

지식 흡수 능력과 지식 네트워크와의 관계에 대한 연구

Analysis of Relationship between Capacity of Knowledge Absorption and Knowledge Network

이수진*, 구영덕*, 정대현**
한국과학기술정보연구원*, 강원연구원**

Su-Jin Lee(sujin@kisti.re.kr)*, Young-duk Koo(ydkoo@kisti.re.kr)*,
Dae-hyun Jeong(gregori79@rig.re.kr)**

요약

지식 네트워크는 지역의 경제적 성과와 경쟁력을 확보하는데 중요한 요소로 간주된다. 또한 지식을 흡수할 수 있는 능력이 높은 연구기관들은 지역적 요인에 상관없이 글로벌 지식 네트워크를 형성하려는 경향이 강하며, 그렇지 않은 기관들은 지역적 요인에 많은 영향을 받는다. 본 연구에서는 한국의 지역을 중심으로 지식 흡수능력이 낮은 기관일수록 지식 네트워크의 지리적 요인에 얼마나 많은 영향을 받는지에 대해 검증하였다. 그 결과, 지식 흡수능력이 높은 기관일수록 국제 공동연구를 추진하고 있는 것으로 나타났으며 수도권을 제외한 다른 지역에서는 거점 대학을 중심으로 연구가 진행되고 있는 것으로 나타났다. 즉, 과학기술이 발전된 지역은 더 이상 반드시 지역적인 요소가 중요 요인이 아니라는 것을 의미한다. 이러한 연구결과는 상당부분 선행이론들의 논의와 부합하는 것으로 나타났다. 또한 사전연구에 대해 한국 지역을 중심으로 사례연구를 진행하여 이를 검증하였다는 점에서 연구의 가치가 있다.

■ 중심어 : | 지식 네트워크 | 지식 흡수 | 공간적 요인 |

Abstract

Knowledge network is considered to be an important factor in securing regional economic performance and competitiveness. In addition, research institutes that are capable of absorbing knowledge tend to form a global knowledge network regardless of geographical factors, and those that are not, are heavily influenced by regional factors. In this study, we examined how much influence of geographical factors of knowledge network is influenced by lower knowledge absorptive capacity in Korea. As a result, it was shown that the higher institutes of knowledge absorption, the more international collaborative research is being carried out. In other words, a region where science and technology has developed means that regional factors are no longer important factors. The results of this study correspond with the discussion of the preceding theories. In addition, it is worthy of study in that the precedent study was carried out in the case study in Korea.

■ keyword : | Knowledge Network | Knowledge Absorption | Space Factors |

* 본 연구는 2017년도 한국과학기술정보연구원(KISTI) 주요사업 과제로 수행한 것입니다.

접수일자 : 2017년 09월 29일

수정일자 : 2017년 11월 13일

심사완료일 : 2017년 11월 14일

교신저자 : 정대현, e-mail : gregori79@rig.re.kr

1. 서론

지식은 지역, 국가 및 기업 경쟁력을 결정짓는 핵심 요소로 인식되고 있다[1]. 지식 네트워크는 지역의 경제적 성공과 경쟁력을 결정짓는 중요한 요소로 간주된다. 공간적으로 근접한 기관 간 네트워크를 구축한 지역의 네트워크는 그렇지 않은 지역에 비해 지식 경쟁력을 확보하는데 중요한 역할을 한다. 이러한 지역 내 지식 네트워크는 기업, 특히 중소기업에게 인적 자원을 제공하고 그 지역이 높은 수준의 혁신을 유지하는데 중요한 역할을 한다[2-4].

지식네트워크와 공간적인 요인 사이의 관계에 대한 사전 연구에 따르면[5], 지역 내 지식 네트워크에서 공간적인 요소는 지식 네트워크 구조에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 지식 네트워크 상에서 연계가 약한 경우 단순히 지식전달을 촉진하는 수준이지만, 연계가 강한 경우 복잡한 지식을 전달하는 것이 가능하다는 것이다. 이때, 지리적 근접성에 따라 연구자간 대면 상호작용은 이를 가능하게 하는 주요 요인이 된다[6]. 이와 같이 공간적으로 근접한 지식 네트워크는 가장 진보되고 성공적인 지역 경제의 성공을 결정짓는 핵심 요소로 간주된다. 그러나 지식을 흡수할 수 있는 능력이 낮은 연구기관들은 지역 중심의 지식 네트워크를 형성하는 경향이 있지만, 지식을 흡수할 수 있는 능력이 높은 연구기관들은 지역적 요소에 상관없이 글로벌 지식 네트워크를 형성하려는 경향이 강하다는 것이다. 이는 지식 흡수 능력이 낮은 연구기관들은 지역화된 지식 네트워크에 의존하는 경향을 가지는 것을 의미한다. 또한 지역의 지식 생산 능력이 우수한 지역에서도 글로벌한 네트워크가 더 많이 형성되는 경향이 있다[2][5][7]. 이와 관련된 구체적인 사례 연구에 따르면, 영국의 캠브리지 중심 첨단 기술 단지의 경우 많은 연구자들이 글로벌 네트워크가 더욱 의미가 있다고 판단하고 있으며 캐나다 오타와의 경우 지역 네트워크가 클러스터 내에서 지식을 이전하고 혁신을 촉진하기 위한 역할을 수행하고 있지만 하이테크 커뮤니티에 있어서는 글로벌 지식 네트워크가 더 많은 비중을 차지하고 있다. 이는 과학기술이 발전된 지역의 지식 기반은 더 이상 반드시 지역

적 요소가 고려될 필요가 없는 것으로 제시되고 있다. 또한 단순히 같은 지역에 있다는 것만으로 지역 내 지식 경쟁력을 확보할 수 있다는 것은 아니며, 연구자 사이에 상호작용이 필요하다. 지역 내 대학, 대기업 및 기타 공공부분 연구기관 사이의 협력 지식 네트워크는 이 지역의 중소기업과의 상호교류 및 지식 교환을 통해 지역에 지식 관련 시장을 생성시킨다. 이러한 지식 시장은 대학이 경제적 수익을 추구하는 중소기업을 직접 찾고 있거나 기업 및 산업계와의 지식 이전 및 참여 수준을 높이기 위해 정부 자금을 활용한다. 따라서 이러한 정부 자금이 없다면 대학은 중소기업으로부터 잠재적으로 유용한 지식을 받을 가능성이 적기 때문에 대학이 중소기업에 지식을 이전하려는 경향이 적어질 수 있다. 이는 지역 정책이 지식 네트워크나 지식 시장을 촉진하는지에 중요한 이슈가 된다. 이러한 지식네트워크에 대한 사전연구에 비해, 실질적으로 지역의 지식흡수 능력이 지식 네트워크의 공간적 요소에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 사전연구는 없는 상황이다. 이러한 한계는 지역 경쟁력 확보를 위한 정책 수립에 있어 실질적인 정보 제공에 있어서는 한계가 존재한다[9][10].

본 연구에서는 지식흡수 능력과 지식 네트워크의 공간적 요인 사이의 관계를 정량적 분석하고, 각 지역의 지식 네트워크 연구 주체를 분석하여 한국의 지식 네트워크가 지역별로 어떻게 구성되어 있는지를 파악하여 주요 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다.

지역의 지식 흡수능력을 측정하기 위해 논문의 피인용도 지수를 분석하였으며, 지식 네트워크가 지리적 요인에 영향을 받는 정도를 측정하기 위해 공동연구 상에서 같은 지역 내 네트워크 혹은 다른 국가와의 공동연구 네트워크의 밀도를 분석하였다. 또한 분석된 변수 사이의 상관분석과 회귀분석을 수행하여 지식 흡수 능력과 지식 네트워크의 공간적 요인 사이의 관계를 통계적으로 증명하였다.

본 연구 결과는 지역의 지식 흡수능력이 지식 네트워크에 영향을 미치는 한 요인임을 증명한다는 점에서 의의가 있으며, 지식 네트워크를 통한 지역 경제 성장에 있어 주요 시사점을 제공한다.

II. 방법론

1. 데이터 추출

본 연구에서는 SCOPUS 데이터 베이스를 이용하여 2008년 1월 1일부터 2017년 6월 30일까지 전국에서 발표한 논문 중, 교신저자가 국내 국적을 가진 논문 약 43만건의 논문을 추출하였다. SCOPUS 데이터 베이스는 네덜란드 엘스비어 출판사가 만든 논문 데이터 베이스로 전 세계 다양한 논문을 제공하고 있다. 추출된 데이터 베이스 정보 중에서 저자 기관에 대한 지역 정보를 활용하여 수도권, 강원, 충남, 충북, 경남, 경북, 전남, 전북 및 제주로 구분하였다. 공동연구 저자 정보에 있어 지역이 다른 경우 각각 1건씩 지역을 구분하였으며, 공동연구 저자 지역을 이용하여 동시발생행렬표를 작성 후, 네트워크 분석을 수행하였다.

표 1. 검색식 및 추출건수

검색식	추출 건수
CR-CU= "KOR" AND SRCTYPE= "J" AND PY=2008-2017	438,024

2. 네트워크 이론

네트워크 분석은 개인 혹은 조직 등 행위자(actor) 집단으로 구성되어 있으며, 개인의 창조물에서부터 공동의 이익까지 무수한 사회 현상을 설명하는 데 유용하게 이용되고 있다[10]. 특히 사회과학에서 많은 연구가 진행되고 있다. 사회과학에 사용되는 네트워크 이론은 사람들의 관계를 분석하는 연구에 활용된다[11-15]. 이는 행위자 집단 간의 관계를 살펴볼 수 있기 때문에 지식 네트워크 측정에 매우 유용하다. 특히 지역과 분야를 비교하는 데 상당히 유용한 것으로 알려져 있다 [16][17].

네트워크 이론에서 가장 많이 이용되는 것 중 하나가 네트워크 밀도이다. 밀도는 네트워크 선들 사이의 연결 정도를 나타내는 개념이다. 이러한 네트워크 밀도는 연구기관 사이의 지식흐름 채널이 두텁다는 것을 의미하는 것이다. 네트워크의 밀도는 네트워크 링크 연결 숫자와 전체 연결 가능한 링크 수의 비율이며, 식은 다음과 같다.

$$\text{네트워크 밀도} = \frac{L}{\frac{n(n-1)}{2}} \quad (1)$$

여기서 L은 존재하는 선들의 숫자이며, n은 해당 네트워크에서의 노드 수이다. 이 경우 분모인 $n(n-1)/2$ 는 해당 네트워크에서 연결 가능한 최대 링크의 수이다. 따라서 밀도 값은 0에서 1의 값을 가진다.

본 연구에서는 지역별로 국가 간 공동연구 네트워크와 기관 간 네트워크 상에서 같은 지역과 다른 지역 사이의 네트워크 밀도값을 측정하여 지식 네트워크의 지리적 요인을 파악하였다. 즉, 국제 공동연구 네트워크 상에서 밀도가 증가한다는 것을 지리적 요인에 영향을 덜 받는 것으로 판단하였으며, 기관 간 네트워크 상에서 같은 지역과 다른 지역 사이의 네트워크 밀도값을 비교 분석하여 지리적 요인에 대한 영향을 판단하였다.

III. 분석결과

최근 10년간 전국 논문에 대한 지역별 논문 비중을 살펴보면, 수도권이 전체 57%를 차지하고 있으며, 충남이 12%로 그 뒤를 잇고 있다. 이는 국내에서 연구가 대부분 수도권을 중심으로 이루어지고 있는 것으로 분석된다.

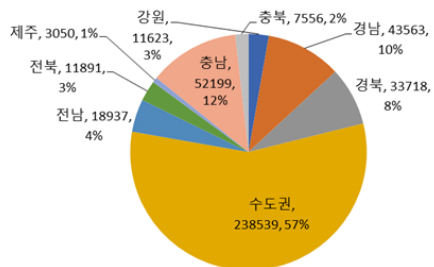


그림 1. 지역별 논문 비중

지역별 피인용도를 살펴보면, 충남이 8.75로 질적으로 가장 우수한 논문을 게재하고 있으며, 경북, 수도권 및 전남의 경우도 질적으로 우수한 논문을 게재하고 있

는 것으로 나타났다. 반면에, 강원 의 경우 피인용도가 5.86으로 가장 낮은 피인용도를 기록하였으며, 제주, 충북 역시 피인용도가 낮은 것으로 나타났다. 즉, 충남, 경북 및 수도권의 경우 지식 흡수 능력이 상대적으로 높 으며, 강원, 제주 및 충북의 경우 상대적으로 지식 흡수 능력이 낮은 것으로 분석되었다.

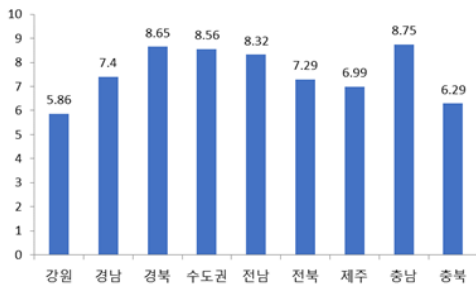


그림 2. 지역별 피인용도 지수

[그림 3]은 지역별 국제 공동연구 네트워크의 밀도를 분석한 것이다. [그림 3]에서와 같이 국제 공동연구 네트워크 밀도값이 가장 높은 지역은 경북으로 0.178을 나타내었으며, 가장 낮은 국제 공동연구 네트워크 밀도 값을 가지는 지역은 제주로 0.087을 기록하였다. 즉, 국제 공동연구를 가장 활발히 하는 지역은 경북이며, 가장 저조한 지역은 제주로 분석되었다.

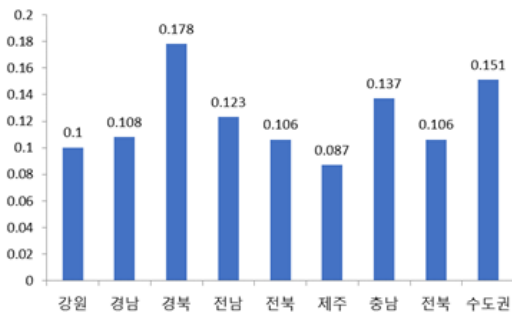


그림 3. 지역별 국제공동연구 네트워크 밀도

지역별 국제공동연구 네트워크 밀도와 피인용도 사이의 상관분석 결과, 상관계수값이 0.785로 강한 양의 상관 관계를 가지는 것으로 나타났다. 또한 회귀분석

결과, 그림에서와 같이 지수함수 형태를 가지는 것으로 나타났다. 해당 모델에 대한 전체 설명력은 64.2%로 나타났다으며, p-value는 0.000으로 나타나, 99% 신뢰수준 아래 있는 것으로 분석되었다.

표 2. 지역별 국제공동연구 네트워크 밀도와 피인용도간 상관분석 결과

피인용도	지식 네트워크 밀도	
	Pearson 상관계수	유의확률
	0.785	0.000

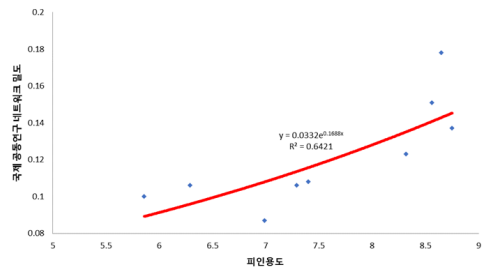


그림 4. 지역별 국제공동연구 네트워크 밀도와 피인용도간 회귀분석

표 3. 지역별 국제공동연구 네트워크 밀도와 피인용도간 모형 분석

모형	지수함수 모형	
	R ²	0.642
유의확률	0.000	

지역별로 공동연구를 포함한 전체 논문 게재 기관을 대상으로 가장 많은 논문을 게재한 기관을 살펴보면, 수도권을 제외한 대부분의 지역에서 강원대학교, 부산대학교, 경북대학교, 전남대학교, 전북대학교 등 거점대학을 중심으로 연구가 진행 중인 것으로 나타났다. 또한 충남과 제주를 제외하고는 논문을 가장 많이 게재한 상위 5개 기관이 모두 지역 내 대학 기관들인 것으로 나타났다. 일부 지역에 대한 기관명에서 타 지역 소재의 대학이 나오는 이유는 방법론에서 기술한 바와 같이 공동저자 기관의 지역을 각각 1건씩 처리하였기 때문이다.

표 4. 지역별 주요 논문 게재 기관

지역	순위	기관명	논문수
강원	1	강원대학교	5,231
	2	한림대학교	3,417
	3	강릉원주대학교	831
	4	연세대학교	819
	5	카톨릭 관동대학교	500
경남	1	부산대학교	12,259
	2	울산대학교	6,156
	3	경상대학교	4,831
	4	부경대학교	4,658
	5	인제대학교	3,636
경북	1	경북대학교	11,020
	2	포항공대	7,699
	3	영남대학교	5,735
	4	계명대학교	1,534
	5	대구 카톨릭 대학교	1,469
전남	1	전남대학교	9317
	2	광주과학기술원	3655
	3	조선대학교	3402
	4	순천대학교	1268
	5	목포대학교	675
전북	1	전북대학교	8049
	2	원광대학교	1840
	3	군산대학교	817
	4	전주대학교	434
	5	우석대학교	324
충남	1	한국과학기술원	13522
	2	충남대학교	7895
	3	한국원자력에너지연구원	3701
	4	공주대학교	2160
	5	한국생명공학연구원	1843
충북	1	충북대학교	4404
	2	청주대학교	730
	3	교통대학교	586
	4	세명대학교	263
	5	서울대학교	213
제주	1	제주대학교	2885
	2	서울대학교	80
	3	전남대학교	77
	4	경상대학교	65
	5	제주 테크노파크	60
수도권	1	서울대학교	31,918
	2	연세대학교	18,363
	3	고려대학교	18,109
	4	한양대학교	15,094
	5	성균관대학교	13,489

지역별로 게재된 논문에 대한 주요 연구분야를 분석한 결과, 대부분의 지역에서 화학, 재료과학, 의학, 물리학 및 전기전자 분야를 중심으로 연구가 진행 중인 것으로 나타났다. 다만, 강원도의 경우 식품분야, 제주도의 경우 수산 과학 분야에 대한 연구가 활발히 이루어지는 것으로 나타났다.

표 5. 지역별 상위 5대 연구분야

지역	순위	연구 분야	논문수
강원	1	Biochemistry	477
	2	Food Science	461
	3	Medicine (all)	448
	4	Surgery	366
	5	Chemistry (all)	335
경남	1	Chemistry (all)	2194
	2	Materials Science (all)	2034
	3	Condensed Matter Physics	1633
	4	Electronic, Optical and Magnetic Materials	1463
	5	Mechanical Engineering	1394
경북	1	Chemistry (all)	1925
	2	Materials Science (all)	1422
	3	Electrical and Electronic Engineering	1279
	4	Condensed Matter Physics	1188
	5	Electronic, Optical and Magnetic Materials	1158
전남	1	Condensed Matter Physics	831
	2	Chemistry (all)	729
	3	Materials Science (all)	657
	4	Biochemistry	630
	5	Electrical and Electronic Engineering	606
전북	1	Materials Science (all)	541
	2	Chemistry (all)	474
	3	Electronic, Optical and Magnetic Materials	408
	4	Electrical and Electronic Engineering	355
	5	Biochemistry	317
충남	1	Chemistry (all)	2849
	2	Electrical and Electronic Engineering	2507
	3	Materials Science (all)	2379
	4	Electronic, Optical and Magnetic Materials	2002
	5	Chemical Engineering (all)	1563
충북	1	Electrical and Electronic Engineering	351
	2	Physics and Astronomy (all)	320
	3	Food Science	296
	4	Chemistry (all)	274
	5	Biochemistry	272
제주	1	Aquatic Science	196
	2	Food Science	123
	3	Veterinary (all)	113
	4	Microbiology	103
	5	Physics and Astronomy (all)	96
수도권	1	Chemistry (all)	9087
	2	Electrical and Electronic Engineering	8060
	3	Medicine (all)	8025
	4	Materials Science (all)	7225
	5	Electronic, Optical and Magnetic Materials	6932

IV. 결론

지금까지, 한국에서 지식 흡수 능력이 지역의 지식 네트워크에 어떠한 영향을 미치는지 분석하기 위해 국내 지역의 피인용도 지수와 지식 네트워크를 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다. 첫 번째, 지역별 논문 비중을 살펴본 결과, 첫째, 국내 연구는 수도권을 중심으로 이루어지고 있으며, 경북, 수도권, 전남 및 충남지역의 피인용도가 상대적으로 높게 나타나 이들 지역의 흡수 능력이 우수한 것으로 나타났다. 두 번째, 지역별 국제 공동연구 네트워크를 분석한 결과 경북 지역의 국제 공동연구 네트워크 밀도가 가장 높은 것으로 나타났으며 제주지역의 국제 공동연구 네트워크 밀도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 이는 경북 지역의 대학들이 국외 기관들과의 공동연구를 가장 활발히 진행하고 있으며, 제주 지역의 경우 주로 국내 기관들과의 공동연구를 진행하는 것으로 분석된다. 섬이라는 특징을 가지는 제주도의 경우 사전연구에서 제시되었던 지리적 근접성의 영향과 지식 흡수능력간의 관계가 적용되지 않는 것으로 분석되었으며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 세 번째, 각 지역의 피인용도와 국제 공동연구 네트워크 밀도간의 상관분석과 회귀분석을 수행한 결과, 두 변수 간에는 강한 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타났으며, 지수함수 형태의 모델을 가지는 것으로 나타났다. 이는 지식 흡수능력이 높을수록 국제 공동연구 네트워크는 강화되는 것으로 판단된다. 네 번째, 지역별 공동연구를 포함한 전체 논문 게재 기관을 대상으로 상위 5개 기관을 살펴보면 수도권을 제외한 대부분의 지역이 거점대학을 중심으로 연구가 진행 중인 것으로 나타났다. 즉, 수도권을 제외한 지역들은 해당 지역의 거점 대학을 중심으로 연구가 진행되고 있으며, 이들 대학을 중심으로 지역에서 생산한 연구결과를 확산시키고 있는 것으로 분석된다. 마지막으로 지역별 주요 연구분야의 경우 화학, 재료과학, 의학, 물리학 및 전기전자 분야를 중심으로 연구가 진행 중인 것으로 나타났다. 이는 한국에서 진행되는 연구 자체가 지역의 성격에 따라 특화된 사업을 진행하기 보다는 국가에서 추진하는 분야를 중심으로 연구가 진행 중인 것으로 분석된다.

위와 같은 분석결과를 통해 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다. 사전연구에서 나타난 바와 같이 제주도를 제외하고는 지식 흡수 능력이 떨어지는 기관들은 지역적 근접성에 영향을 많이 받는다. 한국은 서울과 경기 등을 중심으로 연구인력, 연구환경 등이 집중되어 있다. 이러한 한국의 연구환경은 지식 흡수 능력이 높은 기관들이 이를 활용하기 위해 국외 연구기관들과의 연구를 활발히 추진하고 있으며 그렇지 못한 기관들은 지리적으로 근접한 국내 기관들과의 연구를 강화하고 있다. 즉, 과학기술이 발전된 지역은 더 이상 반드시 지역적인 요소가 중요 요인이 아니라는 것을 의미한다. 또한 과학기술이 발전하지 못한 지역의 기관들은 국내에 형성된 네트워크에 의존하는 경향이 강하다는 것을 의미한다. 특히, 지역에서 가장 연구 능력이 우수한 거점 대학을 중심으로 연구가 진행되고 있는 것을 의미한다.

본 연구결과는 지역의 공간적 요소가 지식 네트워크에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 한국 사례를 중심으로 연구하였다는 점에서 의미가 있다. 이러한 연구결과는 상당부분 선행이론들의 논의와 부합하는 것으로 나타났다. 또한 사전연구에 대해 한국 지역을 중심으로 사례연구를 진행하여 이를 검증하였다는 점에서 연구의 가치가 있다.

그러나, 본 연구에서는 지식 네트워크에 영향을 미치는 요인 중 공간적 요소만을 고려하였다는 점과 주변 지역과 물리적으로 독립된 지역에 대한 특징을 파악하지 못하였다는 점에서 한계가 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 변수를 고려하여 지식 네트워크에 대한 연구를 진행하는 것이 필요하다.

참고 문헌

- [1] R. Huggins, *The Business of Networks: Inter-firm Interaction, Institutional Policy and the TEC Experiment*, Aldershot, Ashgate, 2000.
- [2] A. Saxenian, *Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*,

- Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1994.
- [3] M. Porter, "Clusters and competition: New agendas for companies, governments and institutions," in M. Porter(Eds.), *On Competition*, Boston, HBS Press, 1998.
- [4] P. Cooke, "Regional innovation systems - an evolutionary approach," in P. Cooke, M. Heidenreich, and H. Braczyk(Eds.), *Regional innovation systems: the role of governance in a globalized world*, London, Routledge, 2004.
- [5] M. Storper, *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*, New York, Guildford Press, 1997.
- [6] E. Garnsey and H. Lawton Smith, "Proximity and complexity in the emergence of high technology industry," *The oxbridge comparison*, *Geoforum*, Vol.29, No.4, 1998.
- [6] C. Lawson and E. Lorenz, "Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity," *Regional Studies*, Vol.33, No.4, 1999.
- [7] H. Bathelt, A. Malmberg, and P. Maskell, "Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation," *Progress in Human Geography*, Vol.28, No.1, 2004.
- [8] J. Knobben and L. Oerlemans, "Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review," *International Journal of Management Reviews*, Vol.8, No.2, 2006.
- [9] D. Doloreux, "Regional Innovation Systems in Canada," *A Comparative Study Regional Studies*, Vol.38, No.5, 2004.
- [10] C. K. Goman, *The human side of high-tech: Lessons from the technology frontier*, New York, John Wiley & Sons, 2000.
- [11] S. P. Borgatti, *Dynamic Social Network Modeling and Analysis : Workshop Summary and Papers*, National Research Council, p.241, 2003.
- [12] F. R. Pitts, "A graph theoretic approach to historical geography," *The professional Geographer*, Vol.17, pp.15-20, 1965.
- [13] A. Purvis and A. Hector, "Getting the measure of biodiversity," *Nature*, Vol.405, pp.212-219, 2000.
- [13] N. S. Vonortas and F. Malerba, "Using social networks methodology to evaluate research and development programs," *The Joint Conference of the Canadian Evaluation Society and the American Evaluation Association*, Toronto, Ontario, Canada, pp.24-30, 2005.
- [14] S. Wasserman and K. Faust, *Social network analysis :Method and Applications*, Cambridge University Press, 1994.
- [15] C. H. Yang and J. Heo, "Network analysis to evaluate cross-disciplinary research collaborations: The Human Sensing Research Center, Korea," *Science and Public Policy*, Vol.40, pp.1-16, 2014.
- [16] 정대현, 권오진, 권영일, "녹색 분야 키워드 정보를 이용한 녹색기술분야 네트워크 분석," *한국콘텐츠학회논문지*, 제12권, 제11호, pp.511-518, 2012.
- [17] 정대현, 권영일, 홍순기, 조근태, "국가 간 공동연구 네트워크 밀도가 기술 확산에 미치는 영향 분석," *한국콘텐츠학회논문지*, 제14권, 제9호, pp.582-588, 2014.

저 자 소 개

이 수 진(Su-Jin Lee)

정회원



- 2003년 2월 : 고려대 전자정보공학
학과(공학석사)
- 2009년 2월 : 고려대 전자정보공
학과(공학박사)
- 2010년 6월 ~ 현재 : 한국과학
기술정보연구원 선임연구원

<관심분야> : 중소기업지원모델, 계량정보분석

구 영 덕(Young-duk Koo)

정회원



- 1988년 3월 : 인천대 기계공학과
과 공학석사
- 1998년 2월 : 인천대 기계공학과
공학박사
- 1991년 4월 ~ 현재 : 한국과학
기술정보연구원 책임연구원

<관심분야> : 중소기업지원모델, 계량정보분석

정 대 현(Dae-hyun Jeong)

정회원



- 2009년 8월 : 한양대학교 신소재
공학과(공학석사)
- 2015년 8월 : 성균관대학교 기술
경영학과(공학박사)
- 2015년 11월 ~ 현재 : 강원연구
원 부연구위원

<관심분야> : 과학계량학, 네트워크 분석, 기술혁신