

수도권 산업단지(클러스터)의 광역권 내부 및 외부 연계구조 분석

구양미* · 남기범** · 박삼옥***

요약: 광역경제권 정책에 따라 산업단지 정책도 광역권 단위에서 연계구조를 구축하려는 방향으로 논의가 진행되고 있다. 본 분석의 목적은 수도권 산업단지들을 대상으로 산업단지간 연계구조를 도출하는 것이다. 먼저 수도권 산업단지 입주업체 설문조사를 실시하여 광역권 내의 지역간 연계 현황을 파악하였다. 산업단지의 업종별 종사자수 자료를 이용하여 산업단지간 구조유사척도를 계산하고, 수도권 내부와 외부 산업단지의 유사성을 살펴보았다. 또한 산업단지간 거리, 업종별 비율, 입지계수 등의 지표를 종합적으로 판단하여 산업단지 허브-스포크 연계구조(안)를 도출하였다.

주요어: 수도권, 산업단지, 클러스터, 연계구조, 구조유사척도

1. 서론

정부는 2008년부터 광역경제권 육성 정책을 본격적으로 도입하면서 행정구역을 초월하여 지역의 상황에 맞는 특성화된 지역발전을 추구하고 있다. 이에 기존의 산업단지(클러스터)도 광역경제권 구상에 맞게 허브(hub)-스포크(spoke) 연계를 가진 네트워크 형으로의 변화를 시도하고 있다. 클러스터가 내부 연계의 심화에 따른 고착(lock-in)을 피하고 지속적인 발전을 추구하기 위해서는 열린 구조를 가지고 클러스터 외부와의 상호작용을 통해 다른 클러스터와도 연계를 맺는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 광역경제권 중심의 지역산업 정책 개편과 함께 추진되고 있는 산업단지(클러스터) 네트워크의 광역화를 살펴보고자 한다. 수도권 산업

단지를 대상으로 광역권에서 산업단지간 연계의 현황과 가능성을 도출할 것이다. 산업단지 허브-스포크 연계구조 구축을 위해서는 먼저 산업단지간 연계 여부나 현황, 또는 그 가능성을 알 수 있는 통계자료나 정보가 필요하다. 그러나, 현실적으로 산업단지간의 연계를 수치적으로 산출할 수 있는 자료가 부족하기 때문에, 본 연구에서는 산업단지간 업종의 유사성과 거리에 기반하여 연계구조(안)를 도출하는 방법을 제안하고자 한다. 이를 위해 먼저 산업단지 혁신클러스터와 광역경제권 정책의 개요를 살펴보고, 수도권의 산업단지 현황과 광역권 연계를 분석할 것이다.

* 국토연구원 POST-DOC

** 서울시립대학교 도시사회학과 교수

*** 서울대학교 지리학과 교수

2. 산업단지(클러스터) 정책의 변화와 연계구조의 중요성

클러스터에 대한 전세계적인 관심과 더불어 우리나라에서도 기존의 산업단지를 혁신클러스터로 발전시키려는 노력이 진행되고 있다. 경제적 효율성을 우선적으로 추구하는 산업정책과 맞물려 산업단지 조성이 시작되었고, 1960년대에는 수출산업, 기계, 전자, 조선 등 기간산업 육성을 위한 산업단지가, 1970년대에는 마산, 울산, 옥포, 반월 등 전략산업 육성을 위한 대규모 산업단지가 조성되었다. 1980년대에는 지방 육성을 통한 균형발전을 도모하기 위해 지방산업단지와 농공단지가 공급되었다. 2000년대 들어서도 산업단지는 여전히 주요 산업의 핵심집적지로서 역할을 하고 있는데, 2000~2006년간 산업단지의 제조업 총산출에 대한 성장기여도는 71.2%에 이르고 있다(국토연구원, 2008). 특히 단순히 공업 생산활동이 집적되어 있는 공간으로서의 산업단지 개념에서

벗어나, 기업간 연계와 네트워크를 통해 지식과 혁신이 창출되는 의미의 새로운 산업집적지로의 발전을 꾀하는 다양한 노력이 추진되고 있다. 대표적인 것이 산업단지 혁신클러스터 정책인데, 기업을 집적화하고 대학, 연구소, 지원센터 등 혁신주체요소를 확충하며 이들간 네트워크를 촉진하여 지역산업의 혁신성과 경쟁력을 높이는 것이다. 산업자원부(현, 지식경제부)는 2004년 6월부터 산업단지를 혁신클러스터로 전환하는 계획을 추진해왔고, 2005년과 2008년 두차례에 걸쳐 12개 산업단지를 혁신클러스터로 지정하고, 각 단지별로 전략업종에 따라 4~10개의 미니클러스터를 구성하여 R&D, 특허·기술의 이전·사업화, 마케팅 등 네트워크 활동을 추진해 왔다(표 1).

한편, 2008년부터 정부가 광역경제권¹⁾ 정책을 추진함에 힘입어 기존의 산업단지 혁신클러스터도 광역경제권을 기반으로 확대하려는 노력이 이루어지고 있다. 지금까지의 산업단지 혁신클러스터 정책은 산업단지 내의 특정 산업분야에 집중하는 것이었는데,

표 1. 광역권별 12개 혁신클러스터 현황

광역권	클러스터	시도	주요업종	특화 클러스터 발전 비전	비고
수도권	반월시화	경기	부품소재	고부가가치 첨단부품소재 글로벌 공급기지	1차
	남동	인천	기계부품	성장동력산업의 첨단기계부품	2차
충청권	오창	충북	전자정보	세계 IT산업을 선도하는 전자·정보산업 클러스터	2차
호남권	광주	광주	광산업	세계적인 광클러스터	1차
	군산	전북	자동차, 기계	환황해권 자동차·기계부품 거점 혁신클러스터	1차
	대불	전남	조선	세계 제1의 중소형조선산업 클러스터	2차
대경권	구미	경북	전자	세계 최대의 전기·전자산업 클러스터	1차
	성서	대구	메카트로닉스	첨단기술융합 메카트로닉스 글로벌 허브	2차
동남권	울산	울산	자동차	글로벌 경쟁력을 갖춘 일류 자동차부품 클러스터	1차
	창원	경남	기계	세계적 첨단기계 클러스터	1차
	명지녹산	부산	기계, 조선	세계시장 선도의 기계·조선부품 클러스터	2차
강원권	원주	강원	의료기기	국가 의료기기산업 비전완성을 위한 거점	1차

주) 1차(2005년) 선정 7개 클러스터와 2차(2008년) 선정 5개 클러스터로 구분됨

자료: 한국산업단지공단 홈페이지(www.e-cluster.net); 지식경제부 외, 2009 참조

이것을 개별 산업단지의 혁신클러스터화를 넘어서 타 산업단지(클러스터)와 연계, 협력 네트워크 구조를 구축하고자 하는 것이다. 실제로 클러스터의 공간적 영역은 행정구역 범위를 넘어서 나타나기도 하고(권오혁, 2004), 기업들은 클러스터의 공간적 영역과 관계없이 다른 기업들 또는 기관들과 연계를 맺는다. 여러 개의 클러스터가 존재하고 상호작용하는 과정에서 지역혁신체계가 형성될 수 있고(Jang, 2009), 이것은 상호연계된 지역적 범위에서 클러스터간 연계와 협력이 중요하게 작용함을 의미한다. 이와 같이 클러스터간 연계를 통한 성장은 지역 전반에 걸쳐 집적경제 효과를 높일 수 있다(Phelps, 2004). 클러스터 내의 연계에만 집중하기 보다는 지역 외의 연계를 강화하는 것이 경쟁력 향상에 있어 중요한 정책적 시사점을 갖는다(Parr *et al.*, 2002). 공간적 차원에서 경제활동의 주요 노드로 인식되는 클러스터, 즉 우리나라의 경우에는 산업단지라 할 수 있는데, 이들 클러스터간의 조화로운 네트워크와 상호작용 증진이 클러스터의 도약 및 성장단계에 있어서 중요하다.

Bathelt *et al.*(2004)는 클러스터 내에서의 지식창출과 클러스터간 지식창출을 대해 논하면서 'local buzz'와 'global pipeline' 개념을 설명하였다. 동일 클러스터에 입지한 기업간 공식적, 비공식적 상호작용을 통해 학습이 이루어지고, 국지화된 능력(localized capabilities)과 비교역적 상호의존성(untraded interdependencies)의 중요성이 강조되고 있다. 그러나 한편에서는 지역적 고착을 피하고 지속적인 발전을 추구하기 위해서는 비국지적 연계가 중요한 요소로 거론된다. 클러스터 외부의 새로운 파트너와의 네트워크 형성은 의식적이고 체계적인 방식으로 새로운 신뢰가 형성되는 것을 필요로 한다. 이러한 신뢰형성 과정은 시간과 비용이 소요되기 때문에 정책적 차원에서 이를 뒷받침하는 제도의 필요성을 논할 수 있다. 기존의 여러 산업클러스터 정책에서 클러스터 내 다양한 기업 및 기관간 네트워크를 강조하였는데, 클러스터 외부 행위주체와의 네트워크를 강화하고 클러스터간 연계체제를 구축하는 것이 필

요하다. 이에 클러스터 연계체제에 기반한 지역산업 육성이 강조되고 있으며 이것이 광역경제권 발전의 주요 전략이 되고 있다(김선배, 2008). 클러스터 연계체제는 "수개의 클러스터가 긴밀한 네트워크를 통해 전후방연관구조상의 산업적 연관성과 가치사슬상의 기능적 보완성에 기초하여 상호 연계되는 것"(김선배, 2010: 30)을 의미하고, 여기에서 광역권 단위의 공간범위가 효율적인 것으로 논의되었다. 광역경제권을 중심으로 한 선도산업 육성정책과 시도 단위의 전략산업, 시군구 단위의 특화산업의 통합적인 지역산업 육성체계 구축이 중요해지고 있는 것이다(김선배, 2010). 이를 위해 기존의 산업단지를 광역경제권을 중심으로 글로벌 경쟁거점과 지역 경쟁거점으로 허브-스포크 네트워크 구조를 갖추어야 한다는 논의가 이루어지고 있다(산업클러스터학회·한국기업평가원, 2009).

3. 수도권 산업단지 현황과 입주업체 연계구조

1) 수도권 산업단지 현황

수도권 산업단지의 연계구조 도출을 위해 먼저 산업단지의 현황을 분석하였다. 산업단지별 업체수, 종사자수, 특화계수, 업종별 비중 및 입지계수 등을 살펴보았다. 주요 국가산업단지의 현황을 살펴보면, 업체수는 시화, 서울디지털, 남동의 순으로, 종사자수는 서울디지털, 반월, 시화의 순으로 나타난다. 이러한 차이는 업체당 평균 종사자수의 차이로 이어져서 아산(포승)이 평균 36.58명으로 가장 높게 나타나고, 시화가 평균 12.94명으로 수도권 국가산업단지 중 가장 작은 값을 갖는다. 시화, 남동은 평균 종사자수가 적어서 중소기업 업체 중심으로 구성되어 있음을 알 수 있다.

업종의 전문화 정도를 살펴볼 수 있는 특화계수

표 2. 수도권 주요 국가산업단지 개요

산업단지		위치	업체수	종사자수	평균종사자수	특화계수
서울디지털	한국수출산업단지(서울디지털)	서울 구로구/금천구	6,784	108,791	16.04	0.561
남동	남동국가산업단지	인천 남동구	4,691	69,678	14.85	0.292
부평	한국수출산업단지(부평)	인천 부평구	612	10,855	17.74	0.276
주안	한국수출산업단지(주안)	인천 서구	418	10,015	23.96	0.255
반월	반월특수지역(반월)	경기 안산시	3,494	94,731	27.11	0.168
시화	반월특수지역(시화)	경기 시흥시	6,931	89,676	12.94	0.223
아산(포송)	아산국가산업단지(포송지구)	경기 평택시	226	8,266	36.58	0.148

자료: 한국산업단지공단, 2008, 전국 산업단지별 기본현황가동 자료(08.4분기)

표 3. 수도권 주요 산업단지의 업종별 비중과 입지계수

구분	단지명	음식료	섬유 의복	목재 종이	석유 화학	비금속	철강	기계	전기 전자	운송 장비	기타	비제조
비중 (%)	서울디지털	0.24	8.33	6.37	1.86	0.07	0.18	4.70	24.02	0.50	0.85	52.88
	남동	2.42	0.75	4.76	14.79	1.19	4.68	43.72	15.16	7.71	3.65	1.17
	부평	3.49	10.69	2.90	7.29	0.00	2.87	19.99	38.19	1.58	2.59	10.41
	주안	1.15	2.08	0.85	8.26	0.00	7.36	25.89	38.16	10.08	5.56	0.61
	반월	2.68	11.32	3.17	11.60	2.72	5.49	28.76	23.81	9.43	0.90	0.12
	시화	1.88	3.72	4.35	10.75	2.50	8.63	38.90	15.50	8.97	2.51	2.27
	아산(포송)	2.37	0.00	1.89	19.73	1.05	7.75	19.60	23.95	18.10	0.16	5.40
입지 계수 (LQ)	서울디지털	0.08	1.59	2.36	0.18	0.02	0.04	0.21	1.12	0.03	0.40	8.57
	남동	0.82	0.14	1.76	1.47	0.42	0.92	1.92	0.71	0.42	1.71	0.19
	부평	1.18	2.04	1.07	0.72	0.00	0.56	0.88	1.78	0.08	1.21	1.69
	주안	0.39	0.40	0.31	0.82	0.00	1.44	1.14	1.78	0.54	2.60	0.10
	반월	0.91	2.16	1.17	1.15	0.95	1.08	1.26	1.11	0.51	0.42	0.02
	시화	0.64	0.71	1.61	1.07	0.88	1.69	1.71	0.72	0.48	1.17	0.37
	아산(포송)	0.80	0.00	0.70	1.96	0.37	1.52	0.86	1.12	0.98	0.07	0.87

주) 비중과 LQ는 업종별 종사자수를 기준으로 계산하였고, 음영부분은 비중이 $m(\text{평균}) + 1\sigma(\text{표준편차})$ (대체로 20%) 이상이고 $LQ \geq 1.5$ 인 업종을 의미함. 각 업종의 표준산업분류(중분류)는 다음과 같음: 음식료(10, 11, 12), 섬유 의복(13, 14, 15), 목재 종이(16, 17, 18), 석유 화학(19, 20, 21, 22), 비금속(23), 철강(24), 기계(25, 29), 전기 전자(26, 27, 28), 운송 장비(30, 31), 기타(32, 33)

자료: 한국산업단지공단, 2008, 전국 산업단지별 기본현황가동 자료(08.4분기)

(coefficient of specialization)²⁾를 살펴보면, 서울디지털이 0.561로 가장 높고, 아산(포송)이 0.148로 낮은 값을 보인다. 서울디지털산업단지는 비제조 부문

에 집중되어 있어서 특화계수가 높게 나타나고, 특화계수가 낮은 단지들은 다양한 업종이 고른 비중을 나타내고 있음을 의미한다(표 2, 3). 또한 혁신클러스터

로 지정되어 있는 반월시화와 남동의 입지계수(location quotient: LQ³⁾)를 살펴보면(표 3), 남동과 시화는 기계 부문에서 업종별 종사자수 비중과 LQ가 모두 높게 나타나는 유사성을 보여준다. 서울디지털산업단지는 비제조 부문의 특화 정도가 높게 나타나고, 부평과 주안 산업단지는 전기전자 부문의 집중 정도가 높게 나타나고 있다.

2) 입주업체의 지역별 연계 분석

본 분석에서는 수도권 산업단지 입주업체의 지역 연계를 살펴보기 위해 수도권의 주요 산업단지 입주업체를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 서울디지털산업단지, 남동국가산업단지, 반월국가산업단지, 시화국가산업단지 입주업체를 대상으로 2009년 4월 말에서 5월 초에 걸쳐 3주 동안 직접 방문조사, 이메일

및 팩스 수신 등의 방법으로 설문조사가 이루어졌다. 이 기간 동안에 총 164개의 유효설문이 수집되었는데, 서울디지털산업단지 56부, 남동국가산업단지 51부, 반월시화산업단지 57부로 나타났다. 설문문의 주요 내용은 기본현황과 거래의 지역별 비중, 기술혁신을 위한 정보와 아이디어 획득 등이다. 비수도권 산업단지 입주업체와의 비교를 위해 산업클러스터학회·한국기업평가원(2009) 연구에서 실시한 기업 설문조사의 원자료를 참조하였다⁴⁾.

산업단지 입주업체의 지역 연계구조를 수도권 산업단지 입주업체와 비수도권 산업단지 입주업체로 나누어 비교해보면, 수도권이 타 광역권에 비해 권역내 연계의 비중이 큰 것을 알 수 있다(그림 1). 동일시군구+권역내인 수도권 내 비중이 구매거래(공급업체)의 경우 77.71%, 판매거래(고객업체)의 경우 64.99%를 차지하고 있다. 금융·재정, 법률·회계·

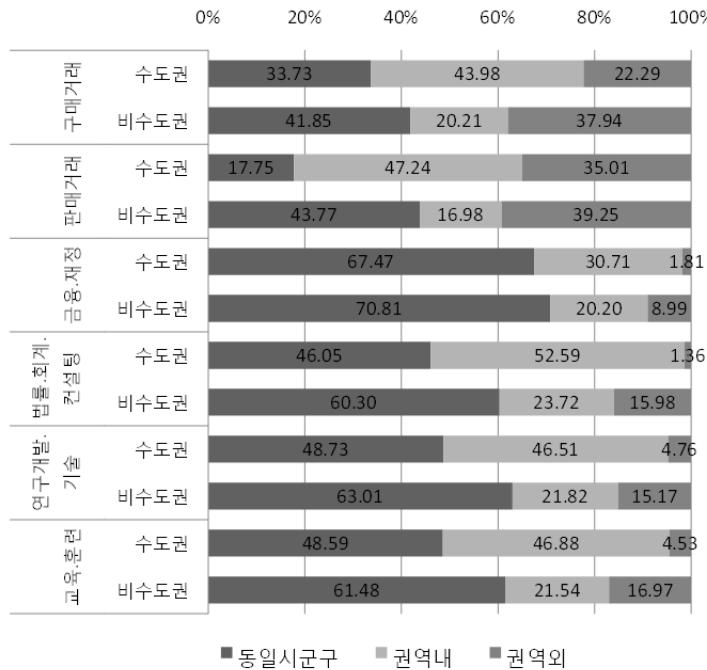


그림 1. 수도권과 비수도권의 권역내·외 연계구조 비교

주) 동일시군구는 산업단지가 입지한 시군구, 권역내에는 산업단지가 입지한 동일시군구 이외의 광역권 지역을 의미
 자료: 산업클러스터학회·한국기업평가원(2009)의 설문조사 원자료를 활용

컨설팅, 연구개발·기술, 교육·훈련의 서비스 이용의 경우에는 수도권 내 비중이 훨씬 더 크게 증가하여 95% 이상으로 나타나고 있다. 이것은 수도권이 타 권역에 비해 권역내 거래의 완결구조가 잘 갖추어져 있음을 의미한다. 반면, 비수도권(충청권, 호남권, 대경권, 동남권, 강원권) 산업단지 입주업체의 경우에는 수도권에 비해 권역내 연계의 비중이 줄어들음을 확인할 수 있다. 반면 동일시군구의 비중은 반대의 결과를 나타내고 있는데, 비수도권 산업단지들은 모든 부문의 연계에서 동일시군구 비중이 높음을 알 수 있다. 동일시군구는 산업단지 내에서 이루어지는 연계와 인근 시군구의 국지적 연계를 의미한다. 즉, 비수도권 산업단지 업체들은 단지내 또는 동일시군구의 국지적 연계의 비중이 높고, 단지를 벗어나는 광역권내 연계는 수도권에 비해 상대적으로 미약함을 알 수 있다.

이러한 연계의 비중을 좀 더 자세히 살펴보기 위해 지난 1년간 매출액 기준으로 1순위 주거래업체의 입지에 대해 주관식으로 질문하였다. 구매거래를 하는 공급업체의 질문에 142개사가 응답하였는데, 수도권 입지 비율이 75.35%를 나타냈다(서울 30.99%, 인천

18.31%, 경기 26.06%, 기타 국내 14.79%, 해외 9.85%). 판매거래를 하는 고객업체의 입지에 대한 질문에는 130개사가 응답하였고, 수도권 입지 비율이 70.77%를 나타내어 공급업체 입지보다는 적지만 유사한 비중을 나타냈다(서울 27.69%, 인천 13.85%, 경기 29.23%, 기타 국내 20.77%, 해외 8.46%).

수도권을 반월시화, 남동, 서울디지털 산업단지로 나누어 단지별로 분석해 보면, 서울디지털산업단지는 동일시군구의 국지연계 비중이 미약하게 나타났고, 반면 반월시화는 국지연계의 비중이 높게 나타났다(그림 2). 반월시화(반월+시화)는 수도권 뿐만 아니라 전국에서도 업체수와 종사자수에서 최대 규모의 산업단지이다. 설문조사 결과, 구매의 50% 이상이 단지내 또는 안산시, 시흥시의 인근 지역에서 거래가 이루어지고 있고, 판매의 30% 정도도 국지적 지역에서 이루어지고 있다. 수도권 내 비중은 구매거래가 83.82%, 판매거래가 68.66%로 나타난다. 남동산업단지도 수도권 내 비중이 구매거래 75.07%, 판매거래 61.58%로 수도권이 차지하는 비중이 크다.

신제품 개발, 기존제품 개량, 생산공정 개선과 같은 기술혁신에 필요한 정보나 아이디어를 얻는 방법

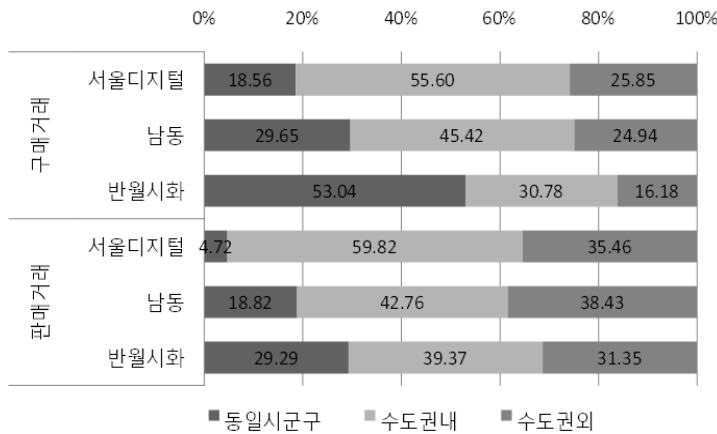
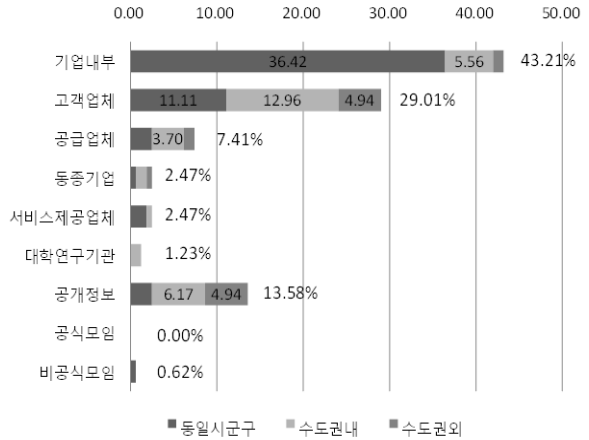


그림 2. 서울디지털, 남동, 반월시화 산업단지 입주업체의 지역별 연계 특성

주) 동일시군구는 산업단지가 입지한 시군구, 수도권내는 동일시군구 이외의 수도권 지역을 의미
 자료: 산업클러스터학회 · 한국기업평가원(2009)의 설문조사 원자료를 활용

표 4. 정보와 아이디어 획득 방법 및 입지

구분	동일 시군구	수도권 내	수도권 외	계
기업내부	52.47	9.88	2.47	64.81
고객업체	21.60	27.78	14.20	63.58
공급업체	11.73	14.20	6.17	32.10
동종기업	6.17	12.96	3.70	22.84
서비스제공업체	6.17	9.88	3.70	19.75
대학연구기관	3.70	4.32	1.85	9.88
공개정보	4.32	22.84	11.73	38.89
공식모임	0.62	1.85	0.62	3.09
비공식모임	2.47	1.85	1.23	5.56



주) 162개 응답업체의 3순위까지의 중복응답 허용 비율(%) 계산. 오른쪽 도표는 1순위 응답만 계산
 자료: 산업클러스터학회·한국기업평가원(2009)의 설문조사 원자료를 활용

에 대해 질문한 결과(3순위까지 중복응답 허용) 기업 내부가 64.81%, 고객업체가 63.58%, 공개정보가 38.89%, 공급업체가 32.10% 순으로 나타났다(표 4). 세부적으로 이러한 정보획득 경로의 입지를 살펴보면, 고객업체 중에서도 동일시군구가 21.60%, 동일시군구 포함 권역내가 49.38%로, 절반정도의 업체가 수도권 내 고객업체에서 정보와 아이디어를 얻고 있음을 알 수 있다. 또한 27.16%의 업체가 수도권 내에서 공개정보를 얻고 이것이 기술혁신에 있어서 중요함이 나타났다. 1순위 응답만 살펴보면 기업내부가 43.21%가 압도적으로 나타나고, 고객업체 29.01%, 공개정보 13.58%로 나타난다. 이러한 정보획득 경로의 55.56%가 동일시군구, 31.48%가 동일시군구 이외의 수도권으로, 1순위 정보획득 경로의 87.04%가 권역 내에 위치하고 있어 수도권의 중요성을 보여주고 있다.

4. 산업단지간 연계구조 분석

1) 수도권 내부 연계구조

이상에서 살펴본 바와 같이 광역권은 연계에서 큰 비중을 차지하고 있고, 특히 수도권은 권역 내 구매와 판매 비중이 크게 나타났다. 이에 수도권 내에서 산업단지간 연계구조를 도출하기 위해 아래와 같은 원칙과 과정으로 분석하였다(그림 3). 연구대상 산업단지는 조성중 또는 조성완료된 수도권 전체 국가 및 일반산업단지 68개이다.

첫 번째 단계로 이들 산업단지를 대상으로 위계구조를 도출하고, 허브 산업단지를 선정하였다. 종사자수 1,000명을 기준으로 그 이상과 미만의 산업단지로 구분하였고, 1,000명 이상 34개 산업단지의 종사자수와 생산액의 사분위수(quantile), 중간값(median) 등의 지표를 이용하여 위계를 구분하였다(표 5). 최상위 계층에는 반월, 시화, 남동, 서울디지털, 부평, 주안, 아산(포승)의 7개 국가산업단지가 위치해 있고, 이 중 반월시화, 남동은 전국 12개 혁신클러스터 중 하나로

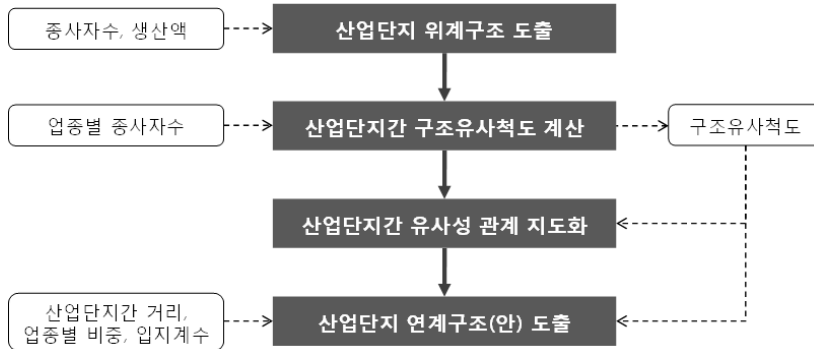


그림 3. 산업단지 연계구조 분석 과정

지정되어 있다. 이들 최상위 계층 산업단지들을 수도권 산업단지 연계구조의 허브산업단지로 간주하였다.

두 번째 단계에서는 두 지역의 산업구조의 유사성을 판단하는 지표인 구조유사척도(measure of structural similarity)⁵⁾를 산업단지의 업종별 종사자수 자료를 이용하여 계산하였다. 표 3에서와 같이 산업단지의 업종별 종사자수 자료를 이용하여 비율과 LQ 등의 지표를 구할 수 있고 이러한 지표들은 산업단지의 특성을 이해하는데 도움을 준다. 그러나 이들 지표는 산업단지간 관계를 표현하는 데에는 어려움이 있다. 반면 구조유사척도는 각각의 개별 산업단지간 유사성 관계를 보여주는 매트릭스 형태의 자료를 만

들 수 있다는 장점이 있다(표 6).

세 번째 단계에서는 산업단지간 구조유사척도 지표를 이용하여 산업단지간 연계구조(안) 도출을 위한 기초자료를 구축하였다. 산업단지를 개별 노드로 간주하고 유사성(구조유사척도)을 링크로 표현하여 지도화하였다. 상위 18개, 상위 34개 등 위계별로 산업단지간 구조유사척도 값 중 0.3 미만인 유사성 관계만 링크로 표현하면 다음과 같이 나타난다(그림 4).

네 번째 단계에서는 구조유사척도, 단지간 거리, 업종별 비율, 입지계수 등의 여러 가지 지표를 종합적으로 판단하여 수도권 산업단지간 연계구조(안)를 도출하였다. 실제 산업단지 간 구매나 판매의 연계를 알기 어려울 뿐 아니라, 이러한 관계는 산업단지 차

표 5. 수도권 산업단지의 위계

위계	산업단지명	누적개수	비고
1	반월, 시화, 남동, 서울디지털, 부평, 주안, 아산(포승)	7	국가산업단지 중, 종사자수 AND 생산액 3사분위수 이상
2	인천, 성남, 파주LCD, 화성, 인천서부, 안성1, 안성2, 평택송탄, 평택현곡, 화성발안, 화성향남	18	국가 및 일반산업단지 중, 종사자수 OR 생산액 2사분위수(중간값) 이상
3	파주출판, 서울온수, 송도지식정보, 인천기계, 동두천, 수원, 반월도금, 안성3, 오산가장, 의정부용현, 파주문발2, 평택, 평택어연한산, 평택추팔, 평택칠곡, 화성마도	34	국가 및 일반산업단지 중, 종사자수 1000명 이상
4	기타 34개 산업단지	68	종사자수 1000명 미만

표 6. 수도권 주요 18개 산업단지간 구조유사척도

단지명	서울 디지털	남동	부평	주안	시화	반월	아산	인천	성남	파주 LCD	화성	인천 서부	안성1	안성2	평택 송탄	평택 현곡	화성 발안	화성 향남
서울디지털		0,698	0,460	0,641	0,658	0,562	0,611	0,688	0,412	0,755	0,760	0,832	0,858	0,849	0,659	0,742	0,681	0,940
남동	0,698		0,433	0,313	0,109	0,235	0,314	0,255	0,613	0,844	0,848	0,412	0,333	0,342	0,235	0,469	0,230	0,818
부평	0,460	0,433		0,228	0,395	0,272	0,349	0,449	0,227	0,613	0,618	0,619	0,653	0,606	0,394	0,535	0,449	0,853
주안	0,641	0,313	0,228		0,268	0,220	0,280	0,273	0,421	0,614	0,618	0,455	0,629	0,612	0,326	0,506	0,441	0,883
시화	0,658	0,109	0,395	0,268		0,182	0,302	0,199	0,574	0,840	0,845	0,350	0,430	0,407	0,235	0,493	0,300	0,835
반월	0,562	0,235	0,272	0,220	0,182		0,245	0,244	0,487	0,757	0,762	0,429	0,527	0,476	0,183	0,445	0,430	0,818
아산	0,611	0,314	0,349	0,280	0,302	0,245		0,280	0,529	0,756	0,760	0,516	0,554	0,551	0,267	0,404	0,417	0,777
인천	0,688	0,255	0,449	0,273	0,199	0,244	0,280		0,629	0,831	0,836	0,354	0,547	0,583	0,304	0,515	0,448	0,907
성남	0,412	0,613	0,227	0,421	0,574	0,487	0,529	0,629		0,583	0,587	0,779	0,660	0,623	0,543	0,678	0,610	0,864
파주LCD	0,755	0,844	0,613	0,614	0,840	0,757	0,756	0,831	0,583		0,005	0,942	0,985	0,995	0,822	0,803	0,863	0,995
화성	0,760	0,848	0,618	0,618	0,845	0,762	0,760	0,836	0,587	0,005		0,947	0,990	1,000	0,826	0,808	0,868	1,000
인천서부	0,832	0,412	0,619	0,455	0,350	0,429	0,516	0,354	0,779	0,942	0,947		0,630	0,628	0,479	0,645	0,546	0,972
안성1	0,858	0,333	0,653	0,629	0,430	0,527	0,554	0,547	0,660	0,985	0,990	0,630		0,093	0,351	0,513	0,397	0,691
안성2	0,849	0,342	0,606	0,612	0,407	0,476	0,551	0,583	0,623	0,995	1,000	0,628	0,093		0,295	0,514	0,407	0,652
평택송탄	0,659	0,235	0,394	0,326	0,235	0,183	0,267	0,304	0,543	0,822	0,826	0,479	0,351	0,295		0,338	0,365	0,651
평택현곡	0,742	0,469	0,535	0,506	0,493	0,445	0,404	0,515	0,678	0,803	0,808	0,645	0,513	0,514	0,338		0,473	0,576
화성발안	0,681	0,230	0,449	0,441	0,300	0,430	0,417	0,448	0,610	0,863	0,868	0,546	0,397	0,407	0,365	0,473		0,822
화성향남	0,940	0,818	0,853	0,883	0,835	0,818	0,777	0,907	0,864	0,995	1,000	0,972	0,691	0,652	0,651	0,576	0,822	

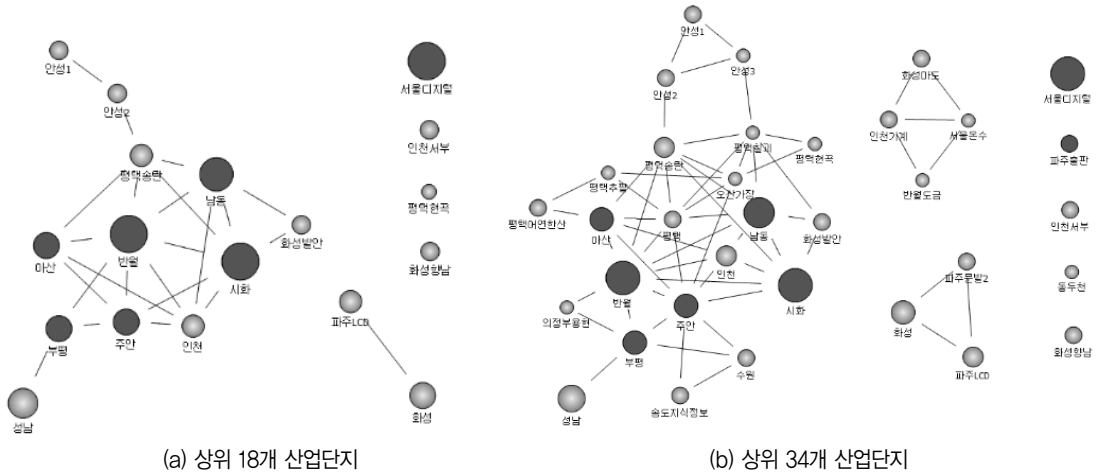


그림 4. 수도권 주요 산업단지의 구조적 유사성 관계

주) 구조유사척도가 0.3 미만인 관계만 표현

원 보다는 개별 기업 차원에서 이루어진다. 이에 본 연구에서의 연계구조(안)은 산업단지간 구조적 유사성을 바탕으로 현재 또는 미래에 네트워크 관계의 가능성이 높은 산업단지들을 연결시키는 것이다. 기존의 반월시화, 남동 클러스터에 더해 서울디지털, 부평주안, 아산(포승)를 수도권의 허브 산업단지로, 그 하위계층 산업단지들을 스포크 산업단지로 연계구조를 구축하였다. 스포크 산업단지들을 구조유사척도가 가장 낮은, 즉 유사성이 가장 큰 허브 산업단지로 연결시켰는데, 이때 단지간 거리(시군구 단위 기준)를 참조하여 30km 미만인 경우에 링크를 형성하였다. 그러나 몇몇 산업단지들은 인접한 지역에 허

브 산업단지가 없는 경우가 있어서 예외를 적용하였다. 산업단지간 구조유사척도와 거리 지표 이외에도, 주요 업종의 비율과 입지계수를 종합적으로 고려하여 연계구조(안)를 구성하였다(그림 5). 이 연계구조(안)를 실제 수도권 지도에 산업단지의 위치로 표현하였다(그림 6).

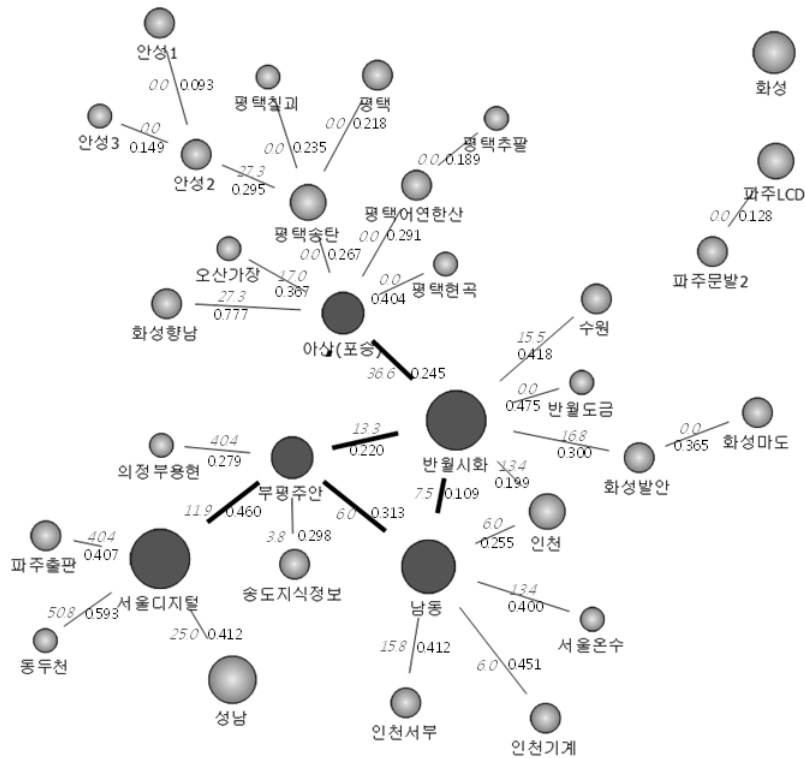


그림 5. 수도권 34개 산업단지 연계구조(안)

주) 각 링크의 숫자는 산업단지간 거리(이탈리)와 구조유사척도를 나타냄. 혁신클러스터로 지정된 반월과 시화는 반월시화로, 한국수출산업단지의 부평과 주안 단지는 부평주안으로 묶어서 설정함. 파주LCD와 화성은 대기업인 LG디스플레이와 삼성전자의 공장이 있는 산업단지, 본 연구의 분석에서 제외함.

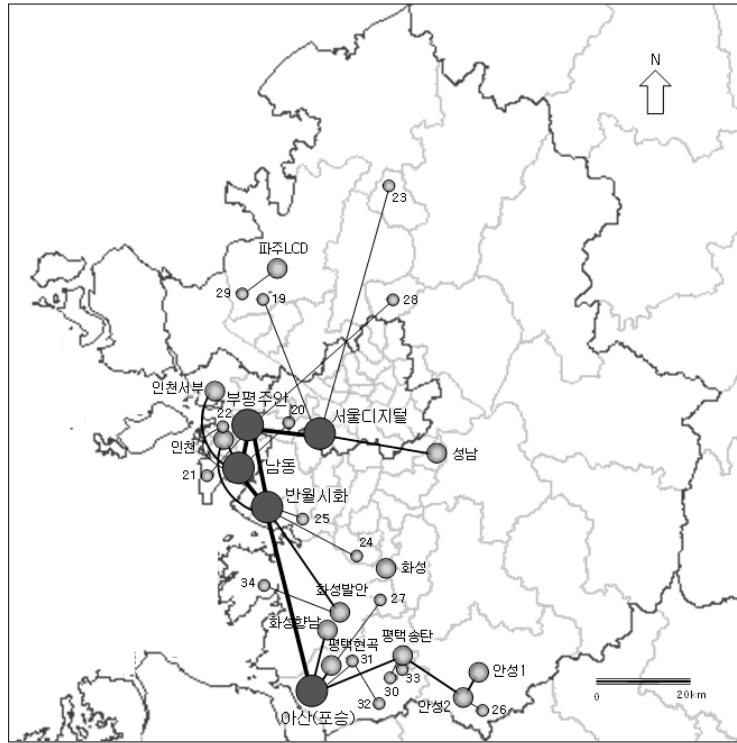


그림 6. 수도권 산업단지 연계(안) 지도화

주) 19:파주출판, 20:서울우수, 21:송도지식정보, 22:인천기계, 23:동두천, 24:수원, 25:반월도금, 26:안성3, 27:오산가장, 28:의정부 용현, 29:파주문발2, 30:평택, 31:평택어연한산, 32:평택추팔, 33:평택칠괴, 34:화성마도

2) 수도권 외부 연계구조

광역권 내에서 수도권 산업단지 연계구조(안)는 이 상에서 살펴본 바와 같이 나타낼 수 있다. 한편, 광역 권 외부의 산업단지 연계구조(안)를 도출하여 초광역 연계를 모색하는 기초자료로 활용하고자 한다. 광역 권 내 연계구조를 도출하는 방법과 동일한 과정으로 분석하였는데, 광역권 외부 연계구조는 각 광역권에서 허브 역할을 하는 산업단지들간의 관계를 고찰하였다. 분석을 위한 산업단지는 전국의 주요 국가산업 단지와 혁신클러스터로 지정된 일반산업단지를 포함한 26개를 대상으로 하였는데, 반월, 시화, 남동, 서울디지털, 부평, 주안, 아산(포승), 대덕, 오창, 아산,

광주첨단, 광주(일반), 광양, 대불, 여천, 군산, 군장, 익산, 성서, 구미, 포항, 명지녹산, 온산, 울산미포, 창원, 원주이다.

각 산업단지간 구조유사척도를 계산하여 매트릭스 로 작성하고, 구조적 유사성이 높은 산업단지간 링크 를 구성하였다(표 7). 분석을 위한 자료는 산업단지의 업종별 종사자수를 이용하였는데, 여기에서의 업종 구분은 제조업의 한국표준산업분류 중분류 (KSIC10~33)를 기준으로 하였다. 수도권의 허브 산 업단지와 유사성이 높은 산업단지들은 충청권의 대 덕, 호남권의 광주첨단, 대경권의 성서, 동남권의 창 원, 명지녹산으로 나타났다(그림 7).

표 7. 전국 주요 산업단지간 구조유사척도

	반월	시화	남동	서울 디지털	부평	주안	대덕	광주 첨단	성서	창원	명지 녹산
반월		0,274	0,299	0,447	0,342	0,330	0,421	0,568	0,257	0,456	0,350
시화	0,274		0,137	0,592	0,419	0,276	0,525	0,647	0,286	0,274	0,248
남동	0,299	0,137		0,590	0,360	0,244	0,522	0,620	0,289	0,343	0,303
서울디지털	0,447	0,592	0,590		0,366	0,460	0,366	0,375	0,604	0,658	0,687
부평	0,342	0,419	0,360	0,366		0,247	0,408	0,400	0,393	0,475	0,504
주안	0,330	0,276	0,244	0,460	0,247		0,453	0,429	0,347	0,340	0,404
대덕	0,421	0,525	0,522	0,366	0,408	0,453		0,413	0,567	0,577	0,613
광주첨단	0,568	0,647	0,620	0,375	0,400	0,429	0,413		0,648	0,638	0,718
성서	0,257	0,286	0,289	0,604	0,393	0,347	0,567	0,648		0,386	0,302
창원	0,456	0,274	0,343	0,658	0,475	0,340	0,577	0,638	0,386		0,261
명지녹산	0,350	0,248	0,303	0,687	0,504	0,404	0,613	0,718	0,302	0,261	

주) 수도권외의 산업단지와 구조유사척도에서 유사성이 높은 산업단지들만 나열함
 자료: 한국산업단지공단, 2009, 산업단지 입주업체명단

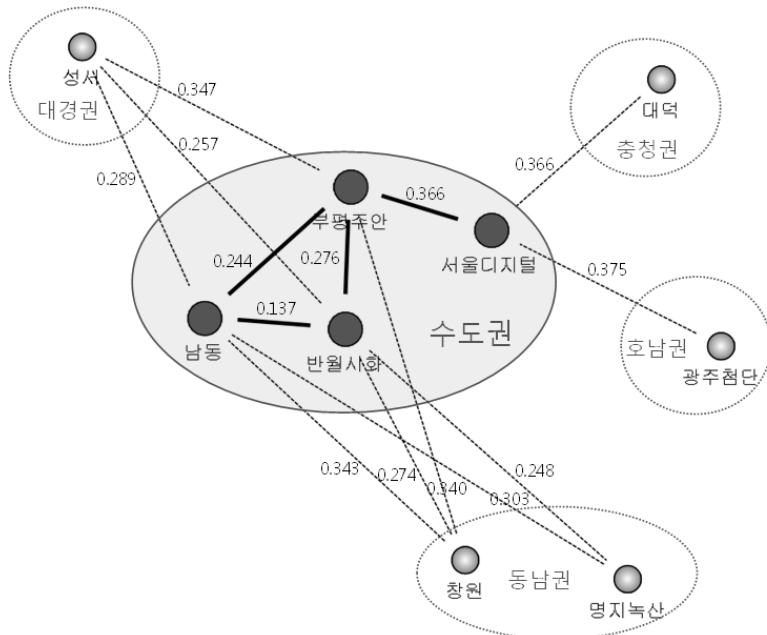


그림 7. 수도권외의 광역권 외부 연계구조(안)

5. 요약 및 정책적 시사점

본 연구에서는 수도권 산업단지의 업종별 종사자 수 자료를 이용하여 산업단지간 구조유사척도를 계산하고, 산업단지간 거리, 입지계수 등의 지표를 종합적으로 판단하여 광역권 내 산업단지간 연계구조(안)를 도출하였다. 또한 광역권 외부 산업단지 중 구조적으로 유사한 산업단지를 유추하고 연계구조(안)를 구상하였다. 그러나 이러한 분석에서의 연계구조는 실제 기업간 또는 산업단지간 연계가 아니라, 산업단지 입주업체들의 업종의 구조적 유사성을 가지고 미래의 연계 가능성이 높은 산업단지들을 연결한 것이다. 따라서 구조적 유사성을 계산하는 통계자료나 그 선정 기준에 따라 다양한 연계 양상이 나타날 수 있고, 산업단지간 거리 기준에 따라서도 연계구조가 다르게 나타날 수 있다. 실제로 개별 기업들은 각 업체 나름의 네트워크와 연계를 가지고 있으며 이것을 산업단지간 연계로 일반화하기는 어렵다.

본 연구에서는 산업단지(클러스터) 단위에서 업종의 유사성을 기반으로 연계구조를 제시했으며, 이것은 산업단지간에 향후 실현가능한 R&D, 기술혁신, 정보교환, 미니클러스터 활동 등의 허브-스포크 연계구조의 아이디어를 제시했다는 것에 의미가 있다. 따라서 산업단지(클러스터)의 허브-스포크 네트워크 구축 정책 추진의 기초적인 자료로 활용될 수 있을 것이다. 산업단지간 연계를 산출할 수 있는 실질적 자료가 부족하기 때문에, 본 연구에서 사용한 기초적인 분석방법을 바탕으로 실제 기업들의 네트워크, 여타 연계를 도출할 수 있는 추가적인 자료 등이 보완된다면 좀 더 현실에 가까운 연계구조가 도출될 수 있을 것으로 생각된다.

주

1) 광역경제권은 개별 지방정부의 행정구역 경계를 넘어서

서 지역경제 발전을 위해 지방정부간 중앙-지방정부간 공동사업을 추진하는 경제활동 영역을 의미한다. 법적개념은 “지역 간의 연계 및 협력을 통한 지역경쟁력을 효율적으로 향상시키기 위하여 경제·사업권과 역사·문화적인 동질성 등을 고려하여 설정한 권역으로서 대통령령이 정하는 지역”이다. 전국을 7개 광역경제권으로 나누고, 산업육성, 인력양성 등이 중심이 되는 선도산업 프로젝트 등 여러 가지 지역 사업을 광역권을 기반으로 추진하고 있다. 5대 광역경제권은 수도권(서울, 경기, 인천), 충청권(대전, 충남, 충북), 호남권(광주, 전남, 전북), 대경권(대구, 경북), 동남권(부산, 울산, 경남)으로, 2대 특별광역경제권은 강원권과 제주권으로 이루어져 있다.

2) 특화계수는 각 단위지역 내에서 업종이 얼마나 집중되고 전문화되어 있는가를 판별해내는 척도로, 값은 0에서 1 사이에 분포되어 있다. 특화계수 값이 클수록 단위지역 내에 업종의 전문화가 진행되었음을 의미한다.

$$C_i = \frac{1}{2} \sum_k \left| \frac{n_i^k}{n_i} - \frac{N^k}{N} \right|$$

(N은 전체지역의 총 종사자수, N^k는 전체지역의 k업종 종사자수, n_i는 i지역의 총 종사자수, n_i^k는 i지역의 k업종 종사자수)

3) 입지계수는 특정산업의 지역별 분포를 상대적 척도로 비교하는 경우 유용한 계수이다. 입지계수가 1보다 큰 경우는 해당 지역에서 그 산업의 비중이 전체지역 평균을 상회함을 의미하고, 1보다 적은 경우 전체평균에 미치지 못함을 나타낸다.

$$LQ = \frac{n_i^k}{n_i} / \frac{N^k}{N}$$

(N은 전체지역의 총 종사자수, N^k는 전체지역의 k업종 종사자수, n_i는 i지역의 총 종사자수, n_i^k는 i지역의 k업종 종사자수)

4) 산업단지 입주업체의 지역연계 분석을 위해 산업클러스터학회·한국기업평가원(2009)의 “산업집적지 중심의 광역클러스터 구축 연구”의 일환으로 이루어진 전국 광역권별 산업단지 입주업체 설문조사의 자료를 활용하였다. 본 분석에서는 설문조사 원자료를 이용하여 이 보고서에서 사용되지 않은 추가적인 분석을 실시하였다.

5) 구조유사척도는 두 지역 i와 j가 갖고 있는 구조적 유사성을 평가하는 계수로, 0과 1 사이의 값을 갖는다. 이것은 업종별 비율을 기초로 산업구조의 유사성을 판별하는 방법으로 이 값이 0에 가까울수록 두 지역간의 구조적 유사성이 큰 것으로 해석된다.

$$C_{ij} = \frac{1}{2} \sum_k \left| \frac{n_i^k}{n_i} - \frac{n_j^k}{n_j} \right|$$

(i와 j)는 각 지역을 의미, n_i 는 i지역의 총 종사자수, n_i^k 는 i지역의 k업종 종사자수)

참고문헌

국토연구원, 2008, 상전벽해 국토60년: 국토60년사 정책편, 국토연구원.

권오혁, 2004, 광역적 산업클러스터 구축을 위한 제도적 지원체계 연구, 한국경제지리학회지 7(2), pp.315-328.

김선배, 2008, “광역경제권 발전의 핵심전략: 글로벌 경쟁 거점과 지역 경제거점의 연계 육성,” KIET산업경제 2008년 10월, pp.30-41.

김선배, 2010, “광역경제권 시대의 지역산업 육성전략과 주요 과제,” KIET산업경제 2010년 2월, pp.26-35.

산업클러스터학회 · 한국기업평가원, 2009, 산업집적지 중심의 광역클러스터 구축 연구, 연구보고서.

산업클러스터학회, 2007, 산업단지 혁신클러스터의 성과확산과 중장기 발전방안, 한국산업단지공단.

지식경제부 · 지역발전위원회 · 한국산업단지공단, 2009, 제 4회 산업단지 클러스터의 날 발표자료집, 한국산업단지공단.

한국산업단지공단, 2008, 전국 산업단지별 기본현황가동 (08.4분기), 한국산업단지공단.

한국산업단지공단, 2009, 산업단지 입주업체명단.

Bathelt, H., Malmberg, A. and Maskell, P., 2004, Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation, *Progress in Human Geography* 28(1), pp.31-56.

Jang, J-H, 2009, Regional Development Policy in Korea: Past, Present and Future, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea* 12(4), pp.576-596.

Parr, J. B., Hewings, G. J. D., Sohn, J. and Nazara, S., 2002, Agglomeration and Trade: Some Additional Perspectives, *Regional Studies* 36(6), pp.675-684.

Pelss, N. A., 2004, Clusters, Dispersion and the Spaces in Between: For an Economic Geography of Banal, *Urban Studies* 41(5/6), pp.971-989.

한국산업단지공단 e-cluster 홈페이지 <http://www.e-cluster.net>

지역발전위원회 홈페이지 <http://www.region.go.kr>

교신: 구양미, 서울 관악구 관악로 599 서울대학교 지리학과, 전화: 02-880-6358, 팩스: 02-877-7656, 이메일: yangmi@snu.ac.kr

Correspondence: Yangmi Koo, Department of Geography, Seoul National University, Gwanak-ro 599, Gwanak-gu, Seoul, 151-746, Korea, Tel: +82-2-880-6358, Fax: +82-2-877-7656, e-mail: yangmi@snu.ac.kr

최초투고일 2010년 4월 28일

최종접수일 2010년 6월 8일

Journal of the Economic Geographical Society of Korea
Vol.13, No.2, 2010(181~195)

An Analysis on the Linkage Structure of Industrial Complexes(Clusters) in the Internal and External Capital Region

Yangmi Koo* · Kee-Bom Nahm** · Sam Ock Park***

Abstract : The policy of industrial complexes (innovative clusters) is being changed to build the linkage structure within Mega Economic Region according to the national policy of Mega Economic Region. The aim of this analysis is to draw the hypothetical linkage structure of industrial complexes in the internal and external Capital Region. First, with the survey data of firms located in the industrial complexes, we can catch the regional linkages of firms in the local area and internal and external Mega Economic Region. Next, the measure of structural similarity between industrial complexes is calculated with the number of employees by industrial sectors. After considering the geographical distance between industrial complexes, the percentage of industrial sectors and the location quotient synthetically, the idea of hub-and-spoke type linkage structure between clusters is deduced.

Keywords : the Capital Region, industrial complex, cluster, linkage structure, measure of structural similarity

* Post-Doc, Korea Research Institute for Human Settlements

** Professor, Department of Urban Sociology, The University of Seoul

*** Professor, Department of Geography, Seoul National University