

서울시 제조업 집적지의 공간적 분포 및 특성에 관한 연구

A Study on the Spatial Distribution and Characteristics of Manufacturing Clusters in Seoul*

윤종진** · 우명제***

Yun, Jongjin · Woo, Myungje

Abstract

The recent global financial crisis suggests that industrial structure specialized in single sector only, particularly in tertiary industry, does not longer ensure the sustainability of regional economy. The importance of industrial diversity to respond to economic fluidity becomes more apparent. Reflecting these circumstances, Seoul has implemented 'Industrial and Special Development Promotion Districts' and made efforts to protect urban manufacturing. However, manufacturing clusters in Seoul is under threat from conversion to residential, commercial, and business uses. In addition, strategies for promoting and protecting manufacturing clusters have not been established yet at the city level. Therefore, it is important to identify clusters of urban manufacturing and their characteristics. The results of cluster analysis and multinomial logistic regression reveal that manufacturing clusters in Seoul could be categorized into several types with different characteristics. Both internal factors, such as operation length and number of employees, and physical factors, such as major uses of building, land use, and accessibility, characterize each type of manufacturing clusters.

키 워 드 ■ 도시형제조업, 제조업집적지, 공간적 분포, 입지특성

Keywords ■ Urban manufacturing, Manufacturing cluster, Spatial distribution, Location factor

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

2008년 세계금융위기는 3차 산업을 중심으로 한 단일적 산업구조는 더 이상 도시경제를 유지함에 있어 한계가 있음을 보여주었으며 경제적 유동성에 대응하기 위해 다양한 산업기반에 대한 필요성은 계속해서 제기되고 있다. 특히, 제조업

은 다양한 계층에 대한 일자리 창출이 가능할 뿐만 아니라 관광·업무·첨단산업을 지원하기 위한 연관 산업으로써 중요성이 대두되고 있다. 이에 따라 도시형 제조업에 대한 국가 및 도시차원에서 정책과 지원이 이루어지고 있으며, 국내에서는 그 수단으로 '도시형소공인 집적지구'와 '산업 및 특정개발 진흥지구'를 지정하여 인프라·앵커시설 설치·용도의 계획적 관리 등 융복합적 공간 및 산업정책이 적용되고 있다.

* 이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업 임(NRF-2015R1A2A2A01007793).

** The University of Seoul (jongjin@uos.ac.kr)

*** The University of Seoul (Corresponding Author: mwoo@uos.ac.kr)

그러나 위 지구들을 지정하기 위한 대도시에서의 제조업 집적지에 대한 식별은 정량적 분석보다는 지역의 명성과 역사성 등 정성적 방법에 의존하고 있다. 또한 행정동 단위의 분석으로 집적지의 구체적 범위를 파악하기 어려워 대도시 차원의 산업입지 정책 및 관리에 어려움이 있다.

특히 산업 및 특정개발진흥지구는 산업기반시설의 확보와 산업 육성 및 보호를 위해 산업정책과 공간정책을 결합하였지만 산업 활성화 보다는 지역개발정책으로 변질됨에 따라 산업 젠트리피케이션에 대한 우려가 제기되고 있으며, 공공지원의 85%가 앵커시설 조성에 투자되는 등 물리적 환경 개선에 치중되었다는 비판이 나타나고 있다(양재섭 외, 2013). 따라서 기성시까지 내 개별입지 형태로 입지하는 도시형 제조업은 타 용도와의 혼재도가 높고 지역적 특성이 다르게 나타나기 때문에 도시개발 중심의 인센티브 지원 보다는 도시공간특성에 부합한 관리방향이 수립되어야 하며 대도시 차원에서 식별되어 광역적인 공간계획과 연계된 종합적인 정책이 적용 될 필요가 있다.

따라서 본 연구는 지구단위 정책인 공간 및 산업정책이 지정될 수 있는 집적지를 공간통계량을 통해 식별하고 유형화하여 유형 별 집적지의 산업·용도·입지 특성을 비교분석하고자 한다. 연구 결과는 도시공간특성에 부합한 관리와 공간계획이 연계된 산업입지 정책 및 관리계획 수립의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

본 연구는 도시공간특성에 부합하는 관리계획과 공간계획이 연계되기 적합한 광역적 지역인 서울시를 대상으로 반경 100m의 hexagon을 공

간 분석단위로 한다. 시간적 범위는 데이터의 한계로 2011년이며 9차 한국표준산업분류를 기준으로 한 제조업을 대상으로 한다.

2) 연구의 방법

본 연구는 대도시 제조업 집적지의 공간적 분포와 산업·용도·입지특성에 관한 연구로 다음의 과정을 통해 분석을 실시하였다.

첫째, 공간 및 산업정책의 일환으로 제시되고 있는 ‘산업 및 특정개발진흥지구’, ‘도시형 소공인 집적지구’를 검토하고 대도시 산업집적지에 대한 이론과 선행연구를 검토한다.

둘째, 공간통계분석을 통해 제조업 집적지의 공간적 분포를 파악하며, 식별된 집적지를 대상으로 군집분석과 LQ분석을 바탕으로 집적지 유형 별 산업특성을 도출한다.

셋째, 기초통계와 다항로지분석을 통해 제조업 집적지 유형 별 용도 및 입지특성을 비교분석하며 분석된 결과를 바탕으로 정책적 시사점과 연구의 한계점을 제시한다.

II. 선행연구 및 이론적 고찰

1. 대도시 제조업 집적지

1) 대도시 산업집적지 관련 이론

우리나라의 산업집적지는 형성요인에 따라 자연발생적 산업집적지와 ‘신산업지구’형 산업집적지로 분류할 수 있다. 특히, 자연발생적 산업집적지는 산업화 과정에서 일부 재래공업의 소규모 영세기업이 집적하거나 산업화 및 도시화 과정에서 집적지에 자유 입지하여 나타나게 된다(이철우, 2013).

따라서 서울시의 제조업 집적지는 자연발생적

으로 형성된 집적지와 계획적 입지를 도모하는 산업지구형 집적지로 나뉠 수 있다. 전통적인 제조업 집적지로는 창신동·문래동·성수동·을지로 등이 기계·금속·봉제·귀금속 등의 집적지로 언급되고 있다(금기용, 2013). 이와 같은 집적지는 지역적 자원과 밀접한 관련이 있으며 존립기반으로 생산 및 유통 등 사회적 분업과 사회적 자본(social capital)을 바탕으로 한 혁신자원이 언급되고 있다(이철우, 1991). 계획적 입지를 통한 집적지는 단지 형태의 입지를 유도하는 구로동·가산동이 있다. 최근에는 섬유·봉제·조립금속 등 제조업 중심 산업에서 첨단서비스 활동 및 IT산업으로의 구조고도화를 도모하여 경쟁력을 확보하고 있다(남기범, 2014).

대도시 제조업 집적지의 형성원인과 존립 메카니즘에 대해서는 다수의 연구가 진행되었다. 마샬과 베버로부터 시작된 ‘산업집적론’은 특정지역에 동종의 소기업이 집적하여 지구 내에서 수평·수직적으로 통합된 생산적 기반을 갖게 될 수 있으며 동일 업종 간의 교통비용·노동력·거래비용을 절감하는 집적의 경제 뿐 아니라 관련 업종까지 ‘외부경제’ 효과를 볼 수 있다고 보았다(강우원, 1996; 이철우, 2013). 인큐베이터 이론은 대도시 제조업 집적지가 새로운 창업공간으로써 이용될 수 있다고 보았으며, ‘국지적 노동시장론’에서는 대도시 내 지역 및 계층 간 국지적으로 상이하게 나타나는 노동시장에 일자리를 공급하기 때문이라고 보았다. ‘산업연계론’에서는 공간적 근접성을 바탕으로 네트워크를 형성하여 수요의 변화에 대응하고 다양한 상품을 공급하는 등 전문화되고 유연적인 특성을 갖을 수 있기 때문이라고 보았다. ‘거래행태론’에서는 도심에 대한 근접성을 통해 대면접촉과 비표준적인 생산을 지향하는 인쇄·출판·패션산업 등의 산업이 유연성에 대응하기 위해 입지한다고 보았다(강우원,

1996).

위와 같은 이론을 바탕으로 볼 때, 대도시 제조업 집적지는 산업구조의 다양화, 일자리 창출, 지역경제 활성화 등 도시경쟁력 향상과 고용기반 안정을 도모할 수 있지만 최근 제조업의 경쟁력 약화, 고용 쇠퇴, 고차 서비스 산업을 중심으로 한 지식기반산업으로의 산업구조 변화, 주거 및 상업 등 타용도와의 상충과 침투 등 경제적·사회적 환경의 변화로 제조업 기반이 상실되고 있다(이철우, 2011; 서연미 외, 2012).

대도시 도시공간구조의 변화와 산업고도화에 따라 제조업 기반이 상실되며 제조업이 필요한지에 대한 의문이 제기되고 있지만, 여전히 대도시에서 제조업 집적지는 연관 산업 지원과 다양한 노동시장의 제공 등 중요성이 인식되고 있다. 이에 따라 도시차원에서 서울시는 ‘산업 및 특정개발진흥지구’를, 국가차원에서는 ‘도시형 소공인 집적지구’를 지정하는 등 집적지의 보존과 육성을 위한 정책이 적용되고 있다.

2) 대도시 산업집적지 관련 실증연구

국내의 대도시 산업집적지에 대한 연구는 집적지의 식별 및 특징을 분석한 연구, 집적지를 유형화하여 특성을 비교분석한 연구, 집적지의 재입지 요인을 도출한 연구 등이 있다.

대도시 차원의 집적지 식별 및 특징을 분석한 연구는 공공을 중심으로 다수의 연구가 진행되어 왔다. 먼저 집적지의 식별을 위해 동단위의 입지계수나 기술통계를 통해 집적지를 식별하고 있다(금기용 외, 2012; 장서명, 2008). 하지만 입지계수는 산업구조의 상대적 크기만을 반영하며 산업분포의 빈도나 비율이 인근지역의 집적효과를 반영하기 어렵다(조대현, 2013)

이러한 한계를 극복하기 위해 김명진(2014)의 연구에서는 경기도 읍면동의 지식기반산업 종사

자수를 기준으로 Getis-Ord's G통계량과 FLQ분석방법을 통해 집적지를 식별하였으며, 신기동(2009)의 연구에서는 Local Moran's I 통계량을 통해 집적지를 식별하였다.

제조업 집적지를 유형화 한 연구는 오규식 외(2012)의 연구가 있다. 서울시 준공업지역의 남부지역을 대상으로 물리적·사회적·경제적·환경적 부분을 진단할 수 있는 지표를 도출하기 위해 주성분 분석과 군집분석을 실시하였지만 준공업지역만을 집적지로 분류한 점과 유형화된 군집의 산업특성을 제시하지 못한 한계가 있다.

제조업의 재입지요인 도출에 관한 연구는 이항로짓분석을 통해 기업의 특성과 인근 환경요인을 중심으로 재입지요인을 도출하고 있다(안영수, 2012; 도화용, 2008). 제조업의 재입지요인으로 입지기간 및 종사자 규모 등 사업체 특성과 삶의 질, 교통, 이전지원, 공시지가, 동일업종 종사자수 등 환경적 요인이 언급되고 있다.

2. 집적지에 대한 공간 및 산업정책

1) 산업 및 특정개발 진흥지구

산업 및 특정개발 진흥지구는 도시계획적 지원과 산업지원조치가 연계된 정책으로 2008년 「서울시 전략산업 육성 및 지원에 관한 조례」를 개정하며 '공업기능 또는 특정 목적을 위하여 개발·정비할 필요가 있는 지구'로 규정하고 있다.

이에 따라 진흥지구로 지정되기 위한 대상지의 기준으로 세 가지를 제시하고 있다. 첫째, 서울시 권장업종에 해당되어야 한다. 둘째, 8,000㎡ 이상의 면적을 지녀야 한다. 단, 필요한 경우 5,000㎡이상인 경우도 지정할 수 있다. 셋째, 산업의 집적도가 높아야 한다. 권장업종 종사자수 또는 성장률 등이 일정기준 이상이거나 공장부지 비율이 높은 지역 이여야 한다. 위 기준을 만족하여 지구지정이 될 경우 공공으로부터 기반시설의 설치·권장업종의 행위제한 완화·용도지구로서

Table 1. literature review

Type	Analyzing methods	Contents	Researcher
Identification · Characteristics	descriptive analysis	theoretical review of urban manufacturing and descriptive analysis of printing industry at the center region.	Kang (1998)
	descriptive analysis / LQ	identification of specialized industry of seoul and industry ecosystem.	Geum at al. (2012)
	LQ / index of agglomeration density	identifying and analyzing effectiveness and location factor of industrial clusters of seoul.	Chang (2008)
	Local Getis-Ord's G / Flegg's LQ	analyzing spatial distribution of knowledge-based industry of Gyeonggi-do.	Kim (2014)
	Local Moran's I / LQ / shift-share	finding specialized industry and analyzing spatial distribution of urban manufacturing of Gyeonggi-do.	Shin (2009)
Classification	principal component analysis / cluster analysis	classification of semi-industrial zone of seoul through physical, social, economic and environment characteristics.	Oh at al. (2012)
Relocation	correlation analysis / binary logit model	finding relocation factors of businesses in Seoul metropolitan area.	Do (2008)
	binary logit model	finding relocation factors of manufacturing in Seoul metropolitan area.	An (2012)

진흥지구의 지정·세금감면 및 자금융자 등 기업 지원을 받을 수 있다.

하지만 진흥지구가 일관된 정책적 기조를 보이지 못하며 여러 문제점이 제기되고 있다. 특히, 진흥지구가 낙후된 지역의 특화산업 활성화를 위한 정책이지만 권장업종이 경제성장을 도모하기 위한 전략산업위주로 선정되어 있으며 도시계획과 산업활성화를 결합하였음에도 도시계획이 기반시설 공급, 앵커시설 조성, 용적률 완화 등 지원적 측면이 강조되며 지역개발정책으로 변질되었다는 지적을 받고 있다(양재섭 외, 2013).

2) 도시형 소공인 집적지구

「도시형소공인 지원에 관한 특별법」이 2015년 제정됨에 따라 국가차원에서 도시지역의 제조업 종사자에 대한 공간 및 산업적 지원이 가능해졌다. 도시형 소공인이란 일정지역에 집적하는 특성이 있는 제조업에 종사하며 10인 이하의 사업체를 말한다. 이와 같은 도시형 소공인이 일정 수 이상 밀집되어 있는 행정동이 도시형 소공인 집적지구로 지정 될 수 있으며 기반시설·앵커시설·공동시설의 설치 및 지원과 금융 등의 기업지원을 받을 수 있다.

3. 소 결

선행연구를 살펴본 결과 다음과 같은 시사점

을 얻을 수 있다. 첫째, 대도시 집적지의 구체적 범위를 파악한 연구가 미흡하다. 대다수의 연구에서 행정동 단위의 LQ분석을 통해 집적지를 판단하여 인근지역의 공간적 영향을 반영하고 있지 못하며, 집적지의 식별이 지역의 역사성 및 명성에 의존하고 있어 대도시 차원의 구체적인 집적지의 식별이 어렵다.

둘째, 산업입지에 대한 광역적 계획이 미비하다. 대도시차원에서 제조업의 중요성이 대두되고 있지만 산업 및 특정개발 진흥지구의 경우 자치구 단위에서 수립되는 반면 도시형소공인 집적지구는 국가차원에서 수립되고 있다.

셋째, 집적지에 대한 공간 및 산업정책이 물리적 환경 개선과 소프트 전략에 치중되어 있다. 따라서 산업입지를 유도하는 도시공간특성에 부합한 관리정책을 위해서는 선행연구에서 언급되고 있는 도시형 제조업의 특성과 입지요인에 대한 고려가 필요하다.

III. 분석의 틀

본 연구에서는 서울시 제조업 집적지의 공간적 분포와 산업·용도·입지 특성을 도출하기 위해 다음과 같은 단계를 통해 분석하였다. 첫째, 반경 100m의 hexagon cell을 기준으로 데이터를 구축한다. 특히 집적지를 분석하기 위한 기본 단위인 사업체는 cell이 포함하는 개수를 반영한다. 둘째,

Table 2. analysis process

Process	Contents
Development of Geodatabase	Development of geodatabase based on hexagon cell
Identification of Manufacturing Clusters	Identification of manufacturing clusters through spatial statistics with a 90% of statistical significance
Classification of the Clusters	Classification of the clusters through cluster analysis and analysis of the characteristics of each cluster through LQ and descriptive statistics
Multinomial Logistic Regression	Multinomial logistic regression for each manufacturing cluster

공간통계를 활용하여 통계적으로 90% 신뢰수준을 기준으로 유의한 cell을 제조업 집적지로 식별한다. 셋째, 군집분석을 통해 제조업 집적지를 유형화하며 LQ분석과 기초통계를 통해 산업 및 용도 특성을 도출한다. 넷째, 다항로짓분석을 통해 유형화된 제조업 집적지의 입지특성을 비교 분석한다.

1. 공간적 분포 분석

인구·산업·범죄·질병 등의 분포에서 공간적 군집의 존재 여부는 중요한 의미를 지니며 공간통계를 통해 객체 또는 사건이 특정 공간 상에 군집되어 분포하는지, 공간적 영역은 어떻게 나타나는지를 분석하는 것은 지리학 뿐 아니라 여러 분야에서의 주요 관심사이다(조대현, 2013).

특히 공간통계는 분석목적에 따라 전역적·국지적·초점방법으로 나뉠 수 있으며 본 연구에서와 같이 구체적 군집의 지리적 범위를 파악하는 국지적 방법으로는 대표적으로 Local Moran's I와 Local Getis-Ord's G 통계량이 있다.

두 통계량 모두 유사한 값들이 가지는 단위 지역들이 공간적으로 인접하여 나타나는 지를 파악하는 통계량이지만 Local Moran's I는 변수의 크기와 관계없이 유사한 크기를 갖을 경우 군집으로 분석하는 반면, Local Getis-Ord's G통계량은 높은 군집과 낮은 군집을 분류하여 집중도의 정도를 분석할 수 있는 장점이 있다(신우진 외, 2009).

따라서 Getis and Ord(1992)가 제안한 Local Getis-Ord's G통계량을 이용하여 대상 지역과 근린에 투입되는 변수의 집중도를 측정하며, 사용된 변수와 식은 다음과 같다(식 1참고).

$$\text{식 (1)} \quad G_i = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}x_j}{\sum_{j \neq i}^n x_j}$$

G_i : 해당 cell의 Local Getis-Ord's G 통계량

x_j : j번째 cell의 제조업 사업체 수

w_{ij} : i번째 cell과 j번째 cell의 인접여부

본 연구에서는 cell 기반 공간단위를 구축하기 때문에 공간적 자기상관은 cell 간의 인접여부로 반영하였다. 각 cell은 식 1과 같이 산출한 통계량 G값을 가지며 단위 지역에서의 국지적 공간군집도의 유의성을 표준정규분포 확률변수로 변환하여 통계적으로 검증한다. 이를 통해 분석한 공간적 자기상관여부와 유의수준은 표3과 같으며 본 연구에서는 10% 유의수준 이내의 높은 값들의 군집을 제조업 집적지로 식별하였다.

Table 3. spatial distribution by significance level

$Z[G_i]$	Spatial autocorrelation
$2.57 \geq Z[G_i] \geq 1.96$	cluster of high values (Hot spot)
$1.96 \geq Z[G_i] \geq -1.96$	random distribution
$-1.96 \geq Z[G_i] \geq -2.57$	cluster of low values (Cold spot)

2. 군집의 유형화

공간통계를 통해 식별된 집적지는 산업의 특성에 따라 각기 다른 특성을 지닐 것이며 각 집적지의 산업 및 공간적 특성을 밝히는 것은 본 연구의 주요 목표중 하나이다.

1) K-means 군집분석

군집분석은 다양한 특성을 지닌 데이터로부터 유사한 특성을 지닌 집단으로 분류하는데 쓰이며

계층적 방법과 비계층적 방법으로 나뉠 수 있다. 계층적 방법은 군집의 형성과정을 인식할 수 있지만 관측치 및 변수가 많을 때 사용하기 어려운 단점이 있다(Norusis, 2011). 따라서 본 연구에서는 군집 초기값의 평균을 설정하는 비계층적 방법인 K-means 알고리즘을 이용하였다.

$$\text{식 (2)} \quad SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in c_k} |x_i - \mu_i|^2$$

k : 군집의 수, x_i : cell의 제조업 중분류 수
 c_k : 군집의 유형, μ_i : c_i 군집의 평균

K-means 알고리즘은 군집의 평균과 객체간의 거리 차이의 분산을 최소화하는 방법이다(식 2참고). 따라서 SSE(sum of squared error)를 최소화하기 위해 다음과 같은 알고리즘을 거친다. 첫째, 지정된 k 개의 seed feature를 추출하고 군집의 중심으로 설정한다. 둘째, 중심점과 가장 유사한 값들로 이루어진 군집을 분류한다. 셋째, 군집의 중심점을 다시 지정하여 반복수행한 후 SSE가 최소화된 군집의 형태를 분류한다.

이와 같은 알고리즘 특성 상 Jain(2010)은 알고리즘의 세 가지 한계로 군집의 수 설정문제, 군집 중심점(seed feature) 설정문제, 데이터 간 거리설정 문제를 제시하였다. 이와 같은 문제는 알고리즘의 태생적 문제이기 때문에 데이터의 유형과 연구자의 목적에 따라 다르게 설정될 수 있으며 본 연구에서는 다음과 같이 반영하였다.

군집의 분류 기준으로는 제조업 중분류별 사업체 수를 반영하였다. 군집의 수는 R통계 패키지의 NbClust를 참고하여 4개로 반영하였으며 거리는 대다수의 연구와 같이 유클리디안 거리를 반영하였다. 군집의 중심점설정은 반복 분석하여 가장 적합한 군집형태로 설정하였다.

2) LQ(Location Quotient)지수 분석

LQ지수는 지리학과 경제학에서 이용되는 대표적인 기술통계지표로 해당 지역과 전체지역 간의 변수에 대한 상대적인 특화정도를 분석할 수 있다. 입지계수는 일반적으로 한 지역의 특정 집단 또는 산업이 차지하는 비중을 비교하는 전체지역의 집단 또는 산업이 차지하는 비중으로 나누어 산출한다(식 3참고).

$$\text{식 (3)} \quad LQ_{ij} = \frac{M_{ic}/M_c}{M_i/M}$$

i : 제조업 중분류

M_{ic} : 집적지의 i 제조업 수

M_c : 집적지의 전체 제조업 수

M_i : 서울시 i 제조업 수

M : 서울시 전체 제조업 수

3. 집적지 유형 입지특성 비교분석

유형화된 집적지에 입지한 제조업은 내재적 요인과 환경적 요인에 따라 상이한 입지특성을 지닐 것이다. 따라서 제조업 집적지에 입지한 사업체의 기초통계와 다항로지분석을 통해 서울시에 산재한 일반적인 집적지 대비 공간 및 산업 밀집이 높은 집적지의 특성이 상이하게 나타나는지 비교분석한다.

1) 변수의 설정

집적지 유형간 입지특성을 비교하기 위해 입지특성을 제조업 사업체의 내재적 요인인 사업체 특성과 환경적 요인인 건축물·근린환경·사회경제적 환경으로 구분한다. 사업체 특성은 집적지에 입지하고 있는 제조업 사업체의 고용자수, 사업체의 지속연도, 소상공인여부를 반영하여 사업체

내재적 특성에 따른 집적지 유형을 선택 할 확률을 비교한다.

건축물 특성과 근린특성에서는 제조업집적지의 용도특성을 파악하기 위해 제조업 사업체가 입지 하고 있는 건축물과 블록(근린환경)의 특성을 반영한다. 선행연구에 따르면 도시형제조업의 경우 개별입지로 인한 타용도와의 혼재가 높게 나타남 을 언급하고 있다(서연미 외, 2013). 따라서 개별 입지한 건축물의 용도와 주변 근린환경의 주용도 를 더미변수, 블록의 용도혼재율을 HHI지수로

반영하여 실제 대도시 제조업 집적지의 건축물 및 근린의 용도특성에 따라 집적지 유형을 선택 할 확률이 다르게 나타나는지 비교한다.

사회경제적 특성은 일반적인 입지특성으로 제 조업 사업체가 입지하고 있는 cell의 고용, 사업 체, 주택, 인구, 공시지가 등을 통제변수로 반영 한다. 또한 도시형 제조업의 특성으로 나타나고 있는 접근성은 제조업 사업체와 도로, 버스, 지하철과의 유클리디언 거리로 반영한다.

Table 4. Variables

Type	Variable	Spatial unit	Unit	Source
Dependent variable	type of cluster	point	1,2,3,4	the census of establishment (2007-2011)
Manufacturing business	Employee of Business	point	10 employees	
	Small Business(dummy)	point	dummy(0 or 1)	
	Age of Business	point	10 years	
Building	Total Floor Area	point	100m ²	the building ledger (2011)
	Age of Building	point	10 years	
	Residence	point	dummy(0 or 1)	
	Neighborhood Facilities	point	dummy(0 or 1)	
	Commercial and Business	point	dummy(0 or 1)	
	Factory	point	dummy(0 or 1)	
Neighborhood environment	Ratio of Mixed Building Type	block	index of HHI(0~1)	the land use map of biotope (2010)
	Average of Coverage Ratio	block	%	
	Average of floor	block	floor	
	Residential Area	block	dummy(0 or 1)	
	Commercial and Business Area	block	dummy(0 or 1)	
	Mixed Land-use Area	block	dummy(0 or 1)	
	Industrial Area	block	dummy(0 or 1)	
	Apartment-type of Factory	block	dummy(0 or 1)	
Social and economic environment	Total Employment	cell	10 employees	the census of establishment (2007-2011)
	Employment Growth(07-11)	cell	%	
	Total Employment of Manufacturing	cell	10 employees	
	Employment Growth of Manufacturing(07-11)	cell	%	
	Population(15~64)	cell	10 persons	census output area (2010)
	Elderly(over 65)	cell	10 persons	
	Total Housing	cell	10 houses	
	Total Businesses	cell	10 businesses	
	Land Price	cell	1,000,000won	land price (2011)
	Accessibility of busstop	point	100m/number of line	GIS
	Accessibility of subway	point	100m	
Accessibility of road	point	100m		

2) 모형의 틀

다항로짓분석은 종속변수가 명목척도일 경우 오차들이 등분산성 및 정규분포를 따르지 않는 등 선형 회귀모델의 가정에 위배되므로 일반적 선형 회귀모델 추정값에 편의(bias)가 발생할때 이용된다(이희연 외, 2013).

다항로짓분석은 확률선택모형에 기초하며 의사 결정주체는 효용이 가장 높은 대안을 선택하게 된다. 따라서 본 연구에서의 선택 주체인 제조업 사업체는 효용에 따라 종속변수인 집적지 유형을 선택하며 유형 별 집적지에 대한 제조업 사업체의 효용은 다음과 같다(식 4참고).

$$U_i = V_{ij}^E + V_{ij}^B + V_{ij}^N + V_{ij}^{SE} + \epsilon_{ij}$$

U_{ij} : 집적지 i 에 대한 j 사업체의 총 효용
 V_{ij}^E : 사업체특성, V_{ij}^B : 건축물특성
 V_{ij}^N : 근린환경, V_{ij}^{SE} : 사회경제적 환경
 ϵ_{ij} : 확률적 효용
 i : 집적지 유형, j : j 번째 사업체

이때 제조업 사업체가 집적지 유형을 선택할 확률은 모든 집적지에 대한 효용의 총 합에서 선택된 대안이 차지하는 비율에 비례한다. 하지만 선택대안이 3개 이상인 경우 대안 별 크기를 비교하기 위해 참조집단을 설정해야하며 본 연구에서는 cluster1 유형을 참조집단으로 설정하였다. 따라서 각 사업체가 집적지 유형을 선택할 확률은 다음과 같이 나타난다(식 5참고).

$$P(y = i) = \frac{e^{U_i}}{1 + e^{U_2} + e^{U_3} + e^{U_4}}$$

i : 집적지 유형(cluster 2·3·4)
 단, $e^{U_1} = 1$

IV. 분석결과

1. 서울시 제조업 집적지의 공간적 분포

Table 5. Shares of manufacturing in Seoul and manufacturing clusters

Classification	Cell	Manufacturing	
		sum	mean
Seoul	7,121	55,390	0.75
Manufacturing clusters	2,332 (32.6%)	29,572 (53.38%)	12.68

source : the census of establishment(2011)

Local Getis-Ord's G공간통계량을 통해 서울시 제조업 집적지의 공간적 분포를 분석한 결과는 다음과 같다. 기초통계량 분석 결과(표5) 서울시 전체 면적의 32.6%가 제조업 집적지로 식별되었다. 전체 제조업 수의 53.38%인 29,572개의 사업체가 식별된 집적지에 입지하고 있으며 식별된 집적지의 cell은 평균적으로 12.68개의 제조업이 밀집되어 있다. 공간적 분포를 볼 때(그림1) 준공업지역이 위치한 서남권·동북권지역과 전통적인 제조업 지역인 도심권 일부지역에서 나타나고 있다. 이와 같은 공간적 분포는 준공업지역을 통한 용도지역 정책과 과거부터 입지해온 도심 및 동북지역에 제조업이 밀집한 결과로 보인다.

집적지의 제조업 중분류 수에 따른 기초통계량 분석결과는 다음과 같다(표7). 집적지의 제조업수로 보았을 때 기계·금속·조립 등 기타산업(C25~C29) 31.6%, 의류·패션(C13·C14·C15) 31.2%, 인쇄·출판(C17·C18) 21.0% 순으로 나타나고 있다. 하지만 cell 당 평균 개수로 보았을 때, 인쇄·출판(C17·C18) 9.67개, 의류·패션(C13·C14·C15) 5.98개, 기계·금속·조립 등 산업(C25~C29) 7.53개 순으로 나타난다.

즉, 제조업 집적지 내에서도 양적 크기와 평균 크기가 다르게 나타나 중분류별로 집적도가 다른 것을 알 수 있다. 특히, 인쇄·출판 산업은 양적

크기는 작으나 집적이 높게 나타나는 산업으로 분석된다. 이와 같이, 서울시 내부차원에서 제조업 집적지가 도심 및 준공업지역, 동북권을 중심으로 나타나며 특정 산업의 집적이 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

2. 제조업 집적지의 유형화

1) 군집분석 및 기초통계량 분석결과

Table 6. Share of manufacturing by cluster

Type	Cell	Manufacturing	
		sum	mean
All	2,332	29,572	12.68
cluster1	2,180(93.4%)	19,350(65.4%)	8.88
cluster2	43(1.8%)	3,639(12.3%)	84.63
cluster3	82(3.5%)	4,987(16.9%)	60.82
cluster4	27(1.2%)	1,596(5.4%)	59.11

■ : high density of spatial contiguity and industry

서울시 제조업 집적지로 식별된 2,332개의 cell을 제조업 중분류를 기준으로 군집분석 한 결과 4개의 집적지 유형이 나타났다. 먼저, 공간적인 분포(그림2) 및 산업적 특성(표7)을 볼 때 공간적으로 응집하고 서울시 전역에 산재한 일반적인 집적지인 cluster1, 도심권 인쇄산업중심의 cluster2, 서남권 기계·금속·조립 등 산업 중심의 cluster3, 도심권 섬유제품 및 기타제품 제조업 중심의 cluster4로 구분되었다.

기초통계량을 통해 분석한 결과(표6) 특정 지역 및 산업을 중심으로 분류된 집적지(cluster 2·3·4)의 면적이 전체 집적지 면적 대비 6.5%이지만 전체 집적지 제조업 사업체수의 약 35%인 10,224개가 밀집되어 있다. 즉, 전체 제조업 집적지내부에서도 특정 지역에 밀집된 집적지 유형이 나타나며 반경 100m내에 평균적으로 68개의 다수 사업체가 높게 밀집되어 있음을 알 수 있다.

2) 집적지 유형 별 산업특성 분석 결과

각 군집유형의 산업적 특성을 도출하기 위해 사업체 양적크기와 산업구조를 기초통계량과 LQ 분석을 통해 군집 별 특화산업을 도출하였다(표 7·8). 먼저 기초통계량은 각 집적지 유형 마다 특정산업에 편중된 값을 가지기 때문에 cell 개수와 비례하여 양적크기를 비교하기 위해 평균값 1 이상일 경우를 기준으로 하였다. LQ분석은 서울시 제조업 산업구조 대비 해당 집적지 제조업 산업구조를 비교하여 1 이상일 경우를 기준으로 하였으며 분석 결과는 다음과 같다.

cluster1 유형은 서울시에 전역에 분포하며 특화산업으로는 cluster1 제조업수의 52%에 해당하는 C14(의복)·C18(인쇄)·C25(금속가공)이 나타났다. 이들 산업은 타 cluster 유형에서도 나타날 뿐만 아니라 절대 다수를 차지하기 때문에 서울시 차원에서 산업정책을 통한 육성 및 보호가 고려되어야 할 필요가 있다.

cluster2·3·4 유형은 공간 및 산업집적이 높은 지역에 해당하며 공간 및 산업정책을 통해 집적지의 육성 및 관리가 필요한 유형이다. 먼저, cluster2는 도심권 을지로동 및 광희동을 중심으로 나타나며 특화산업으로 cluster2 제조업수의 88.2%에 해당하는 C16(목재 및 나무제품)·C17(펄프 및 종이)·C18(인쇄)·C22(고무제품 및 플라스틱)이 나타났다. 이들 산업은 전통적인 도심형 제조업에 해당하는 산업이며 대표적인 자연발생적 산업집적지라 할 수 있다.

cluster3은 서남권 준공업지역을 중심으로 나타나며 특화산업으로 cluster3 제조업수의 75%에 해당하는 C25~C29(기계·금속·조립 등 산업)이 나타났다. 이들 산업은 단지 형태의 계획적 입지지역인 G-valley 일대, 상가 중심의 고척산업용품 및 시흥유통상가, 구로동·문래동 등 준공

서울시 제조업 집적지의 공간적 분포 및 특성에 관한 연구

업지역 일대, 청계3가 사거리를 중심으로 나타나고 있다. cluster3유형은 계획적 입지와 자연발생적 입지로 나타난 대도시 산업집적지의 특징을 모두 보이고 있으며 영세제조업체가 밀집한 지역은 다수의 cell들이 서로 인접하여 넓게 나타나는 특징을 보이고 있다.

cluster4는 도심권의 창신동과 광장시장, 동대문종합시장, 종로 귀금속거리 및 기타지역을 중심으로 나타나며 특화산업으로 cluster4 제조업 수의 95%에 해당하는 C13(섬유제품), C14(의복), C33(기타)이 나타났다. cluster4 또한 cluster2와 같이 자연발생적인 전통적인 도심형제조업 밀집 지역에 해당한다.

Table 7. Distribution of manufacturing by cluster

Type		C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
All	sum (ratio)	1,011 (3.4%)	8 (0.02%)	0	2,579 (8.72%)	5,856 (19.8%)	799 (2.7%)	161 (0.5%)	535 (1.8%)	5,693 (19.2%)	2 (0%)	147 (0.4%)	37 (0.1%)
	mean	0.43	·	·	1.11	2.51	0.34	0.07	0.23	2.44	·	0.06	0.02
cluster1	sum	980	8	·	1,749	4,907	758	83	290	2,631	·	71	25
	mean	0.45	·	·	0.80	2.25	0.35	0.04	0.13	1.21	·	0.03	0.01
cluster2	sum	9	·	·	147	24	6	58	217	2800	·	6	1
	mean	0.21	·	·	3.42	0.56	0.14	1.35	5.05	65.12	·	0.14	0.02
cluster3	sum	14	·	·	93	164	22	18	26	242	2	70	11
	mean	0.17	·	·	1.13	2	0.27	0.22	0.32	2.95	0.02	0.85	0.13
cluster4	sum	8	·	·	590	761	13	2	2	20	·	·	·
	mean	0.30	·	·	21.85	28.19	0.48	0.07	0.07	0.74	·	·	·
Type		C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33
All	sum (ratio)	714 (2.4%)	161 (0.5%)	263 (0.8%)	4,004 (13.5%)	850 (2.8%)	845 (2.8%)	1,283 (4.3%)	2,378 (8%)	103 (0.3%)	36 (0.1%)	165 (0.5%)	1,942 (6.5%)
	mean	0.31	0.07	0.11	1.72	0.36	0.36	0.55	1.02	0.04	0.02	0.07	0.83
cluster1	sum	442	84	173	2,510	360	385	564	1,599	57	17	136	1,521
	mean	0.20	0.04	0.08	1.15	0.17	0.18	0.26	0.73	0.03	0.01	0.06	0.70
cluster2	sum	135	5	2	75	5	3	15	44	·	1	17	69
	mean	3.14	0.12	0.05	1.74	0.12	0.07	0.35	1.02	0.00	0.02	0.40	1.60
cluster3	sum	133	71	87	1,401	482	456	703	726	46	18	12	190
	mean	1.62	0.87	1.06	17.09	5.88	5.56	8.57	8.85	0.56	0.22	0.15	2.32
cluster4	sum	4	1	1	18	3	1	1	9	·	·	·	162
	mean	0.15	0.04	0.04	0.67	0.11	0.04	0.04	0.33	0.00	0.00	0.00	6.00

source : the census of establishment(2011)

■ : mean>1

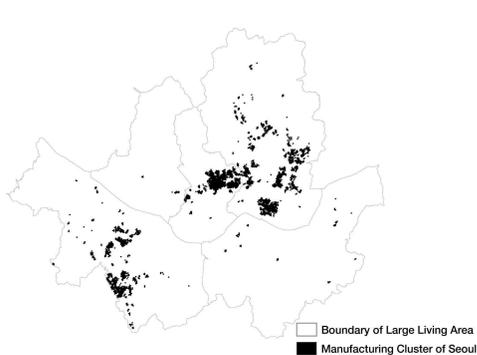


Figure 1. Distribution of manufacturing clusters

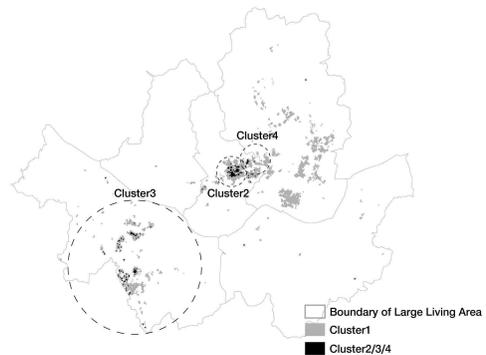


Figure 2. Classification of manufacturing clusters

Table 8. Results of LQ analysis

Type	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	All
N	2,180	43	82	27	2,332
C10	0.526	0.026	0.029	0.052	0.355
C11	0.771	0	0	0	0.504
C12	0	0	0	0	0
C13	1.083	0.484	0.223	4.430*	1.045
C14	1.066*	0.028	0.138	2.005*	0.833
C15	1.210	0.051	0.136	0.252	0.834
C16	0.665	2.469*	0.559	0.194	0.844
C17	1.062	4.227*	0.370	0.089	1.283
C18	1.082*	6.123*	0.386	0.100	1.532
C19	0	0	2.804	0	0.473
C20	0.529	0.238	2.023	0	0.717
C21	0.840	0.179	1.435	0	0.814
C22	1.047	1.701*	1.223	0.115	1.107
C23	0.624	0.198	2.047	0.090	0.783
C24	1.266	0.078	2.470*	0.089	1.259
C25	1.273*	0.202	2.757*	0.111	1.329
C26	0.733	0.054	3.807*	0.074	1.132
C27	0.641	0.027	2.946*	0.020	0.921
C28	0.700	0.099	3.387*	0.015	1.042
C29	1.412	0.207	2.487*	0.096	1.374
C30	0.881	0	2.759	0	1.042
C31	0.756	0.236	3.106	0	1.048
C32	0.529	0.352	0.181	0	0.420
C33	0.953	0.230	0.462	1.231*	0.796

□ : LQ>1, * mean>1

Table 9. Summary of characteristics of clusters

Type	Specialized Manufacturing	Region
Cluster1	C14, C18, C25	west-south, center, east-north
Cluster2	C16, C17, C18, C22	center
Cluster3	C24, C25, C26, C27, C28, C29	west-south
Cluster4	C13, C14, C33	center

3. 제조업 집적지 용도 및 입지특성

1) 집적지 유형별 기초통계 분석

사업체 특성으로 각 사업체가 지닌 종사자수는 평균적으로 다섯 명이 종사하는 것으로 나타나고 있다. 반면 cluster2·4유형은 두 명으로 나타나 영세제조업체가 밀집된 집적지로 보인다. 사업체의 노후도는 평균 10년으로 집적지 유형 간 차이가 없다.

건축물특성으로 연면적은 cluster3 유형이 높게 나타난다. 노후도는 cluster3 유형이 평균 16년으로 가장 작게 나타나고 cluster4 유형이 31년으로 가장 높게 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 cluster3 유형의 경우 지식산업센터와 같은 아파트형 공장이 다수 입지한 G-valley일대를 포함하며, cluster4 유형은 도심권 및 창신동일대 노후주거지 및 상업지에 분포하고 있기 때문인 것으로 해석될 수 있다.

근린토지이용 환경으로 평균 건폐율은 모든 집적지가 70% 내외로 나타나 큰 차이가 없으므로 나타나고 있다. 평균 층수의 경우 cluster2·3이 5층 이상으로 나타나 다수 높은 건물이 입지하고 있는 것으로 분석될 수 있다. 해당 블록의 건축물 용도 혼재율은 cluster2가 25.9로 가장 작게 나타나 다양한 용도의 건축물이 가장 혼재된 집적지로 나타나며 cluster3이 47.8로 가장 높게 나타나 특정용도의 건축물이 다수 입지하여 용도혼재가 가장 적은 집적지로 나타나고 있다.

사회경제적 환경으로 전체 고용자수 및 제조업 고용자수 모두 cluster3·4에서 높게 나타나고 있다(표10). 하지만 전체 고용성장은 cluster2·4가 평균적으로 음(-)의 값을 나타내며 제조업 고용성장 또한 cluster2·3·4 유형 모두 음(-)의 값을 나타내고 있다. 즉, 공간 및 산업 밀집이 높은 제조업 집적지 유형은 다수의 제조업 사업체 및

Table 10. Employment characteristics of each cluster

Type	Cluster1		Cluster2		Cluster3		Cluster4	
	mean	st.dev	mean	st.dev	mean	st.dev	mean	st.dev
Total Employment	32.1	52.4	45.6	17.0	194.0	207.3	120.4	164.3
Employment growth(07-11)	156.3	2666	-9.9	39.3	137.2	730.2	-6.6	23.9
Total employment of manufacturing	8.1	9.2	23.1	8.2	36.8	26.1	28.2	26.4
Employment Growth of Manufacturing(07-11)	25.0	161.5	-13.3	24.0	-2.0	64.7	-5.7	50.9

source : the census of establishments(2007-2011)

Table 11. Characteristics of buildings and neighborhood land uses of each clusters

Variables		Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Building	Residence	3,167(16%)	918(25%)	450(9%)	165(10%)
	Neighborhood Facilities	9,627(50%)	1,892(52%)	1,025(21%)	1,069(67%)
	Commercial and Business	1,116(6%)	369(10%)	50%572(11%)	105(7%)
	Factory	3,054(16%)	259(7%)	1,827(37%)	0(0%)
	others	2,386(12%)	201(6%)	1,113(22%)	257(16%)
Neighborhood Environment	Residential Area	3,284(17%)	718(20%)	133(3%)	130(8%)
	Commercial and Business Area	6,561(34%)	2,847(78%)	2,200(44%)	1,016(64%)
	Mixed Landuse Area	5,167(27%)	0	516(10%)	360(23%)
	Industrial Area	3,337(17%)	0	729(15%)	0
	Apartment-type Factory	414(2%)	0	1,221(24%)	0
	others	587(3%)	74(2%)	188(6%)	90(6%)

source : the building ledger(2011), the land use map of biotope(2010)

고용자가 입지하고 있지만 고용성장이 감소하거나 더딘 것으로 분석될 수 있다. 반면 cluster1은 제조업 고용성장이 평균적으로 양의 값(+)을 나타내고 있어 서울시 산재한 제조업 집적지의 제조업 고용은 성장하는 것으로 나타나고 있다.

2) 집적지 유형별 용도특성 분석

대도시 제조업 집적지의 특징으로 언급되고 있는 타용도와의 혼재와 건축물 및 근린환경의 용도특성을 분석한 결과는 다음과 같다(표11).

제조업 집적지 내 사업체가 입지하고 있는 건축물의 주용도는 근린생활(46%), 공장(16%), 주거(15%) 순으로 나타나고 있다. 또한 근린환경은 상업 및 업무(43%), 주거 및 상업 혼합(20%), 기존 공업 및 아파트 공업(20%), 주택지(14%)순으로 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 도시형제조업이 단순 용도지역제도와 건축물용도 관리를 통

해 관리 될 수 없음을 시사하며 특히, 공업용 토지이용이 높은 지역보다는 상업 및 업무, 주거 등 타 용도와의 토지이용이 높은 지역에 입지하고 있어 산업집적지에 대한 용도관리 정책이 필요함을 알 수 있다.

집적지 유형별 용도 특성을 분석한 결과는 다음과 같다. cluster2의 제조업은 상업 및 업무시설지에 78% 입지하고 있으며 건축물 용도는 근린생활(52%)이 다수를 차지하고 있다. cluster2의 경우 을지로동 및 광희동, 방산시장 등 상업 및 업무중심지에 해당하며 이는 과거부터 상업 및 공업 등 다양한 산업이 입지 할 수 있는 근린생활시설이 다수 입지한 결과로 보인다.

cluster3의 제조업은 상업 및 업무시설지(44%), 기존 공업지(15%), 아파트형 공업지(24%)에 입지하고 있다. 또한 공장용도의 건축물에 전체의 37%가 입지하고 있다. cluster3의 경우

G-valley, 문래동, 구로동, 청계3가 등 산업단지 지역과 준공업지역이 해당되며 이와 같은 결과는 산업입지를 장려하기 위한 용도정책의 결과로 해석될 수 있다.

cluster4의 제조업은 상업 및 업무시설지(64%), 주거 및 상업혼합지(23%)에 입지하고 있다. 또한 전체 건축용도의 67%가 근린생활에 해당한다. 이와 같은 결과는 집적지의 주요 업종인 C18(의복) 등이 근린생활시설에 입지하는 산업적 특성으로 창신동 등이 이에 해당되기 때문인 것으로 분석된다.

3) 다항로짓을 통한 제조업 집적지 유형별 입지특성 비교분석결과

Table 12. Model suitability

Model	-2log likelihood	Log likelihood ratio test	
		chi-squared	p-value
Unrestricted	47518.45	.	.
Restricted	15993.53	31524.929	0.00

공간 및 산업 밀집이 높은 집적지 유형 간 입지 특성을 비교하기 위해 결측값을 제외한 22,629개의 제조업 사업체를 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저 모형의 적합성은 우도비 검정시 유의수준이 0.00으로 나타나 적합한 것으로 나타난다(표12). 또한 각 변수에 대한 우도비 검정도 모두 유의하게 나타나 모든 변수가 모형적합성에 유의한 영향을 미침을 알 수 있다. 서울시에 산재한 제조업 집적지 대비 공간 및 산업 밀집이 높은 제조업 집적지(cluster2·3·4)와 비교하기 위해 cluster1을 참조집단으로 분석한 결과는 다음과 같다(표13).

사업체 특성을 볼 때 cluster2에는 종사자수가 적고 사업체가 오래되지 않을수록 cluster1 대비 선택 될 확률이 높게 나타난다. cluster3에

는 종사자수가 적으며 소상공인일수록, 사업체 지속연도가 높을수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높게 나타난다. cluster4는 종사자 수가 적으며 신생 사업체가 많을수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높게 나타나고 있다. 즉, 집적지의 사업체 내재적 특성이 집적지 선택에 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

건축물 특성의 연면적은 cluster2가 음의 값(-), cluster3·4는 양의 값(+)을 나타내고 있어 cluster2는 연면적이 작을수록, cluster3·4는 클수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높게 나타난다. 반면 건축물 노후도는 cluster3에서 음의 값(-), cluster4에서는 양의 값(+)을 보여 건축물의 갱신이 활발할수록 cluster1 대비 cluster3에 선택될 확률이 높으며 더딜수록 cluster4에 선택될 확률이 높게 나타난다. 건축물 용도 특성은 cluster2는 주거(+), 상업 및 업무(+), 공장(-)으로 나타나며, cluster3은 근린생활(-), 공장(-), cluster4는 주거(+), 근린생활(+), 상업 및 업무(+)로 나타나고 있다. 즉, 건축물의 용도가 비공장용도일 때 cluster1 대비 공간 및 산업 밀집이 높은 집적지가 선택될 확률이 높아진다. 특히, cluster3은 공장용도가 음의 값(-)을 나타내 준공업지역 및 계획입지를 통해 용도관리를 하는 집적지임에도 건축물이 공장용도일 경우 cluster1 대비 선택될 확률이 낮게 나타나고 있다.

근린환경의 용도혼재율은 cluster2가 음의 값(-)을 나타내 건축물의 용도가 다양할수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높게 나타난다. 반면, cluster3·4는 양의 값(+)을 나타내 건축물의 용도가 획일적일수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높게 나타나고 있다. 평균 건폐율은 모두 양의 값을(+)을 나타내고 있으나 평균 층수는 cluster3·4가 음의 값(-)을 보이고 있다. 이와 같은 결과는 cluster3의 구로동, 문래동, 청계3가와

Table 13. Results of multinomial logistic regression

type	variable	cluster2		cluster3		cluster4	
		Exp(B)	p-value	Exp(B)	p-value	Exp(B)	p-value
Business	Employee of Business	0.428**	0	0.752**	0	0.73*	0.083
	Small Business(dummy)	0.883	0.752	2.017**	0	1.326	0.543
	Age of Business	0.907*	0.068	1.281**	0	0.648**	0
Building	Total Floor Area	0.994**	0	1.001**	0	1.001**	0.024
	Age of Building	0.991	0.645	0.942**	0	1.079**	0.006
	Residence	1.504**	0.004	1.106	0.382	2.282**	0
	Neighborhood Facilities	0.986	0.921	0.7**	0.002	4.024**	0
	Commercial and Business	1.482**	0.04	1.066	0.650	3.1**	0
	Factory	0.424**	0	0.433**	0	0	0.995
Neighborhood Environment	Mixed Ratio of Building Type	0.803**	0	0.991**	0	1.067**	0
	Average of Coverage Ratio	1.052**	0	1.011**	0.001	1.147**	0
	Average of floor	1.056**	0.003	0.874**	0	0.67**	0
	Residential Area	34.277**	0	2.034*	0.057	0	0
	Commercial and Business Area	1.353	0.679	5.652**	0	0	0
	Mixed Land Use Area	0	0.997	20.806**	0	0	0
	Industrial Area	0	0.996	4.265**	0	0.995	0
	Apartment-type Factory	0		4.413**	0	0	
Social and Economic Environment	Total Employment	0.984**	0	1.002**	0	0.998	0.269
	Employment Growth(07-11)	0.984**	0	1**	0.007	0.986**	0
	Total Employment of Manufacturing	1.414**	0	1.136**	0	1.399**	0
	Employment Growth of Manufacturing(07-11)	0.997	0.121	0.995**	0	1.001*	0.099
	Population(15~64)	0.733**	0	0.604**	0	0.993	0.631
	Elderly(over 65)	0.081**	0	0.556**	0	1.709**	0
	Total House	5.19**	0	3.105**	0	1.107**	0.023
	Total Business	1.271**	0	0.996	0.608	0.916**	0
	Land Price	0.844**	0	1.009	0.411	1.331**	0
	Accessibility of busstop	0.064**	0	1.135**	0.003	1.864**	0
	Accessibility of subway	0.799**	0	1.142**	0	0.503**	0
	Accessibility of road	0.286**	0	1.036	0.367	1.839**	0

** p < 0.05; * p < 0.1, pseudo-R² (McFadden) = 0.663

cluster4의 창신동 등 저층 위주의 밀집된 지역에 제조업이 입지하기 때문인 것으로 보인다. 근린용도 특성은 cluster3만이 모든 유형에서 유의한 양의 값(+)을 나타내고 있다. 즉, cluster 2·4는 근린환경의 용도가 cluster1 대비 선택될 확률에 영향을 미치지 않으며 cluster3의 경우 모두 양의 값을 갖지만 주거 및 상업 혼합지일 경우 cluster1 대비 선택될 확률이 가장 높은 것으로 나타나 용도지역 정책을 통한 입지유도는 cluster3유형이 가능할 것으로 판단된다.

사회경제적 특성을 볼 때 전체 종사자수와 고용성장률에서는 cluster2·4가 음의 값(-), cluster3이 양의 값(+)을 보이고 있다. 제조업 고용특성의 제조업 종사자수는 cluster 2·3·4 모두 양의 값(+)을 보이나 제조업 고용성장률은 cluster3이 음의 값(-), cluster4가 양의 값(+)을 보이고 있다. 즉, 전체 종사자수는 cluster3이, 제조업 종사자수는 모든 유형에서 cluster1 대비 선택될 확률이 높아진다. 반면 고용성장 측면에서는 cluster3·4가 상반된 결과를 보이고 있으며

cluster3은 cluster1 대비 전산업이 성장하고 제조업은 쇠퇴할수록, cluster4는 cluster1 대비 전산업이 쇠퇴하고 제조업은 성장할수록 선택될 확률이 높아진다.

인구는 cluster2·3 모두 전 연령에서 음의 값(-)을 나타내 인구가 적을수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높아진다. 반면, cluster4는 65세 이상 인구가 많을수록 cluster1 대비 선택될 확률이 높게 나타나 고령인구가 많을수록 선택될 확률이 높아진다. 접근성에서는 cluster2가 버스·지하철·도로 모두 음의 값(-)을 나타내 해당 시설로부터 멀어질수록 cluster1 대비 선택될 확률이 낮게 나타나고 있다. 반면, cluster3은 버스와 지하철이 양의 값(+), cluster4는 버스 및 도로가 양의 값(+), 지하철이 음의 값(-)을 나타내고 있다. 이와 같은 결과는 해당 집적지의 산업적 특성에 기인하며 기계·금속·조립 등의 산업 보다는 인쇄·출판·봉제·의류산업 등이 대면접촉 또는 서비스측면에서 접근성이 중요한 산업이 입지하기 때문인 것으로 분석된다.

V. 결론

최근 산업기반의 다양화, 고용시장의 안정화, 경제적 유동성의 대응 등 대도시 차원의 제조업에 대한 관심이 증가하고 있다. 이에 따라 국가 및 도시차원에서 '도시형 소공인 집적지구', '산업 및 특정개발 진흥지구' 등 공간 및 산업정책이 제정 및 적용되고 있다. 하지만 대도시 차원에서 제조업 집적지에 대한 식별은 지역의 명성, 역사성 등 정성적 방법에 의존하고 있으며 집적지에 대한 산업정책이 도시개발 형태의 인센티브 중심으로 이루어지고 있는 한계가 있다. 또한, 대도시 제조업 집적지는 타용도와의 혼재도가 높고 지역

및 산업특성이 다르게 나타나기 때문에 도시개발 형태의 계획적 지원보다는 도시공간특성에 부합한 관리방향이 수립될 필요가 있다. 따라서, 본 연구는 대도시 제조업 집적지의 공간적 분포 및 산업·용도·입지 특성을 비교분석하여 도시공간특성에 부합한 관리와 공간계획을 연계한 산업 및 공간계획의 기초자료로서 활용하고자 하였다.

연구방법으로 집적지를 식별하기 위해 반경 100m의 cell 공간단위에 Getis-Ord's G공간통계량을 적용하여 집적지를 식별하였다. 식별된 집적지는 제조업 중분류에 따라 4개의 군집으로 유형화 되었으며 LQ를 통해 산업적 특성을, 기초통계를 통해 용도특성을, 다항로지분석을 통해 사업체·건축물·근린환경·사회경제적 환경 등 입지 특성을 비교분석하였다.

분석결과 및 시사점은 다음과 같다. 첫째, 서울시 제조업 집적지는 도심·서남권·동북권의 준공업지역을 중심으로 나타나며 특정산업(의류·패션, 기계·금속·조립, 인쇄·출판 등)의 집적이 높게 나타나고 있다. 즉, 자연발생적 및 계획적 입지에 따라 공간적 집중이 나타나기 때문에 대도시 차원에서 접근하여 집적지 간 상이하게 나타나는 특성을 이해할 필요가 있으며, 서울시 전역에서 나타나는 집적산업에 대해서는 장기적인 산업진흥전략이 필요하다.

둘째, 군집분석을 통해 집적지를 유형화 한 결과 공간 및 산업 밀집이 높은 제조업 집적지 3개 유형(cluster2·3·4)이 나타나며 각 군집은 특화 산업과 지리적 유사성을 지니고 있다. 이러한 집적지는 공간 및 산업정책이 적용될 수 있는 집적지로 산업집적지에 대한 보호 및 육성이 필요하며 객관적 분석을 바탕으로 대도시 내부에서의 집적지를 고려한 공간계획이 필요하다.

셋째, 각 집적지의 기초통계와 용도특성을 분석한 결과 사업체·건축물·근린환경·사회경제적

환경이 상이하며, 특히 cluster2·3·4 집적지는 다수의 제조업 사업체 및 고용자가 입지하고 있지만 고용성장이 감소하거나 더딘 것으로 나타난다. 하지만 서울시 전역에 산재한 집적지인 cluster1의 제조업은 고용이 성장하는 것으로 나타나 공간 및 산업 밀집이 높은 집적지에 산업입지를 유도하여 대도시 내에서 타 용도와의 갈등 해소 및 효율적인 토지이용을 도모 할 필요가 있다. 또한 고용이 쇠퇴하더라도 제조업 사업체의 집적도와 양적크기가 높게 나타나고 있어 지구단위의 공간 및 산업정책이 적용되어 육성 및 보전될 필요가 있다.

넷째, 집적지 내 대부분의 제조업이 상업 및 업무 시설지의 근린생활용도 건축물에 입지하고 있으며 타 용도와의 혼재도가 높은 것으로 나타난다. 이러한 결과는 선행연구에서도 언급된 도시형 제조업의 특징으로 집적지 유형 별 건축물 용도 및 근린토지이용 특성이 다르게 나타나고 있음을 시사한다. 따라서 단순 용도지역제도와 건축물 용도 관리를 통해서만 산업입지를 관리할 수 없음을 시사하며 공업용 토지이용이 높은 지역 보다는 타 용도의 토지이용이 높은 지역에도 도시형 제조업이 다수 입지하고 있기 때문에 집적지의 도시공간특성에 부합한 용도관리 정책이 필요함을 보여준다.

다섯째, 다항로지분석을 통해 집적지 유형 별 입지특성을 비교분석한 결과, 집적지에 입지하고 있는 제조업들은 종사자수 및 사업체 지속연도 등 내적요인 뿐만 아니라 건축물용도, 근린 토지이용, 고용, 인구, 주택, 사업체, 접근성 등 주변 환경요인까지 집적지 유형별로 상이한 입지특성을 보이고 있다. 이와 같은 결과는 향후 제조업 사업체의 산업입지를 유도하기 위한 공간 및 산업정책의 기초자료로서 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 기존연구와 달리 집적지의 구체적

인 지리적 범위를 정량적 방법을 통해 도출하고 각 집적지를 유형화하여 객관적 분석을 통해 산업 집적지를 분석하는데 의의가 있다. 하지만 과거 사업체의 위치에 대한 공간데이터가 구축되지 않아 2011년인 단 시점을 대상으로 산업 집적지와 입지특성을 도출하여 대도시 산업집적지의 시계열적인 공간적 변화와 입지특성을 함께 고려하지 못하였다. 특히, 입지과정에 영향을 주는 계획·정책적 요인 보다는 입지 특성을 정량적으로 비교 분석하는데 초점이 맞추어져 있어 향후 연구에서는 입지 과정 요인과 역사성·장소성 등 정성적 요인이 함께 고려될 필요가 있다.

- 주1. 「도시형소공인 지원에 관한 특별법」에서는 도시형 제조업(C10~C33)을 지정하고 있으며 서울시 조례인 「전략산업육성 및 기업지원에 관한 조례」에서 전략산업으로 제조업 중 인쇄출판업을 제시하고 있다.
- 주2. 「서울특별시 전략산업육성 및 기업지원에 관한 조례」에 따르면 진흥지구의 지정권자는 시장이며 자치구청장은 지정대상지의 신청 및 진흥계획을 수립한다.
- 주3. 본 연구의 공간 분석 단위는 서울시의 산업 및 특정개발 진흥지구의 지정 최소면적(8,000㎡)와 유사하며(8,660㎡) 거리의 인식이 수월한 반경 100m의 hexagon으로 설정하였다.
- 주4. 산업9차 한국표준산업분류를 기준으로 제조업 C10~C33이 해당되며 다음과 같다.

Type	Manufacturing
C10	Food Products
C11	Beverages
C12	Tobacco Products
C13	Textiles, Except Apparel
C14	wearing apparel, Clothing Accessories and Fur Articles
C15	Tanning and Dressing of Leather, Manufacture of Luggage and Footwear
C16	Wood Products of Wood and Cork ;Except Furniture
C17	Pulp, Paper and Paper Products
C18	Printing and Reproduction of Recorded Media
C19	Coke, hard-coal and lignite fuel briquettes and Refined Petroleum

	Products
C20	chemicals and chemical products except pharmaceuticals, medicinal chemicals
C21	Pharmaceuticals, Medicinal Chemicals and Botanical Products
C22	Rubber and Plastic Products
C23	Other Non-metallic Mineral Products
C24	Basic Metal Products
C25	Fabricated Metal Products, Except Machinery and Furniture
C26	Electronic Components, Computer, Radio, Television and Communication Equipment and Apparatuses
C27	Medical, Precision and Optical Instruments, Watches and Clocks
C28	electrical equipment
C29	Other Machinery and Equipment
C30	Motor Vehicles, Trailers and Semitrailers
C31	Other Transport Equipment
C32	Furniture
C33	Other manufacturing

- 주5. ArcGIS 10.2(공간통계 및 군집분석), SPSS22(다항 로짓분석)을 활용하여 분석을 실시하였다.
- 주6. R통계패키지 NbClust는 군집의 수를 결정하는 통계적 지표를 통해 최적의 군집수를 도출하는 패키지이다. 각각의 지표는 통계적 가정과 방법이 상이하지만 대다수의 지표가 제시하는 군집의 수가 적절하다고 판단한다. 23개의 지표를 검토한 결과 2개(8개 지표), 4개(7개 지표) 순으로 나타났으며 본 연구에서는 군집의 수를 4개로 반영하였다.
- 주7. 건축물 및 근린용도의 기타는 데이터의 한계로 미상용도를 포함한다.
- 주8. HHI지수(허쉬만-허핀달 지수)는 시장집중도를 측정하는 지표로 본 연구에서는 용도집중도를 판단하며 0에 가까울수록 다양한 용도가 혼재되어 있다고 볼 수 있다.

$$HHI = \sum_{i=1}^j S_i^2$$

S_i : 전체 대비 해당 주용도 건축물의 비율

- 주9. 데이터의 출처는 사업체 조사(2007·2011), 건축물 대장(2011), 도시생태현황도(2010), 통계청 집계구(2010), 개별공시지가(2011)를 이용하였다.
- 주10. 서울시 도시생태현황도에서는 각 블록에 대한 토지이용을 제공하며 해당 기준은 다음과 같다.
- 주택지: 주거용 건물 70% 이상
 - 상업·업무시설지: 상업·업무용 건물이 70% 이상
 - 주거·상업혼합지: 주거 및 상업용 건물 각 30% 이상
 - 기존 공업지: 공업용 토지이용이 70% 이상
 - 아파트형 공장: 신규 조성된 아파트형 공장
- 주11. 집계구의 사회경제적 특성은 해당 cell과 집계

- 구 간의 면적비율을 곱하여 반영하였다.
- 주12. ArcGIS의 grouping analysis에서는 분석변수에 대한 R^2 값을 제공하며 값이 높을수록 군집을 구분하는데 유의한 변수이다.
- 주13. 다항로짓분석 결과 계수 값이 음의 값(-)을 가질 때 Exp(B)가 1미만으로 나타나 참조집단 대비 해당집단을 선택할 확률이 낮게 나타난다고 해석 할 수 있다.

인용문헌 References

1. 강우원, 1996, “서울 도심부 제조업 입지특성 연구”, 「서울학연구」, 7:191-224.
Kang, W., 1996, “A Study on characteristics of urban manufacturing, Seoul”, *The Journal of Seoul studies*, 7:191-224.
2. 강현수, 1998, “대도시 도시형 소규모 제조업체의 입지 특성 및 육성·정비방안에 관한 연구”, 「공간과 사회」, 10:59-99.
Kang, H., 1998, “A Study on location characteristics of urban small manufacturing and on improving policy”, *Space&Environment*, 10:59-99.
3. 금기용·반정화·김묵한·박윤정·이동은, 2012. 「서울시 우리 동네 특화업종 생태계 연구」, 서울: 서울연구원.
Keum, K., Pan, J., Kim, M., 2012, *A Study on the Neighborhood Industrial Ecosystem of Specialized Manufacturing Areas in Seoul*, Seoul: The Seoul Institute.
4. 남기범, 2014, “서울 디지털 산업단지의 경로의존과 회복”, 「국토지리학회지」, 48(3): 375-388.
Nahm, K., 2014, “Path Dependence and Resilience Process of the Seoul Digital Industrial Districts, Seoul, Korea”, *The Geographical Journal of Korea*, 48(3): 375-388.
5. 신기동, 2009. 「도시형 산업의 집적과 육성전략 연구」, 경기: 경기개발연구원
Shin, K., 2009. *A Study on the Industrial Structure of Urban Centers and Policy Implications for Urban Regeneration in*

- Gyeonggi-da*, Gyeonggi-do: Gyeonggi Research Institute.
6. 도화용, 2008. “이항로지모형을 이용한 수도권 기업의 재입지 선택에 대한 실증분석”, 「서울도시연구」, 9(4): 131-144.
Do, H., Lee, T., 2008. “Empirical Study on Firm Relocation Choice in Seoul Metropolitan Area”, *Seoul Studies*, 9(4): 131-144.
 7. 서연미·류승환·장철순·강호제·박정호, 2012. 「지역경제 활성화를 위한 도시형 산업입지 공급방안 연구」, 경기: 국토연구원.
Seo, Y., Rhu, S., Chang C., Kang, H., Park, J., *A Study on the Urban Industrial Location Policy for the Vitalization of Regional Economy*, Gyeonggi-do: Korea Research Institute for Human Settlements.
 8. 신우진·신우화, 2009. “서울시 소매업종 공간분포 패턴에 관한 연구”, 「부동산연구」, 19(2): 279-296.
Shin, W., Shin, W., 2009. “Spatial Patterns of Retail Stores in Seoul, Korea”, *Korea real estate review*, 19(2): 279-296.
 9. 안영수, 2013. “토지이용-교통모델기반의 수도권 기업입지모델 개발연구”, 서울시립대학교 박사학위 논문
An, Y., 2013. “A Study on the Development of a Long-term Firm Location Model based on a Land use-Transport model in Seoul Metropolitan Area”, Ph. D. dissertation, University of Seoul.
 10. 양재섭·정병순, 2013. 「서울시 산업 및 특정개발 진흥지구 운영실태와 개선방향 연구」, 서울: 서울연구원.
Yang, J., Jung, B., 2013. *Evaluation and Improvement of the Industrial and Special Development Promotion Districts in Seoul*, Seoul: The Seoul Institute.
 11. 오규식·김상균·정승현, 2012. “준공업지역 관리를 위한 공간특성 분석 및 유형화”, 「국토계획」, 47(5) : 35-51.
Oh, K., Kim, S., Jung, S., 2012. “Analysis and Classification of Spatial Characteristics for Managing semi-industrial Areas”, *Journal of Korea Planning Association*, 47(5) : 35-51.
 12. 이철우, 2013. “산업집적에 대한 연구 동향과 과제”, 「대한지리학회지」, 48(5): 629-650.
Lee, C., 2013. “Research Trends and Issues of Industrial Agglomeration in Korean Geography” *Journal of the Korean Geographical Society*, 48(5): 629-650.
 13. 이희연·노승철, 2013. 「고급통계분석론: 이론과 실습」, 서울: 문우사.
Lee, H. No, S., 2013. *Advanced Statistical Analysis*, Seoul: Moonwoosa.
 14. 장서명, 2008. “서울지역 산업클러스터의 집적효과 및 결정요인에 관한 연구”, 서울시립대학교 대학원 박사 학위논문.
Chang, S., 2008. “An Analysis of the Determinants and Agglomeration Effects of Industrial Clusters of Seoul”, Ph. D. dissertation, University of Seoul.
 15. 조대현, 2013. “카운트 데이터 기반 공간 군집 분석 연구의 동향과 방법론적 이슈”, 「대한지리학회지」, 48(5): 768-785.
Cho, D., 2013. “Trends and Methodological Issues in Spatial Cluster Analysis for Count Data”, *Journal of the Korean Geographical Society*, 48(5): 768-785.
 16. Jain, A.k., 2010. “Data clustering : 50 years beyond K-means”, *Pattern Recognition Letters*, 31(8):651-666.
 17. Norusis, M.J., 2011, *IBM SPSS Statistics 19 Guide to Data Analysis*, Newjersey: Prentice Hall.

Date Received 2015-12-29
 Reviewed(1st) 2016-02-22
 Date Revised 2016-03-04
 Reviewed(2nd) 2016-03-10
 Date Accepted 2016-03-10
 Final Received 2016-03-22