

공간정보산업 관련 지식네트워크의 공간적 연계구조의 분석

Analysis of spatial linkage structure in knowledge network related to Geo-spatial Industry

박 성 현* · 임 화 진**

Park, Sung Hyun · Lim, Hwa Jin

요 지

본 연구에서는 공간정보산업의 현황과 그 특징을 살펴본 후, 공동특허를 통한 지식네트워크의 공간적 연계구조의 특성을 분석하였다. 연구대상은 통계법 상 특수산업으로 분류된 공간정보산업이며, 공간적 범위는 전국 단위이고, 시간적 범위는 2000년부터 최근까지의 공동특허의 자료를 활용한다. 연구결과는 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 현재 공간정보산업은 남성 종사자의 비율이 높고, 젊은 층의 종사자의 비율이 높은 젊은 산업이며, 종사자 규모뿐 아니라 매출액 측면에서도 영세 소규모 형태로 운영되고 있다. 둘째, 공간정보 사업체는 고객과 시장 규모가 큰 수도권권을 지향하는 입지패턴을 보이고 있다. 셋째, 경제 및 경영적 측면에서 볼 때, 공간정보산업은 전체 산업 평균에 비해 부가가치율이 다소 높은 편이며, 생산유발계수는 상대적으로 작으나 전방연쇄효과가 큰 산업으로 전체 산업의 발전을 견인할 수 있는 특징을 보이고 있다. 마지막으로 네트워크 분석결과에 따르면 허브의 수, 그 위치와 주요 하부그룹은 서울과 수도권지역을 중심으로 입지하며 대전이나 부산지역에는 하부그룹이 존재하나 중요 허브는 거의 존재하지 않았다. 향후 공간정보산업의 발전을 위해서는 이러한 지역적인 특성을 고려하여 서울, 수도권에 위치한 허브와의 관계 및 허브 자체의 입지 등을 재고할 필요가 있다.

핵심용어 : 공간정보산업, 공동특허, 지식네트워크, 공간적 연계구조

Abstract

In this study, we've analyzed the characteristics of spatial linkage structure of the knowledge network through joint patent after examining the current status of the Geo-spatial Industry and its features. The subject of study is geo-spatial industry which is classified as a special industry by the Statistics Act. The spatial range is nationwide and the time range is based on principle of the most up-to date data. It utilizes the joint patent data from 2000 till recently. The results of the study are as follows: First of all, current Geo-spatial Industry has a high proportion of male and young workers. It is operating in a small scale in terms of sales as well as employment. Secondly, Geo-spatial Business is showing the capital area oriented location pattern which aims to have a large scale of customers and market. Thirdly, we confirmed that geo-spatial information industry has a small production inducement coefficient and a great forward linkage effect. Lastly, regarding results of joint patent network analysis, hubs and sub group features appeared. Hubs and sub groups were mainly located in Seoul and its metropolitan region. In particular main groups of joint patent network related GIS are concentrated on the southern Gyeonggi-province in the Seoul metropolitan area. On the other hands, Daejeon and Busan also have main sub groups, but hubs were not appeared in this regions.

Keywords : Geo-spatial Industry, Joint patent, Knowledge network, Spatial linkage structure

투고 : 2014년 6월 10일 · 심사(수정) : 2014년 7월 23일(8월 7일) · 게재확정 : 2014년 8월 25일

* 정회원 · 목포대학교 임해지역개발연구소 특별연구원 (E-mail : sunghyun7908@gmail.com)

** 교신저자, KAIST 미래전략연구센터 선임연구원 (E-mail : verite2484@kaist.ac.kr)

1. 서 론

정보사회(Information Society)에 들어서면서 노동과 자본, 토지와 같은 자원을 투입하는 생산 활동보다는 지식과 정보의 활용을 통한 부가가치 창출을 중시하는 지식기반활동이 더욱 중요하게 되었다.¹⁾ 이러한 정보화 시대에서 공간정보는 국가행정업무를 비롯한 대민서비스, 국토의 효율적 이용과 관리, 융·복합 산업발전에 크게 기여하기 때문에 정보사회의 중요한 인프라로 인식되고 있다.²⁾

이러한 인식에 발맞춰 최근 정부는 공간정보산업을 창조경제의 핵심 산업으로 육성하기 위해 측량, 지적 등 관련 분야의 융합을 통한 시너지 창출과 산업의 건전한 발전을 도모하기 위해 관련 법률을 재정비하였다. 즉 「국가공간정보기본법」, 「공간정보산업진흥법」, 「공간정보 구축 및 관리 등에 관한 법률」 등 3개 개정 법률안이 지난 4월 29일 국회 본회의를 통과한 후, 5월 27일 국무회의에서 최종 의결되어 공포 후 1년 경과한 2015년부터 시행될 예정이다. 이러한 제도적 정비로 공간정보산업의 영역은 기존 산업과 공간정보의 융합을 통한 새로운 융·복합 산업의 출현으로 더욱 넓어질 것으로 예견되며, 공간정보의 활용범위도 다양해져 새로운 가치의 창출로 확산될 것으로 기대되는 바, 관련 산업의 잠재성과 발전 가능성은 매우 크다고 할 수 있다. 이러한 맥락에서 공간정보산업에 대한 현황과 특징을 정확히 파악하는 것은 무엇보다 선결되어야 할 과제

임에도 불구하고, 아직까지 이에 대한 연구는 부재한 상태이다. 기존연구들은 제한적인 주제 특히, 공간정보산업의 분류만을 접근한 연구들이 대부분이다.³⁾ 물론, 간헐적으로 공간정보산업의 활성화를 유도하기 위한 논제로 기술한 연구도 있다.⁴⁾ 그럼에도 불구하고, 아직은 공간정보산업과 관련된 연구는 초보단계이며, 공간정보산업의 발전을 위해서는 다양한 관점에서의 접근이 필요하다.

한편, 지식기반사회에서는 혁신 클러스터와 같은 지리적 근접성을 기반으로 한 기업간 상호 네트워크를 통해 혁신(innovation)의 확산(diffusion)과 창발(emergence)이 이루어진다. 지식과 기술은 네트워크를 통해 전파되고, 이러한 지식과 기술 네트워크가 관련 산업의 성장과 더불어 지역 발전을 견인하게 된다. 따라서 공간정보산업의 발전과 잠재력 확장을 도모하기 위한 전제조건으로 기업간 상호연계의 특성을 면밀히 파악할 필요가 있다.

이러한 배경 하에 본 연구에서는 공간정보산업의 현황과 그 특징을 살펴본 후, 공동특허를 통한 지식네트워크의 공간적 연계구조의 특징을 분석하고자 한다. 구체적으로 첫째, 공간정보산업이란 무엇이며, 현재 어떠한 형태와 구성으로 사업을 영위하고 있는가? 둘째, 공간정보산업의 경제적 효과는 어느 정도이며, 이러한 효과를 확장시키려는 자구 노력(R&D와 특허)은 어느 정도인가? 셋째, 공간정보산업 관련 지식네트워크의 공간적 연계구조는 어떻게 이루어져 있는가? 등이다. 연구

1) 김문조, 김종길, 2002, “정보격차(Digital Divide)의 이론적 정책적 재고”, 한국사회학, 36(4), 한국사회학회, p.123.

2) 권혁진, 박성현, 2014, “국가공간정보정책의 영향요인에 관한 연구”, 한국지적정보학회지, 16(1), 한국지적정보학회, p.104.

3) 김정엽 외 2, 2009, “지능형 공간정보 서비스 분류 매트릭스”, 한국공간정보학회지 11(1), 한국공간정보학회; 국토해양부, 2010, “공간정보사업 분류기준 및 사전검토 제도개선 방안 연구”, 국토연구원; 안재성 외 3, 2011, “한국표준산업분류에 기초한 공간정보산업의 분류에 관한 연구”, 한국측량학회지, 29(4), 한국측량학회; 허민 외 3, 2013, “공간정보산업 특수분류 시범 통계조사에 대한 연구”, 한국지적학회 춘계학술대회 논문집, 한국지적학회.

4) 김중호, 2013, “디지털스 기업들의 전략 비교를 통한 공간정보산업 핵심성공요인의 발전”, 한국콘텐츠학회논문지 13(3), 한국콘텐츠학회; 정인훈 외 3, 2013, “공간정보산업 활성화를 위한 공간정보 보안관리체계의 개선전략 : 공간정보의 생산·관리·보급 기관을 중심으로”, 한국공간정보학회지 21(6), 한국공간정보학회; 배상근, 2014, 한국 공간정보기업의 경영성과 결정요인에 관한 실증 연구, 박사학위논문, 인하대학교 대학원.

목적 달성을 위한 대상은 통계법 상 특수산업으로 분류된 공간정보산업으로 하고, 공간적 범위는 전국 단위이며, 시간적 범위는 2000년부터 최근까지의 공동특허의 자료를 활용한다. 한편, 본 연구결과를 통해 단순히 공간정보산업의 현실 이해적인 측면에서 벗어나 궁극적으로 향후 공간정보산업의 나아가야 할 방향, 즉 산업육성정책의 방향 설정에 일조하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 공간정보산업

정보사회를 구성하는 주요한 인프라로서 공간정보(Geo-spatial information)는 사람, 산업, 재화 등 우리 생활에 존재하는 다양한 현상을 고유한 객체로 표현하여 그 위치나 분포를 나타낼 수 있으며,⁵⁾ 법적인 정의로 지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연적 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지 및 의사결정에 필요한 정보⁶⁾를 일컫는다. 이러한 공간정보를 생산·관리·가공·유통하거나 다른 산업과 융·복합하여 시스템을 구축하거나 서비스 등을 제공하는 산업을⁷⁾ 공간정보산업이라 칭한다. 법률상에 정하고 있는 공간정보산업으로는 측량 및 수로사업, 위성영상을 공간정보로 활용하는 사업, 위성측위 등 위치결정 관련 장비산업 및 위치

기반 서비스업, 공간정보의 생산·관리·가공·유통을 위한 소프트웨어의 개발·유지관리 및 용역업, 공간정보시스템의 설치 및 활용업, 공간정보 관련 교육 및 상담업, 그 밖에 공간정보를 활용한 사업이다.

2012년 11월, 우리나라는 세계최초로 공간정보산업을 독자산업으로 분류하여 특수산업분류⁸⁾에 등록하였다. 한국표준산업분류(KSIC)를 기준으로 제조·유통·서비스·교육·관련 단체 등 6개 분야(대분류)의 24개 세부업종으로 분류하였다. 대분류로는 공간정보 기기 및 용품 제조업, 공간정보 도매업, 공간정보 출판 및 정보서비스업, 공간정보 기술서비스업, 공간정보 교육서비스업, 공간정보 협회 및 단체이며, 세부내용은 다음 표 1과 같다. 이러한 분류기준에 근거로 후술하는 공간정보산업의 현황과 그 특징을 고찰하고자 한다.

2.2 지식 네트워크

근래에 산업 클러스터론과 혁신 및 학습공간론 계열의 이론적 논의들은 신산업체제의 등장, 지리적 환경과 공간적 집적, 지역내 주체들간의 네트워크, 기술학습 및 혁신의 강조 등을 공통요소로 하며, 현재 세계적 차원에서 지역발전전략으로 자리매김하고 있다.⁹⁾ 이 과정에서 사회네트워크 이론과 지식의 재조명 과정이 계보적으로 인과관계를 형성하고 있다.¹⁰⁾

지식네트워크(Knowledge Network)는 사회적

5) 김희수, 2013, “정보 3.0 구현을 위한 국가공간정보정책 방향”, 국토연구 통권379호, 국토연구원, p.7.

6) 「국가공간정보에 관한 법률」제2조 제1항.

7) 「공간정보산업 진흥법」제2조 제2항.

8) 통계조사 대상 산업의 범위를 확정하고 산업 간 비교를 위하여 산업활동의 유사성에 따라 유형화한 체계로 표준산업분류와 특수산업분류로 구분한다. 특수산업분류는 정책적 필요성에 따라 특정 산업에 포함되는 세부 업종 및 품종을 규정하여 해당 산업에 대한 종합적 파악이 가능토록 구성한 분류체계이다. 현재 공간정보를 포함한 스포츠, 에너지, 로봇, 환경 등 14개 산업이 등록되어 있다.

9) 권오혁, 2006, “신지역주의 비판에 대한 반론”, 국토계획 41(1), 대한국토·도시계획학회, pp.24-25.

10) 홍성호 외 2, 2009, “충남 소재 대학에서의 산학협력프로젝트를 통한 IT산업 지식네트워크 구조와 진화과정”, 한국지역개발학회지 21(4), 한국지역개발학회, pp.229-230.

네트워크이며, 이는 “정의된 일단의 행위자 중에서 일반적으로 전체로서 행위자의 사회적 형태로 해석되는 속성을 지닌 특별한 연결의 세트이다.”¹¹⁾ 따라서 네트워크라는 개념은 행위자 사이의 사회적 관계를 지향한다. 사회적 네트워크의 행위자란 조직뿐만 아니라 사람, 집단과 공동체일 수도 있다. 행위자 사이에 형성되는 관계는 거칠게 단순화시키자면 내용, 형식과 강도에 따라 범주화될 수 있다. 관계의 형식과 강도는 네트워크

의 구조를 이룬다.¹²⁾ 그러므로 지식네트워크는 지식을 변용하고 지식을 발전시켜 기업을 위한 가치를 창출하려는 일차적 목적을 갖고 그들의 지식을 교환하고 이용하기 위해 모여드는 일단의 사람, 자원과 그 관계를 지칭하는 것이다.¹³⁾ 본 연구에서는 체화된 지식 중 가장 실체적인 지식인 특허(patent)를 이용하여 지식네트워크를 규명하고자 한다.

표 1. 공간정보산업 특수분류 세부내용

대분류		중분류		소분류		KSIC(9차)	
1	공간정보 기기 및 용품 제조업	1-1	공간정보 기기 제조업	1-1-1	항행용 무선기기 및 측량기구 제조업	27211*	항행용 무선기기 및 측량기구 제조업
		1-2	공간정보 용품 제조업	1-2-1	기타 공간정보 활용장비 제조업	26429*	기타 무선 통신장비 제조업
2	공간정보 관련 도매업	2-1	지도 및 서적 도매업	2-1-1	공간정보 서적 및 잡지 도매업	46453*	서적, 잡지 및 신문 도매업
		2-2	공간정보 기기 도매업	2-2-1	공간정보장비 도매업	46592*	의료, 정밀 및 과학기기 도매업
				2-2-2	공간영상장비 도매업	46493*	사진장비 및 광학용품 도매업
		2-3	공간정보 전산 장비 및 소프트웨어 도매업	2-3-1	공간정보 전산장비 및 소프트웨어 도매업	46510*	컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 도매업
3	공간정보 출판 및 정보 서비스업	3-1	공간정보 출판업	3-1-1	공간정보 서적 출판업	58119*	기타 서적 출판업
		3-2	공간정보 소프트웨어 개발 및 공급업	3-2-1	공간정보 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	58221*	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
				3-2-2	공간정보 응용소프트웨어 개발 및 공급업	58222*	응용소프트웨어 개발 및 공급업

11) Alba, R. D., 1982, Taking stock of network analysis: A decade's results, in: Bacharach, S. B. (Ed), Research in the sociology of organizations, Connecticut: Greenwich, p.40.

12) Ibid., pp.42-43.

13) Seufert, A., Back, A. & von Krogh, G, 1999, Towards a reference model for knowledge networking. Working paper research center knowledgesource, University of St. Gallen, p.12, http://www.alexandria.unisg.ch/publications/citation/Andrea_Back/66692/ASC-date.

대분류	중분류	소분류	KSIC(9차)
3	공간정보 출판 및 정보 서비스업	3-3 공간정보 프로그램 및 시스템 통합업	3-3-1 공간정보 프로그래밍 서비스업 62010* 컴퓨터 프로그래밍 서비스업
		3-3-2 공간정보 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	62021* 컴퓨터시스템 통합 자문 및구축 서비스업
		3-4 공간정보 제공 서비스업	3-4-1 공간정보 포털 및 인터넷 서비스업 63120* 포털 및 기타 인터넷 정보매개서비스업
		3-4-2 공간정보 온라인정보 제공업	63991* 데이터베이스 및 온라인정보 제공업
4	공간정보 관련 기술 서비스업	4-1 공간정보 연구 개발업	4-1-1 공간정보 연구개발업 70129* 기타 공학 연구개발업
		4-2 측량업	4-2-1 측량업 72921* 측량업
		4-3 지도제작업	4-3-1 지도제작업 72924* 지도제작업
		4-4 기타 공간정보 서비스업	4-4-1 공간정보 엔지니어링 서비스업 72121* 건물 및 토목 엔지니어링 서비스업
5	공간정보 교육 서비스업	5-1 공간정보 중등 교육기관	5-1-1 공간정보 관련 고등학교 85222* 공업 고등학교
			5-1-2 공간정보 관련 직업학교 85229* 기타 기술 및 직업 고등학교
		5-2 공간정보 고등 교육기관	5-2-1 공간정보 관련 전문대학 85301* 전문대학
			5-2-2 공간정보 관련 대학교 85302* 대학교
			5-2-3 공간정보 관련 대학원 85303* 대학원
		5-3 공간정보 기타 교육기관	5-3-1 공간정보 관련 학원 85659* 기타 기술 및 직업 훈련학원
6	공간정보 협회 및 단체	6-1 공간정보 관련 협회	6-1-1 공간정보 관련 단체 94120* 전문가 단체

출처 : 국토교통부(<http://www.molit.go.kr>), '보도자료 : 2013년 공간정보조사 분석결과', pp.2-3.

2.3 클러스터와 지식네트워크

일반적으로 클러스터란 어느 특정 부문에 있어서 지리적인 근접성을 지닌 부가가치를 창출하는 생산 사슬에 연계된 독립성이 강한 기업들과 지식 생산자(대학, 연구기관, 지식 제공기업 등), 서비스 중재자(지식사업서비스, 컨설턴트 등), 그리

고 지식 사용자의 네트워크로 정의할 수 있다.¹⁴⁾ 이러한 산업 클러스터는 단순히 지리적으로 근접한 것을 의미하지 않고 학습을 기반한 새로운 지식 창출을 통해 지역혁신을 강화하는 중추적 역할을 수행한다.

즉 클러스터에서 지식네트워크를 포함한 혁신을 유발하는 네트워킹은 가장 핵심적인 역할을

14) OECD, 1999, Boosting Innovation: The Cluster Approach, Paris: OECD, p.12.

수행한다. Makhija & Granesh(1997)에 따르면, 기업은 합작이나 제휴를 통해 공동경영을 하고 이러한 과정에서 교류를 행하게 되며, 이 같은 교류로 암묵적 지식(tacit knowledge)을 학습한다고 하였다.¹⁵⁾ 이러한 암묵적 지식은 혁신창발의 핵심요소로 작용하기 때문에 클러스터 내의 빈번한 교류가 가능한 환경에서 더욱 효율적으로 전달되어 혁신을 촉진할 수 있다.

또한 공동으로 네트워크가 형성되어 있게 되면 핵심역량을 축적하기 위해 전략적으로 비공식적인 대화나 연락망을 구축하게 된다.¹⁶⁾ 결국, 상호 네트워크를 형성하면서 공통의 사고방식을 갖게 되고 서로 가까워지면서 지속적인 대화를 유지할 수 있다.¹⁷⁾ 따라서 기업이 관련기관 등과 함께 협력에 관한 네트워크가 구축되어 있거나 지속적인 대화의 필요성을 느끼게 되면 당연히 커뮤니케이션을 통해 기업 나름대로의 역량을 축적하려 할 것이다. 그리고 지속적인 상호 간 관심은 친밀감을 유지시키고, 비공식적인 연락망이나 공식적인 회의를 통해 서로의 역량이 축적될 수 있는 접점을 찾으려 할 것이다. 이러한 과정을 통해 해당 기업들뿐 아니라 클러스터의 참여자들의 성장도 자연스럽게 이루어진다.

이상의 이론적 논의를 바탕으로 본 연구에서는 공간정보산업에 대한 현황과 특징을 살펴보고 혁신네트워크에 대한 분석을 실시할 것이다.¹⁸⁾ 구체적으로 사업체 간의 지속적인 혁신창출을 위한

환경으로서 지식네트워크의 현황을 살펴볼 것이다. 지식네트워크를 측정하기 위해서는 여러 가지 방법이 있을 수 있으나, 여기서는 지식활동의 결과 중 가장 정형화된 결과물인 공동특허를 활용하여 규명하고자 한다.

3. 공간정보산업의 현황 및 특징

최근 국토교통부는 LBS, ITS 등 다양한 융·복합 산업의 근간이 되는 공간정보산업을 체계적으로 육성하기 위하여 국가 단위의 산업현황에 대한 조사인 ‘2013 공간정보산업조사’ 결과를 발표하였다. 이 조사의 목적은 「공간정보산업진흥법」 제5조에 의거 공간정보산업의 규모 및 현황 등 산업 전반에 대한 기초자료 및 통계를 종합적이고 체계적으로 조사·확보하여 공간정보산업의 육성 및 진흥을 위한 정책에 활용하고자 함에 있다. 조사방법으로는 조사할 집단을 동일한 몇 개의 층으로 나누고 층화된 집단에서 임의 추출하여 표본을 정하는 ‘층화계통추출법’을 사용하였으며,¹⁹⁾ 표본규모는 공간정보 관련 산업활동을 영위하는 사업체이며,²⁰⁾ 표본오차는 업종별·종사자규모별 허용오차는 5.0%이다. 여기서는 이 조사결과를 기초로 공간정보산업의 현황과 그 특징을 고찰하고자 한다.

15) Makhija, M. V. & Granesh, Y. 1997, "The Relationship between Control and Partner Learning in Learning- Related Joint Ventures", *Organization Science* 8(5), pp.508-527.

16) Prahalad, C. K. & Hamel, G. 1990, "The Core Competence of the Corporation", *Havard Business Review*, May-June, pp.79-91.

17) Senge, P. M. 1990, "The Leader's New Work: Building Learning Organization", *Sloan Management Review* 32(1), pp.7-8.

18) 공간정보산업은 새롭게 분류된 산업이기 때문에 특허분석에 앞서 기본적인 정보인 사업체 특성과 종사자 특성을 먼저 파악한 후, 지식교류활동을 특허데이터를 통해 살펴보는 것이 바람직하다.

19) 표본층을 18개 소분류 업종별로 1차 층화하고, 4개 종사자규모에 따라 2차 층(1~4인, 5~9인, 20~40인)으로 설정하였으며, 추출방법은 종사자 50인 이상 사업체는 전수조사, 종사자 50인 미만 사업체는 표본조사를 실시하였다.

20) 전수층 265개, 표본층 1,072개로 총 1,337개 사업체이다. 공간정보산업 특수분류체계에 해당하는 사업체(4,487개) 중 표본을 추출(1,300여개)하여 방문면접 조사(2013년 9월~10월)하였다. 단, 주로 그 대상이 학교로서 조사처리가 곤란한 교육서비스업은 제외하였다

3.1 일반 현황

2012년 말 기준, 특수산업분류에 따른 공간정보사업체는 4,487개, 종사자수는 42,794명이며, 공간정보 관련 매출액은 54,411억원으로 업체 총매출액(9.88조원)의 55.1% 수준이다. 사업체수 구성은 ‘공간정보 관련 기술 서비스업’이 65.4%로 가장 큰 비중을 차지하고,²¹⁾ 그 다음으로 ‘공간정

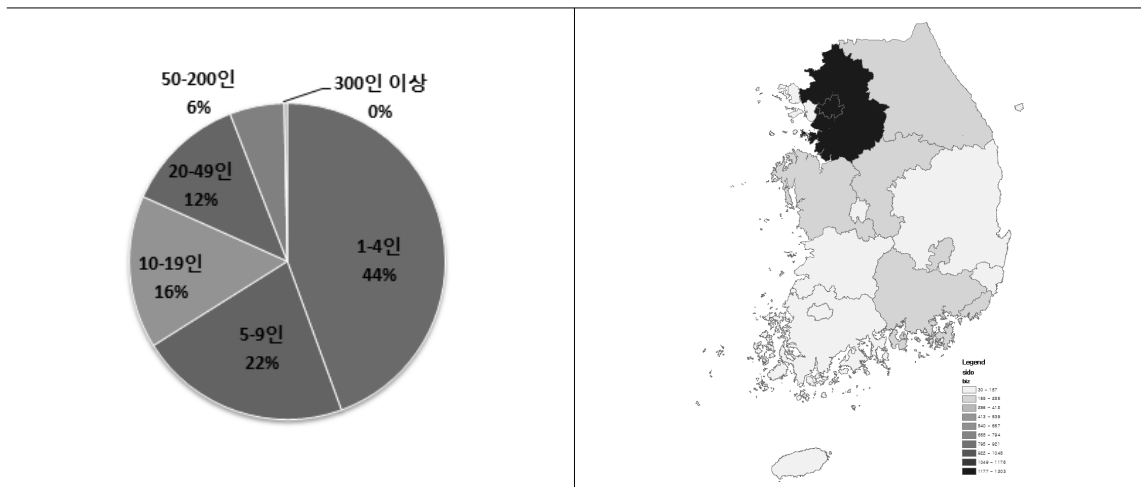
보 출판 및 정보서비스업’이 21.1%를 차지하였다. 종사자수 구성은 기술 서비스업 65.6%, 출판 및 정보서비스업 25.9%, 기기 및 용품제조업 5.4% 순이며, 종사자 지위별로는 대부분이 상용근로자(98.1%)로 조사되었다. 또한 매출액 구성은 기술 서비스업 46.3%, 출판 및 정보서비스업 29.2%, 관련 도매업 11% 순으로 나타났으며, 구체적인 내용은 표 2와 같다.

표 2. 공간정보 관련 종사자 및 매출액

(단위 : 개소, 명, 억원)

특수산업분류(대분류)	사업체수(%)	공간정보 관련 종사자수(%)	공간정보 관련 매출액(%)
공간정보 기기 및 용품 제조업	186(4.1)	2,330(5.4)	7,279(13.4)
공간정보 관련 도매업	417(9.3)	1,225(2.9)	5,969(11.0)
공간정보 출판 및 정보서비스업	947(21.1)	11,073(25.9)	15,903(29.2)
공간정보 관련 기술 서비스업	2,935(65.4)	28,090(65.6)	25,194(46.3)
공간정보 협회 및 단체	2(0.0)	77(0.2)	65(0.1)
합 계	4,487(100.0)	42,794(100.0)	54,411(100.0)

주 : 국토교통부, 2014, ‘2013 공간정보산업조사’의 결과를 기초로 작성함



출처 : 국토교통부, 2014, ‘2013 공간정보산업조사’ 결과를 참조하여 작성함

그림 1. 종사자 규모별 사업체수

그림 2. 사업체 소재지 현황

21) 소분류로는 공간정보 엔지니어링 서비스업이 29,726개, 측량업이 10,459개로 나타났다.

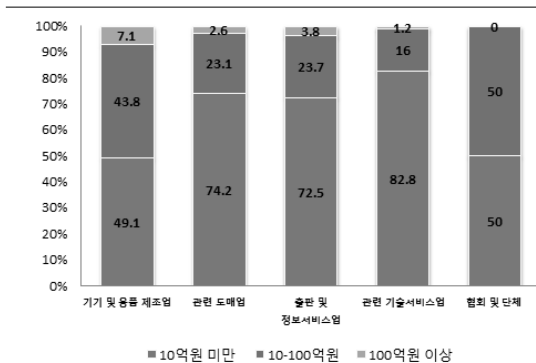
공간정보사업체의 규모는 1~4인 사업체가 1,994개(44.4%)로 가장 많으며, 9인 이하 사업체가 전체 사업체의 67%로 대체로 중소 영세한 형태로 운영되는 것으로 나타났다(그림 1). 또한 사업체 소재지를 보면, 시도별 사업체수는 경기도가 1,303개(29.0%)로 가장 많고, 서울이 1,177개(26.2%), 충남이 237개(5.3%) 순으로 나타났으며, 대체적으로 시장규모가 크고 유통이 활발한 수도권에 입지하는 것으로 나타났다(그림 2).

3.2 경영 · 경제 현황

현재 공간정보사업체의 경영 · 경제 현황을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 매출액은 연 10억원 미만이 사업체 비율이 78.4%로 가장 많고, 10억~100억 미만이 19.5% 등으로 조사되어 매출액 측면에서도 영세한 형태를 보이고 있다²²⁾(그림 3). 사업대상별 매출비중은 민간분야 57.6%, 공공분야 42.4%으로 공공발주에 의한 의존도가 타 산

업에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, 소분류 산업별 공공발주 비중이 높은 산업은 ‘공간정보 관련 기술서비스업’ 58.2%, ‘공간정보 출판 및 정보서비스업’ 44.2% 등이다.²³⁾ 종사자 규모별 매출액으로는 50~299인이 1.75조(32.1%)로 가장 많이 차지하고, 20~49인 1.17조(21.5%), 10~19인 1.05조(19.3%), 5~9인 5.5조(10.1%), 1~4인 5.7조(10.6%) 순으로 50인 이하의 중소 사업체의 매출이 전체 매출액의 61.5%를 차지하는 것으로 나타났다(그림 4).

공간정보산업은 타 산업과 융 · 복합하여 시너지효과를 창출하게 된다. 즉, 공간정보는 위치정보를 기반으로 다양한 정보와 융 · 복합할 수 있으며, 새로운 부가가치를 창출하는 파급효과를 가지고 있다. 현재 공간정보 관련 활동이 융 · 복합되어 활용되는 분야로는 U-City(건축) 산업이 55.1%로 가장 크게 나타났으며, 다음으로 LBS산업 7.2%, ITS산업 5.4% 순으로 조사되었다. 한편, 공간정보 산업 내부에서 가치가 창출된 부가가치액은 약 1



출처 : 국토교통부, 2014, '2013 공간정보산업조사' 결과를 참조하여 작성함

그림 3. 공간정보사업체 매출액 현황

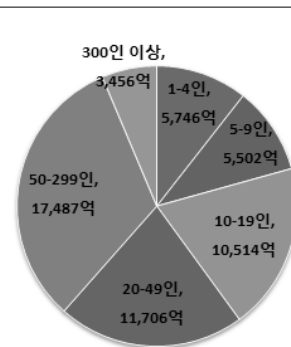


그림 4. 종사자 규모별 매출액

22) 소분류별 공간정보산업 매출액은 공간정보 기기 및 용품 제조업 7,279억원, 공간정보 관련 도매업 5,969억원, 공간정보 출판 및 정보서비스업 15,903억원, 공간정보 관련 기술 서비스업 25,194억원, 공간정보 협회 및 단체 65억원이다.

23) 국내 공간정보산업은 민간 주도가 아닌 정부 주도로 성장하였다. 즉, 국내 공간정보산업은 민간부문에서부터 성장한 외국과 달리 정부 주도 아래 1995년부터 시작된 NGIS 구축사업을 계기로 태동하여 현재 5차 사업을 추진 중이다.

조 4천억이며 부가가치율(부가가치액/매출액)은 25.49%로 전체 산업평균(24.33%)에 비하여 다소 높은 수준으로 조사되었다.²⁴⁾ 또한 최근 공간정보산업의 경제적 파급효과를 분석한 임시영 외(2012)²⁵⁾에 따르면, 공간정보산업은 생산유발계수²⁶⁾가 상대적으로 작은 편이지만, 전방연쇄효과²⁷⁾가 큰 산업으로 분석되었다. 일반적으로 전방연쇄효과가 큰 산업은 해당 산업이 발전함으로써 타 산업에서 중간재로 사용되어 타 산업의 발전을 견인할 수 있는 특징이 있다. 즉, 전방연쇄효과가 큰 산업에서 기술혁신, 규모 경제, 합리적 운영을 통한 가격 절감이 전체 산업의 발전을 견인하게 된다는 의미이다. 따라서 전체 산업 발전을 견인하기 위해서는 정책적으로 공간정보산업에 대한 지속적인 투자와 지원이 필요하다.

3.3 인적자원 현황

공간정보산업의 인적자원은 지식 창출을 위한 투자적인 요소이다. 현재, 공간정보 사업체의 인적자원의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 공간정보산업 종사자는 남성의 비율(81.2%)이 타 산업(58.3%)에 비해 상대적으로 높은 편이며, 근속연

수는 5년 미만의 단기 근무자의 비율(62.5%)이 타 산업(32.3%)에 비해 높은 편이다. 또한 타 산업과 비교하여 39세 이하의 청년층의 비중(53.2%)이 타 산업(38.9%)에 비해 상대적으로 높으며, 학사 비중은 55.2%, 석·박사 비중은 9.1%로 특수분류된 주요산업 중 석·박사 비율이 타산업²⁸⁾에 비해 높은 편이다.

한국은행 산업연관표를 기반으로 2007년~2011년 공간정보산업의 고용유발효과 및 취업유발효과를 분석한 결과,²⁹⁾ 2011년 기준 고용유발계수는 12.5명/10억원으로 서비스업(10.5명/10억원), 제조업(5.4명/10억원) 등에 비해 높으며, 2007년 대비 13.8% 감소하여 서비스업을 제외하고 타 산업에 비해 가장 낮은 감소율을 보이고 있다. 한편, 2011년 기준 취업유발계수는 18.2명/10억원으로 농림수산물업(32.9명/10억원)에 비해 낮으나, 서비스업(13.9명/10억원), 제조업(7.4명/10억원) 등에 비해 높게 나타났으며, 2008년 대비 15.0% 감소하여 서비스업을 제외하고 타 산업에 비해 가장 낮은 감소율을 보이고 있다(표 3). 따라서 공간정보산업은 고용유발효과와 취업유발효과가 타 산업에 비해 상대적으로 유효하게 나타나고 있다고 할 수 있다.

24) 주요산업의 부가가치율을 보면, 제조업 21.69%, 건설업 24.43%, 금융·보험업 9.77%로 나타났다.

25) 임시영 외 2, 2012, “산업연관분석을 통한 공간정보산업의 특징 및 정책방향성에 대한 연구”, 한국공간정보학회지 20(6), 한국공간정보학회, pp.69-76.

26) 생산유발계수는 특정 산업부문에서 1의 최종수요가 발생했을 때 타산업에서 유발되는 직·간접적 파급효과를 나타내는 누적승수의 의미를 갖는다(임시영 외 2, 상계논문, p.72).

27) 각 산업간 상호의존관계의 정도를 파악하기 위하여 전·후방연쇄효과를 파악하는데, 이는 어떤 한 산업의 생산활동이 타 산업의 생산활동에 미치는 영향을 나타내는 것으로 소수의 선도산업에 중점투자할 때 경제성장에 미치는 영향을 포괄적으로 확인할 수 있는 계수이다. 즉, 전방연쇄효과는 감응력계수로 확인할 수 있으며, 그 산업의 생산물을 중간투입물로 사용하는 타 산업을 발전시키는 효과를 나타내는 반면, 후방연쇄효과는 영향력계수로 확인할 수 있으며 한 산업의 발전이 그 산업에 투입될 중간재를 생산하는 산업의 발전을 유발하는 효과를 말한다(임시영 외 2, 상계논문, p.72).

28) 특수분류된 주요 산업의 석·박사 현황은 로봇산업 30.4%, 관광산업 2.0%, 콘텐츠산업 2.7%로 나타났다.

29) 고용 및 취업 유발효과는 각각의 산업에 10억원을 투자할 경우 증가하는 취업자(취업, 창업, 무급가족종사자 포함) 및 피고용자(취업) 수를 측정한 것이다.

표 3. 공간정보산업 고용 및 취업 유발계수 타산업 비교

구 분	2007(A)		2008		2009		2010		2011(B)		A/B 감소율(%)	
	고용	취업	고용	취업	고용	취업	고용	취업	고용	취업	고용	취업
농림수산업	7.9	43.7	7.3	39.4	7.2	36.7	8.7	38.5	6.2	32.9	21.5	24.7
제조업	7.2	10.0	6.1	8.4	6.4	8.8	10.3	18.9	5.4	7.4	25.0	26.0
SOC산업	11.9	14.0	10.5	12.3	10.5	12.3	13.0	20.7	9.5	10.9	20.2	22.1
서비스업	11.4	15.5	10.8	14.7	11.1	14.9	12.8	18.3	10.5	13.9	7.9	10.3
공간정보산업	14.5	21.4	13.3	19.7	13.5	20.0	15.0	23.0	12.5	18.2	13.8	15.0

주 : 국토교통부, 2014, '2013년 국가공간정보조사', p.16.

3.4 연구개발(R&D) 및 특허 현황

지식기반사회에서는 지식의 축적이 지속적인 경제성장의 동력으로 부상되고, 기업들은 새로운 지식을 창출하기 위하여 연구개발비를 상당히 증대시키고 있다. 흔히 연구개발 투자나 인력 등이 지식을 창출하는 투입요소(Input)라고 본다면 특허는 지식의 산출물(Output)이라고 볼 수 있다. 따라서 특허보유는 지식창출 또는 혁신활동이 열

마나 활발하게 이루어지고 있는가를 보여주는 지표로 간주된다.³⁰⁾

먼저 연구개발(R&D) 현황을 보면, 전체 공간정보 사업체의 10.2%가 연구개발 활동을 수행하고 있으며, 그 비용은 1,166억원으로 조사되었다. 공간정보 관련 '자체부담 연구개발비 891억원(76.3%)'로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, '외부로부터 받은 연구개발비 236억원(20.3%)', '외부로 지출한 연구개발비 39억원(3.4%)' 순으로 나타났다.

표 4. 공간정보 특허 보유비율(중복응답)

(단위 : 개사, %)

구 분	사례수	종류별 보유 비율					
		신기술	특허권	실용 신안권	디자인 권	상표권	소프트 웨어
공간정보 기기 및 용품 제조업	(406)	8.4	84.0	10.8	4.9	11.8	14.5
공간정보 관련 도매업	(61)	3.3	93.4	11.5	11.5	19.7	3.3
공간정보 출판 및 정보서비스업	(3)	0.0	33.3	66.7	0.0	0.0	0.0
공간정보 관련 기술 서비스업	(179)	1.1	77.1	7.3	4.5	19.0	19.0
공간정보 협회 및 단체	(162)	17.9	89.5	13.6	3.7	1.2	14.2
합 계	(0)	-	-	-	-	-	-

자료 : 국토교통부, 2014, '2013 공간정보산업조사', p.21.

30) 이희연, 2007, "국내특허 데이터에 기초한 지식창출활동의 공간분포와 공간적 연관성", Patent 21, 72, 한국특허정보원, p.20.

소분류별로 ‘공간정보 출판 및 정보서비스’이 506 억원으로 가장 많은 투자를 하고 있으며, 다음으로 ‘공간정보 관련 기술 서비스업(332억원)’과 ‘공간정보 기기 및 용품 제조업(316억원)’ 순이다. 특허 보유현황을 보면, 전체 공간정보 사업체의 9.0% (406개)가 특허를 보유하고 있으며, 종류별 보유 특허권이 84.0%로 가장 높은 비율로 나타났으며 소프트웨어 14.5%, 상표권 11.8% 등의 순으로 나타났다(표 4).

4. 지식네트워크의 연계구조

본 장에서는 공간정보산업의 현황과 특징을 바탕으로 이와 관련된 지식네트워크의 연계구조를 분석하여 구조적 특징과 공간적 특징을 살펴보고자 한다. 전술한 바와 같이 지식네트워크는 특허의 공동 발명 네트워크를 통해 측정하였다.

4.1. 데이터 구축 및 분석방법

먼저 공간정보산업과 관련된 특허를 출원시기를 기준으로 2000년, 2005년, 2010년의 자료를 분석하였다.³¹⁾ 공간정보관련 특허데이터를 추출하기 위한 키워드는 공간정보산업 분류의 상세설명³²⁾에서 핵심키워드를 추출하여 특허의 특수성 및 적합도를 고려하여 선정하였다.³³⁾ 대상 특허는 공개특허로 특허정보검색서비스(KIPRIS)³⁴⁾에

서 검색 가능한 공개특허를 추출하여 발명인사이의 네트워크를 구축하였다.

분석방법은 사회 네트워크 분석(SNA)을 이용하였다. 사회 네트워크 분석에서는 점(노드)과 선(링크)로 연결망을 설명하며 링크의 개수를 차수라고 한다. 분석지표는 사회 네트워크 분석에서 쓰이는 전반적인 지표와 매개중심성³⁵⁾ 지표를 사용하였다. 매개중심성을 사용한 이유는 네트워크 전체에 영향을 미치는 허브 또는 브로커를 추출하기 위함이다. 이를 통해 공간정보산업의 지식네트워크에서 영향력을 가지고 있는 기관 및 회사 등을 알 수 있다. 또한 본 연구에서는 더욱 현실과 가까운 분석을 구현하고자 기존의 네트워크 분석과는 다르게 가중치가 반영된 지표를 사용하였다.

매개중심성은 네트워크 내 노드 간 최단거리에 위치할 가능성을 측정하는 지표이다. 가중치를 반영한 매개중심성을 계산할 때, α 를 이용하여 가중치를 조절할 수 있는데 여기서는 지식 네트워크의 특성상 약한 연결을 조금 더 살려주도록 조정하였다. 다음 산식 1은 매개중심성을 구하는 방법이다.

$$C_B^{w\alpha}(i) = \frac{g_{jk}^{w\alpha}(i)}{g_{jk}^{w\alpha}} \quad \text{산식 1}$$

여기서 $C_B^{w\alpha}(i)$ 는 i 의 매개중심성이며 α 는 가중치의 강도를 조절해주는 수로서 1을 사용하였다.

31) 본 연구에서는 공간정보산업의 정년변화양상을 파악하기 위해 5년 단위로 특허를 집계하였다. 통상 특허는 출원 뒤 2~3년 뒤에 등록이 완료되기 때문에 현 시점으로부터 약 3년 정도 거슬러 올라간 2010년을 기준으로 삼고 5년전, 10년전의 특허를 대상으로 분석을 실시하였다.

32) 대한측량협회, "Kasm HOT ISSUE : 공간정보산업, 세계 첫 국가통계 분류로 등록", Surveying & Mapping Magazine, p.26. http://www.kasm.or.kr/upload/100/2012_1112/24-27%20hot%20issue.pdf

33) 특허는 산업분류와는 다른 국제특허분류에 따라 분류되기 때문에 산업에 따라 분류하기 위해서는 정밀한 작업이 필요하다. 또한 공간정보산업과 같이 세분화된 분야일 경우 국제특허분류로 특정하기 어려운 부분이 존재하며 IT분야와 거의 동일한 분류 결과를 얻을 수밖에 없다. 따라서 본 연구에서는 공간정보산업의 특허 내용 및 제목에서 핵심키워드를 검색 및 추출하여 관련 있는 기술이라고 보이는 특허를 분류하였다.

34) 특허정보검색서비스 <http://www.kipris.or.kr>

35) 매개중심성 지표의 계산은 Opsahl(2010)을 참조하였다.

여기서 g_{jk}^{wa} 는 j에서 k로 가는 최단거리수이며 $g_{jk}^{wa}(i)$ 는 그 중 i를 지나는 최단거리수를 뜻한다.

위의 매개중심성 C_B^{wa} 을 계산하기 위해서는 최단거리를 산출해야 한다. 먼저 가중치가 없는 네트워크에서 노드 i부터 j까지의 최단거리는 다음 산식 2와 같다. h는 전체 노드수이다.

$$d(i, j) = \min(x_{ih} + \dots + x_{hj}) \quad \text{산식 2}$$

h는 i부터 j까지 최단거리위에 있는 중간 노드를 일컫는다. 위의 식을 가중치를 그대로 반영한 식으로 변환하면 다음 산식 3과 같고 α 를 이용해 가중치를 조정된 최단거리는 산식 4와 같다.

$$d^w(i, j) = \min\left(\frac{1}{w_{ih}} + \dots + \frac{1}{w_{hj}}\right) \quad \text{산식 3}$$

$$d^{wa}(i, j) = \min\left(\frac{1}{(w_{ih})^\alpha} + \dots + \frac{1}{(w_{hj})^\alpha}\right) \quad \text{산식 4}$$

다음으로 Newman³⁶⁾의 방법으로 클러스터링을 통한 하부그룹으로 분류하여 특허네트워크 내 하부그룹의 공간적인 분포를 파악하였다. 이를 통해 네트워크 내의 하부구조를 파악할 수 있다. 이 방법은 상향식 클러스터링 방법으로서 임의의 하부그룹을 생성했을 때 그룹 내 링크수의 비율의

정도를 나타내는 지표인 Modularity Q가 가장 높은 분할 결과를 하부그룹으로 정하는 방법이다. 이 때 Q값은 산식 5와 같다.

Q는 1에 가까울수록 클러스터링의 부합도가 높아진다고 할 수 있으며, 실제 데이터에서는 0.3 이상일 경우 하부그룹 즉 커뮤니티 구조를 형성하고 있다고 판명할 수 있다.

$$Q = \sum_i e_{ii} - \sum_{ijk} e_{ij} e_{ki} = \sum_i (e_{ii} - a_i^2) \quad \text{산식 5}$$

$$a_i = \sum_{r=1}^k \sum_{j=1}^M e_{ij}$$

a_i =랜덤한 배치일때 커뮤니티 i내 노드가 차지하는 링크가 선택될 확률

e_{ij} =총 링크 개수에 대한 커뮤니티 i에서 j로 이어진 링크의 비율

e_{ii} =총 링크 개수에 대한 커뮤니티 i내부의 노드에 이어진 총 링크의 비율

M =전체 링크 개수

K_i =커뮤니티 내 링크 개수

4.2 특허 데이터 현황

공간정보와 관련된 특허데이터의 현황을 살펴보면 그림 5와 같다. 전체 특허수 및 공동발명 특허수는 2005년이 가장 많았고, 다음으로 2010년,

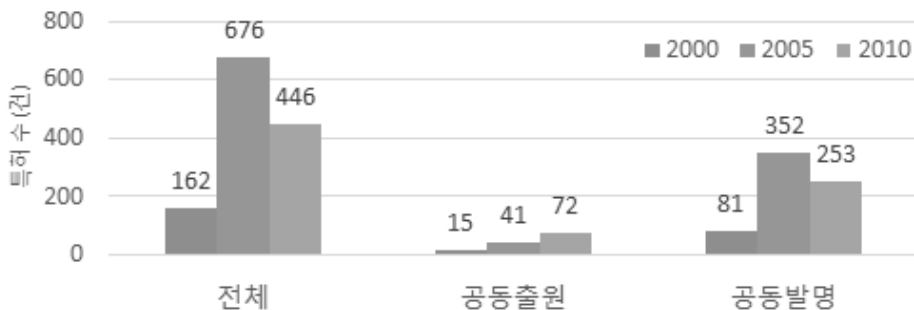


그림 5. 공간정보관련 특허 현황

36) 클러스터링 방법은 Newman(2001)을 참조하였다.

2000년 순으로 나타났다. 한편, 2000년의 경우 공간정보 관련 공동출원 및 공동 발명 특허수가 매우 적은 수준이기 때문에 특허 네트워크를 분석하기에 데이터가 부족하다고 판단되어 네트워크 분석은 2005년과 2010년 자료를 대상으로 분석을 실시하였다.

4.3 네트워크의 구조적 특징 및 추이

공간정보산업과 관련된 공동 발명 네트워크의 구조적인 특징을 살펴보면, 먼저 전체 네트워크 형태가 좁은 세상 네트워크(Small-world network)³⁷⁾에 가까운 구조를 나타내고 있다. 클러스터 계수가 높을수록 좁은 세상 네트워크에 가깝다고 볼 수 있다. 2005년과 2010년 각각 클러스터계수가 0.722와 0.781로 높게 나타났으므로 좁은 세상 네트워크의 특징을 가지고 있다고 할 수 있다. 이는 미국의 영화배우 네트워크에서 나타난 클러스터 계수(0.79)와 거의 유사하다. 좁은 세상 네트워크의 가장 큰 특징은 네트워크 내의 어떤 A라는 사

람과 B라는 사람이 서로 이어져 있을 경우 C라는 사람도 공통적으로 알 수 있는 확률이 높다는 것이다. 즉 네트워크 내의 삼각형 형태의 연결이 많아질수록 높아지게 된다. 또한 공간정보관련 네트워크 내에서 서로 끼리끼리 묶이는 가능성이 높다는 것이며 네트워크 내 일정 기업이 독식하는 구조가 존재한다는 것을 의미한다.³⁸⁾

네트워크 전체의 구조적인 특성을 반영하는 대표적인 지표인 밀도를 살펴보면, 2010년이 2005년에 비해 밀도가 더 높기는 하나, 두 시점 모두 낮은 밀도를 나타내고 있어 네트워크 내 고립되어 있는 하부그룹이 발달했다고도 유추할 수 있다.

다음으로 그림 6과 그림 7을 보면, 낮은 차수의 노드수가 대다수를 차지하고 높은 차수의 노드가 한, 두개씩 있는 것을 알 수 있다. 즉 전체 네트워크에서 매우 많은 연결수를 가지고 있는 노드가 존재한다는 것인데 이러한 노드가 전체 네트워크에 미치는 영향이 크다고 할 수 있다.

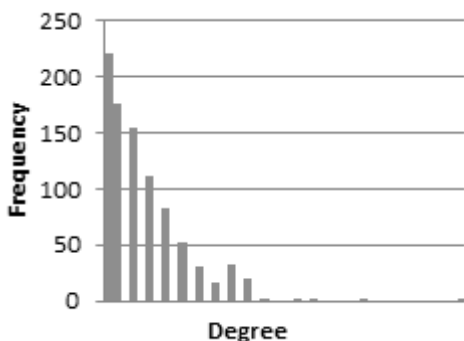


그림 6. 네트워크 차수별 빈도수 (2005년)

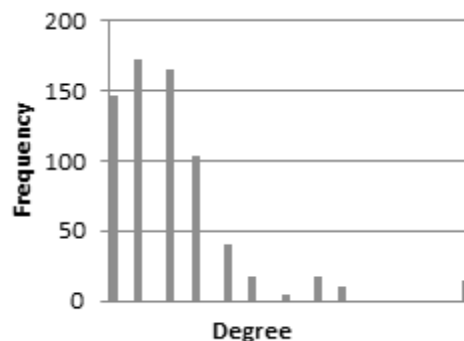


그림 7. 네트워크 차수별 빈도수 (2010년)

37) 좁은 세상(Small world) 네트워크란 전체 네트워크가 거대하더라도 일부의 특정 노드에 의해 전체 네트워크가 가깝게 연결될 수 있는 네트워크를 말한다.

38) 이를 power law라고도 명명하며, 80-20의 법칙이라고 알려져 있다. 즉 80%의 연결을 20%의 노드가 독식하고 있다고 해석할 수 있다.

표 5. 특허 네트워크 구조적 지표

	2005년	2010년
최소 링크수	1	1
최대 링크수	23	13
평균 링크수	3.472284	3.117221
노드수(발명자수)	902	691
평균 최단 거리	2.03037	0.784854
밀도	0.003854	0.004518
클러스터 계수	0.722	0.781
Modularity	0.493768	0.397118

4.4. 허브의 공간적 분포

다음으로 공동 발명 특허의 공간적 분포를 살펴해보도록 한다. 지식 네트워크에서 가장 중요한 역할을 하는 것이 바로 매개중심성이 높은 허브(hub)이다. 이러한 허브는 전체 네트워크에서 다

리역할 및 브로커 역할을 하며 이질적인 그룹을 묶어 내는 능력을 가지고 있다. 이러한 허브는 혁신 창출에서 다양한 주체들과 가깝게 연결되어 있어 효율적인 지식창출이 가능하다.

공간정보관련 특허 네트워크에서 중요한 허브를 매개중심성을 바탕으로 산출하면, 표 6과 같다. 이들 중 상위 50개의 발명자를 추려 시군구별로 집계해 본 결과, 2005년에는 강남구와 유성구가 가장 많은 허브를 가지고 있는 것으로 나타났다. 그러나 강남구의 경우에는 매개중심성 수치가 가장 높으나, 유성구는 이의 1/4에도 못 미치는 수치를 보이고 있다. 즉, 허브로서 강남구가 유성구에 비해서는 더 높은 수치를 나타내고 있다는 점이다. 다음으로 주목할 곳이 성남시와 용인시라고 할 수 있다. 이들은 유성구에 비해 허브역할을 하는 지역이 적음에도 불구하고 매개중심성 값은 훨씬 높다. 즉, 강력한 특성의 허브가 입지하고 있다는 것을 의미한다.

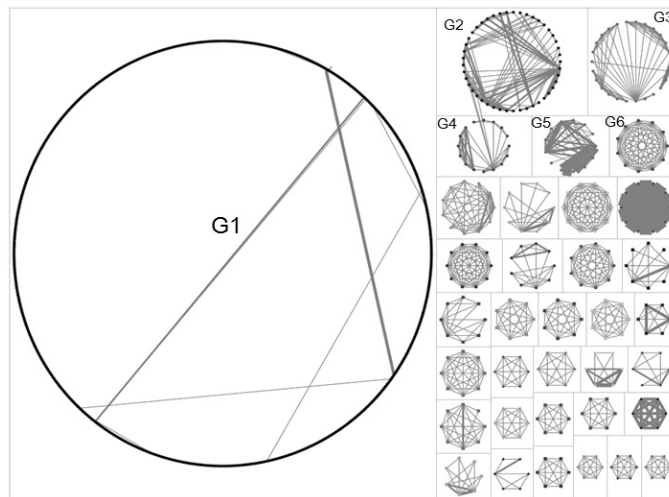
표 6. 매개중심성이 높은 허브가 위치한 지역(2005년, 2010년)

2005년			2010년		
지역	차수(링크수)	매개중심성	지역	차수(링크수)	매개중심성
강남구	69	2090.033334	광명시	6	9
성남시	53	754.466667	구로구	3	5
용인시	10	393.666667	마포구	5	4
유성구	73	352.666666	의왕시	5	4
중구	6	323	인천서구	5	4
송파구	8	277	강남구	3	2
고양시	27	210.066667	미국	3	2
대전서구	16	84	성남시	14	0.8
종로구	20	58.2	고양시	3	0.5
노원구	10	28.8	유성구	3	0.5

다음으로 2010년의 결과를 살펴보도록 한다. 2010년은 2005년에 비해 매개중심성이 높은 허브가 많지 않다. 전체 네트워크의 특징도 2005년과 다르게 서로 고립되어 있는 것이 많다. 2010년의 결과를 살펴보면 광명시가 가장 높으며 다음으로 구로구, 마포구의 순으로 나타났다. 그러나 매개중심성이 아닌 차수가 가장 높은 지자체는 성남시였다. 이는 성남시에 위치한 발명자가 다수의 특허를 보유하고는 있으나 네트워크에서는 중요한 위치를 점유하지는 못한다는 사실을 보여주고 있다.

4.5 하부그룹의 구조 및 공간적 분포

다음은 하부그룹의 구조 및 공간적 분포에 대해 살펴보고자 한다. 하부그룹의 현황을 더욱 상세하게 살펴보기 위해 그룹별로 분리된 네트워크 그래프로 시각화하였다. 그림 8과 그림 9는 각각 2005년도와 2010년도 공동 발명 네트워크를 나타낸 것으로 발명자를 점으로 공동발명의 횟수로부터 환산한 가중치를 선으로 표현한 것이다. 노드의 배열은 원형으로 정렬하였다. 여기서 점 색깔은 각기 다른 그룹을 의미하며 다른 사각형에 격납되어 있다. 또한 G1, G2와 같이 표기된 것은 하부그룹을 구분하기 위해 임의로 명명한 것이며, 각 사각형의 넓이는 그룹에 속한 노드와 링크수에 비례하여 상대적으로 표현된 것이다.



※ 주요 하부 그룹의 지역별 차수분포 : ()는 차수(링크수).

G1 : 성남시(151), 강남구(106), 송파구(36), 노원구(32), 용인시(30), 중구(27), 고양시(24), 동작구(20), 종로구(20), 마포구(16), 의왕시(12), 서초구(11), 광진구(9), 영등포구(8), 서대문구(6), 중랑구(6), 관악구(5), 성북구(5), 부천시(3), 성동구(3), 양천구(3)

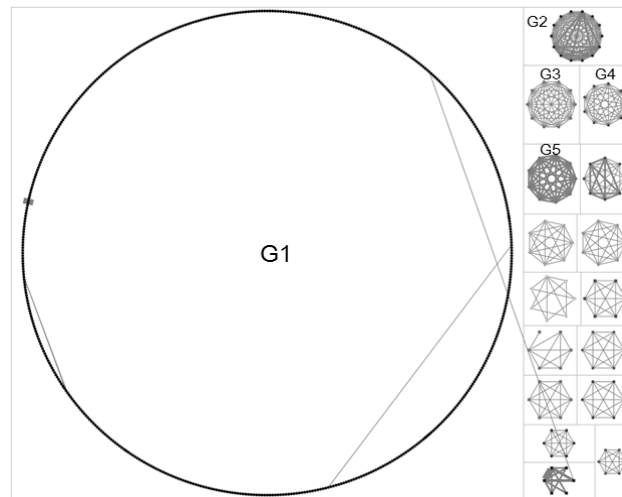
G2 : 유성구(104), 대전 서구(33), 대전 북구(7), 노원구(6), 전주시(6), 대덕구(5), 대전 중구(2)

G3 : 강남구(62), 고양시(11), 성남시(10), 동작구(8), 영등포구(6), 군포시(6), 안양시(5), 서초구(4), 양천구(4), 종로구(3), 마포구(2)

G5 : 연수구(50), 부천시(20), 인천 남구(10), 용산구(10), 천안시(10), 청주시(10)

G6 : 유성구(100)

그림 8. 2005년 공동 발명 특허 네트워크(그룹별 분리)



※ 주요 하부 그룹의 지역별 차수분포 : ()는 차수(링크수).

G1 : 부산진구(26), 대전 서구(26), 부산 북구(13), 사상구(13), 사하구(13), 양산시(13), 연제구(13), 영도구(13), 유성구(13), 창원시(13), 함안군(13)

G2 : 오리건주(72), 캘리포니아(9), 펜실베이니아(9) - 미국에서 특허출원한 경우임

G3 : 강남구(8), 관악구(8), 구리시(8), 도봉구(8), 서초구(8), 송파구(8), 영등포구(8), 용인시(8), 하남시(8)

G4 : 용인시(48), 강북구(8), 군포시(8), 수원시(8)

G5 : 성남시(26), 동작구(7), 성북구(7), 수원시(7), 안양시(5)

그림 9. 2010년 공동발명 특허 네트워크(그룹별 분리)

그래프를 살펴보면 각 사각형내의 연결선은 촘촘하나 사각형간의 연결선 즉, 링크가 매우 적은 것을 알 수 있다. 이것은 하부그룹의 네트워크가 적다는 뜻이며 복잡적이고 다층적인 네트워크가 아닌 제한된 교류만을 교환하는 발명자가 많다는 것을 의미한다. 또한 이들 그림에서는 각 연도마다 핵심적인 하부그룹을 발견할 수 있다. 2005년의 경우 G1, G2, G3, G5, G6을 들 수 있고 2010년은 G1부터 G5까지를 들 수 있었다.

이들 그룹 구성원의 지역분포를 살펴보면, 2005년 G1의 경우 강남구를 포함한 서울시 구지역과 성남시, 부천시와 같이 서울시 인근 경기지역을 포함하고 있는 그룹이며, 이와 비슷한 그룹이 G3이다. 한편 G2와 G6은 주로 대전광역시 인근 지역을 나타내고 있다. 특히 G6은 대전 유성구만으

로 이루어진 그룹이다. 또한 G2에 속해있는 전주시는 호남지역에서 유일하게 나타나고 있다. 큰 축으로 봤을 때 2005년의 특허 네트워크는 크게 서울-수도권 지역과 대전지역을 중심으로 전개되어 있다는 점을 알 수 있다.

한편 2010년의 지역분포를 살펴보면, 여전히 수도권 지역이 주요지역인 것을 알 수 있으나, G1의 경우 부산을 중심으로 한 부산-경남지역이라는 것에 주목할 필요가 있다.

위 분석결과를 종합해 보면, 중요한 역할을 담당하는 허브와 주요 하부그룹이 서울과 수도권에 집중하여 입지하고 있다는 것이 뚜렷하게 드러난다. 그러나 대전 및 부산, 전주시와 같은 하부그룹을 형성하고 있는 지역도 존재한다. 특히 전주시와 같은 경우에는 대전과의 연결이 특징적이다.

그렇지만 이들 중 전체 네트워크에서 영향을 발휘하는 허브는 많지 않은 것으로 나타났다.

5. 결 론

최근 공간정보산업의 중요성을 인식한 정부는 관련법과 제도적 기반의 재정비를 통하여 공간정보산업 육성의 의지를 천명하였다. 이미 전문가들 사이에서는 공간정보산업이 21세기 지식기반사회에 기반을 둔 그린오션(green ocean)이자 우리나라 차세대 성장동력산업이라는 것에 이견이 없다. 국내산업 전반의 발전 가능성이 크고 무엇보다 세계시장을 선점할 수 있는 IT 응용분야 역량을 우리 스스로 갖추고 있기 때문이다. 이러한 맥락에서 본 연구는 국내 공간정보산업의 성장 잠재력과 발전 가능성을 살펴보기 위하여 그 현황과 특징을 분석하였다. 특히 공동특허를 통한 지식네트워크의 공간적 연계구조의 특성을 분석함으로써 공간정보 사업체 간의 지속적인 혁신창출을 위한 환경을 분석하였다.

본 연구에서 살펴본 공간정보산업의 특징을 바탕으로 정책의 방향성을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 현재 공간정보산업은 남성 종사자의 비율이 높고, 젊은 층의 종사자의 비율이 높은 젊은 산업이며, 종사자 규모뿐 아니라 매출액 측면에서도 영세 소규모 형태로 운영되고 있다. 따라서 공간정보산업의 안정적인 생태계 구조를 형성할 필요가 있는데, 특히 대규모 산업체의 독식 구조를 방지하고 소규모 영세업체의 육성을 위해 교육과 지원책이 마련되어야 한다. 이를 위해서 앞으로 정부와 민간업체의 가교역할을 하는 공공기관의 역할이 더욱 강조되는 바이다.

둘째, 경제 및 경영적 측면에서 볼 때, 공간정

보산업은 전체 산업 평균에 비해 부가가치율이 다소 높은 편이며, 생산유발계수는 상대적으로 작으나 전방연쇄효과가 큰 산업으로 전체 산업의 발전을 견인할 수 있는 특징을 보이고 있다. 따라서 공간정보산업의 육성을 위해서는 장기적인 시각에서 지속적인 투자와 지원 구조를 형성하는 것이 필요하다.

셋째, 가치사슬 측면에서 오늘날의 공간정보산업은 기술서비스업인 ‘공간정보의 생산·관리 및 가공’ 분야가 중심산업이었다면, 향후 공간정보를 기반으로 하는 각종 융·복합 산업이 전개될 것으로 예견되는 바, 지속적인 연구개발(R&D)과 특허의 출원에 대한 투자환경이 조성되어야 한다.

넷째, 공동특허의 전체통계를 보면, 최근 들어 공간정보관련 특허가 급격히 늘어나고 있다. 이로 미루어 보아 공간정보관련 지식창출활동이 활발하게 전개되어 가는 추세라는 것을 알 수 있으며, 이에 따른 고도의 지원서비스가 더욱 강조되는 바이다.

마지막으로 공동특허 네트워크 분석을 통해, 중요한 역할을 담당하는 허브와 주요 하부그룹이 서울과 수도권에 편중되어 있었다. 또한 대전이나 부산과 같은 경우에는 하부그룹을 크게 형성하고는 있으나 전체 네트워크에서 영향을 발휘하는 허브는 많지 않은 것이 나타났다. 따라서 향후 공간정보산업의 혁신 역량을 키우고 산업발전을 도모하기 위해서는 이러한 지역적인 특성을 고려하여 서울, 수도권에 위치한 허브와의 관계 및 허브 자체의 입지 등을 재고할 필요가 있다.

본 논문은 특허라는 제한된 지식 네트워크를 대상으로 분석을 수행하였기 때문에 특허 출원이 용이한 기술이나 혁신에 국한되어 있을 가능성이 높다. 향후 폭넓은 데이터와 더욱 면밀한 분석을 통한 후속 연구가 필요하다고 생각한다.

참고문헌

- 국토교통부, 2014, 보도자료 : 국토부, 최초로 공간정보 산업조사 실시
http://www.molit.go.kr
- 국토연구원, 2010, 공간정보사업 분류기준 및 사전검토 제도개선 방안 연구, 국토해양부.
- 권오혁, 2006, “신지역주의 비판에 대한 반론”, *국토계획* 제41권, 제1호, 대한국토·도시계획학회.
- 권혁진, 박성현, 2014, “국가공간정보정책의 영향요인에 관한 연구”, *한국지적정보학회지*, 제16권, 제1호, 한국지적정보학회.
- 김문조, 김종길, 2002, “정보격차(Digital Divide)의 이론적 정책적 재고”, *한국사회학*, 제36권, 제4호, 한국사회학회.
- 김정엽, 이용익, 박수홍, 2009, “지능형 공간정보 서비스 분류 매트릭스”, *한국공간정보학회지*, 제11권, 제1호, 한국공간정보학회.
- 김종호, 2013, “디지털어스 기업들의 전략 비교를 통한 공간정보산업 핵심성공요인의 발견”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제13권, 제3호, 한국콘텐츠학회.
- 김희수, 2013, “정보 3.0 구현을 위한 국가공간정보정책 방향”, *국토연구*, 통권379호, 국토연구원.
- 배상근, 2014, 한국 공간정보기업의 경영성과 결정요인에 관한 실증 연구, 박사학위 논문, 인하대학교 대학원.
- 안재성, 김형태, 허민, 이병길, 2011, “한국표준산업분류에 기초한 공간정보산업의 분류에 관한 연구”, *한국측량학회지*, 제29권, 제4호, 한국측량학회.
- 이희연, 2007, “국내특허 데이터에 기초한 지식창출 활동의 공간분포와 공간적 연관성”, *Patent* 21, 72, 한국특허정보원.
- 임시영, 안종옥, 이미숙, 2012, “산업연관분석을 통한 공간정보산업의 특징 및 정책방향성에 대한 연구”, *한국공간정보학회지*, 제20권, 제6호, 한국공간정보학회.
- 정인훈, 박홍기, 김영단, 최윤수, 2013, “공간정보 산업 활성화를 위한 공간정보 보안관리체계의 개선전략 : 공간정보의 생산·관리·보급 기관을 중심으로”, *한국공간정보학회지*, 제21권, 제6호, 한국공간정보학회.
- 허민, 박정현, 유근홍, 강문권, 2013, “공간정보산업 특수분류 시범 통계조사에 대한 연구”, *한국지적학회 춘계학술대회 논문집*, 한국지적학회.
- 홍성호, 이진희, 이만형, 2009, “충남 소재 대학에서의 산학협력프로젝트를 통한 IT산업 지식네트워크 구조와 진화과정”, *한국지역개발학회지*, 제21권, 제4호, 한국지역개발학회.
- Alba, R. D., 1982, *Taking stock of network analysis: A decade's results*, in: Bacharach, S. B. (Ed), *Research in the sociology of organizations*, Connecticut: Greenwich.
- Makhija, M. V. & Granesh, Y. 1997, “The Relationship between Control and Partner Learning in Learning-Related Joint Ventures”, *Organization Science* 8(5).
- OECD, 1999, *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, Paris: OECD.
- Prahalad, C. K. & Hamel, G. 1990, “The Core Competence of the Corporation”, *Havard Business Review*, May-June
- Senge, P. M. 1990, “The Leader's New Work: Building Learning Organization”, *Sloan Management Review* 32(1)
- Seufert, A., Back, A. & von Krogh, G. 1999, *Towards a reference model for knowledge*

- networking*, Working paper research center knowledgesource, Universty of St, Gallen, http://www.alexandria.unisg.ch/publications/citation/Andrea_Back/66692/ASC-date
- Newman, M. E. J. 2001, "Scientific collaboration networks, II. Shortest paths, weighted networks, and centrality"
- Opsahl, T., F. Agneessens, et al. 2010, "Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths" *Social Networks* 32(3)
- 국가공간정보에 관한 법률
- 공간정보산업 진흥법
- 특허정보검색서비스(www.kipris.or.kr)

Sunghyun Park. Hwajin Lim. (corresponding author): Analysis of spatial linkage structure in knowledge network related to Geo-spatial industry. *Journal of Korean cadaster information association*. **16-2**. 111-129 (2014)

本研究は特定産業である空間情報産業において、関連する共同特許データを用いて、ネットワーク分析を行ったものである。ネットワーク分析手法及び指標を適応して産業分野を分析したことと、最新のデータを反映したことで、地域経済と密接な関係がある産業の成長戦略を見出した。

研究の背景及び目的

近年、韓国政府は空間情報産業の重要性を認識し、関連法案と制度的な基盤を再整備することで、空間情報産業の育成を推進している。また、空間情報産業は21世紀の知識基盤社会におけるグリーンオーシャン (green ocean) として注目されている。このような背景のもとに、本研究は韓国の空間情報産業の成長ポテンシャルと発展可能性を探るために、その現況と特徴を分析した。また、共同特許を通じた知識ネットワークの空間的連携構造を分析することにより、空間情報産業の事業所間の持続的なイノベーション創出のための環境を分析した。

研究方法

本研究では、空間情報産業と関連する共同特許データを用い、地域ネットワークの空間的連携構造の特性を分析した。研究の対象は統計法上の特殊産業として分類された空間情報産業であり、韓国全国を対象に、2000年から最近までの共同特許の資料を活用した。分析指標は、ネットワーク分析の媒介中心性と Newman のクラスターリングを利用した。

研究結果及び示唆

空間情報産業の従業者は若年層の比率が高く、零細で小規模の事業所が多い。主に顧客と市場の規模が大きい首都圏に立地しており、他の産業に比べ、付加価値率が高く、生産誘発係数は相対的に小さいが、前方連鎖効果が大きい産業である。

共同特許の全体統計を見ると、近年、空間情報産業関連の特許が急激に増加している。このことから今後、空間情報産業関連の知識創出、およびイノベーションが活発化される可能性が高いと思われる。従って、今後、イノベーションを支援できる知識サービス産業などが必要である。

ネットワーク分析結果によると、主なハブはソウルと首都圏を中心に位置している。また、大田と釜山も独自のコミュニティを形成しているが、重要なハブは立地していない。今後の空間情報産業の発展のためにはこのような地域的特性を考慮し、ソウルと首都圏に立地しているハブとの関係をどのように構築するのか、あるいはハブ自体の立地などを再考する必要があると考えられる。