도 산업단지 조성사업 고용영향평가」, 경기.
Ministry of Employment and Labor. 2012. *Employment Impact Assessment of Industrial Park Development in Gyeongsangnam-do*, Gyeonggi
- 문미성·정준호·이성호. 2007. 「수도권 산업집적 특성 연구」, 경기: 경기개발연구원.
Moon, M-S., Jung, J-H. and Lee, S-H. 2007. *A Study on the Characteristics of Industrial Agglomeration in the Capital Region of Korea*. Gyeonggi : Gyeonggi Research Institute.
- 신정엽·김진영. 2012. “도시 스프롤에 대한 논의 재조명과 공간 분석 방법론에 토대한 도시 스프롤 측정 연구”, 「서울법학」, 19(3): 317-354.
Shin, J-Y and Kim, J-Y. 2012. “Reappraisal of the Issues on the urban sprawl and the urban sprawl measurement based on spatial analysis methodology: the case of the Seoul Metropolitan region”, *Seoul Law Review*, 19(3): 317-354.
- 이다혜·주경식. 2013. “대도시 교외지역 제조업 입지와 종사자의 거주지: 양산시 사례”, 「한국지역지

- 리학회지」, 19(4): 641-653.
- Lee, D. H. and Joo, K. S. "A study on the location of manufacturing industry and the works' residence in metropolitan suburbs: a case of Yangsan", *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 19(4): 641-653.
8. 임은선·이종열·김형진·이희연. 2006. 「도시성장관리 위한 공간구조 측정방법에 관한 연구: 외연확산형과 압축형 도시측정을 중심으로」, 안양: 국토연구원.
- Im, E-S., Lee, J-Y., Kim, H-J. and Lee, H-Y. 2006. *Measurement of urban form in urban growth management: Urban sprawl and compactness*, Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.
9. 장철순·서관호. 2011. "최근 산업단지 동향과 정책 과제", 「국토정책 Brief」, 337호.
- Jang, C-S. and Seo, K-H. 2011. "Trend of industrial park development and policy implication", *Spatial planning Brief*, 337.
10. 최미희·임도진. 2010. 「산업단지 공급 관련 사업의 문제점과 개선과제」, 서울: 국회예산정책처.
- Choi, M-H and Im, D-J. 2010. *Issues of industrial park development projects and strategies for improvements*, Seoul: National Assembly Budget Office.
11. 한국교통연구원. 2012. 「출근자가 행복한 수도권 교통정책」, 경기.
- Korea Transport Institute. 2012. *Transportation policies for Seoul metropolitan area*, Gyeonggi.
12. 한국산업단지공단 산업입지연구소. 2014. 「산업입지요람」, 대구.
- Research Center for Industrial Location, Korea Industrial Complex Corporation. 2014. *Brochure for Industrial Location*. Daegu.
13. Angel, S., S. Sheppard, D. L. Civco, R. Buckley, A. Chabaeva, L. Gitlin, A. Kralley, J. Parent, and M. Perlin. 2005. *The dynamics of global urban expansion*. Washington, DC: World Bank, Transport and Urban Development Department.
14. Ewing, R. 1997. "Is Los Angeles-style sprawl desirable?", *Journal of the American Planning Association*, 63(1): 107-126.
15. Fitzgerald, J., and Leigh, N. G. (2002). *Economic Revitalization: Cases and Strategies for City and Suburb*, Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
16. Frey, W. H., and Speare, A. 1988. *Regional and Metropolitan Growth and Decline in the United States*. New York: Russell Sage Foundation.
17. Fulton, W. B., Pendall, R., Nguyen, M. and Harrison, A. 2001. *Who sprawls most?: How growth patterns differ across the US*. Washington, DC: Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy.
18. Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S. and Freihage, J. 2001. "Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept", *Housing Policy Debate*, 12(4): 681-717.
19. Glaeser, E. L., Kahn, M. E. and Chu, C. 2001. *Job sprawl: Employment location in US metropolitan areas*. Washington, DC: Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy.
20. Helper, S., Krueger, T. and Wial, H. 2012. *Locating American Manufacturing: Trends in the Geography of Production*. Washington DC: Metropolitan Policy Program at Brookings.
21. Kahn, M. E. 2001. "Does sprawl reduce the black/white housing consumption gap?", *Housing Policy Debate*, 12(1): 77-86.
22. Kneebone, E. 2009. *Job Sprawl Revisited: The Changing Geography of Metropolitan Employment*, Washington DC: Brookings Institution.
23. Leigh, N. G. and Hoelzel, N. Z. 2012. "Smart growth's blind side: Sustainable cities need productive urban industrial land", *Journal of the American Planning Association*, 78(1):

- 87-103.
22. Mistry, N., and Byron, J. 2011. *The Federal Role in Supporting Urban Manufacturing*, WhatWorks Collaborative, Pratt Center for Community Development, and Brookings Institution.
23. Stoll, M. A. 2005. *Job Sprawl and the Spatial Mismatch between Blacks and Jobs*, Washington DC: Brookings Institution.
24. Weitz, J. and Crawford, T. 2012. "Where the jobs are going: Job sprawl in US metropolitan regions, 2001-2006", *Journal of the American Planning Association*, 78(1): 53-69.

Date Received 2015-06-19
Date Reviewed 2015-08-05
Date Accepted 2015-08-15
Date Revised 2015-08-18
Final Received 2015-08-18