기획연구 2009-07

사회 네트워크 이론에 근거한 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 분석

-대학 공동 연구개발 프로젝트를 중심으로-

이만형·백운성·홍성호·김경미

충남발전연구원
Chungnam Development Institute

발 간 사

지역발전에 있어 네트워크가 강조되는 주된 이유는 지역혁신역량을 함양하고 혁신여건을 구축하기 위해 내부적 교류가 주요 수단적 역할을 하기 때문입니다. 최근에는 지역 내 혁신과 학습역량을 증진하기 위한 차원을 넘어 도시규모와 기능의 한계를 극복하는 수단으로 인식할 만큼 네트워크의 역할을 확대되고 있습니다. 이러한 이유로 OECD 등은 산업정책과 과학기술정책을 지역내지는 클러스터 단위로 병합하고, 궁극적으로 산업부문과 연구부문의 네트워크를 강화하여 국가 및 지역산업의 경쟁력을 강화하는 지역개발 전략을 제안하고 있습니다. 네트워크적 지역발전 정책과 지식에 대한 새로운 조명은 성장의 동인을 내생적으로 찾는 공통점을 내포하고 있습니다. 이는 결국 발전정책의 측면에서 우리가 흔히 논하는 지역화 또는 집적화로 설명됩니다.

현재 충남은 4대 전략산업 중 주요산업으로 자동차부품산업을 육성하고 있습니다. 이러한 자동차부품산업의 내부적 네트워크에 대한 연구는 산업의 전후방 연계고리를 찾아 시스템적인 발전방안을 모색하는 첫 단추가 됩니다. 이를 위해 본 연구에서는 충남지역의 자동차 부품산업의 지식네트워크 구조, 지식네트워크 참여기관의 공간적 연계 그리고 진화과정에 대해 연구함으로써 그동안 적극적으로 육성해 왔던 자동차 부품산업의 성장에 관한 내부 연결고리를 찾는데 그 의미가 있다 하겠습니다. 본 연구가 충남의 자동차부품산업의 보다 체계적 발전을 위한 귀중한 자료로 사용될 수 있길 바랍니다.

끝으로 본 연구를 충실히 수행한 충북대학교 도시공학과 이만형 교수를 비롯한 홍성호, 김경미 연구원과 본원의 백운성 책임연구원에게도 감사의 말을 전합니다.

2009년 12월 31일

충남발전연구원장 김 용 웅

연 구 요 약

1. 연구 배경 및 목적

지역발전 정책의 새로운 패러다임으로 네트워크가 배태되는 한편, 성장의 근원으로 지식의 역할이 강조되는 가운데, 국내·외에서는 지식 네트워크를 강화하기 위한 노력들이 경주되고 있다. 그러나 그간의 노력은 대체로 거버넌스 체계를 구축하거나 새로운 물리적 시설을 유치하는 데에 주안점을 두어 왔고, 지식 네트워크를 실체적으로 다루려는 노력은 미약한 측면이 있었다. 충남의 신산업인 자동차 부품산업 또한 지식 네트워크에 대한 코디네이팅이 구체적이라고 보기는 어려운 상황이다. 이에, 충남 자동차 부품산업의 주체들이 형성하고 있는 지식 네트워크의 특성을 살펴보는 데에 목적을 두고 본 연구를 수행하였다. 이를 위한 구체적인 연구주제는 첫째, 지식 네트워크의 구조적 특성을 고찰하고, 둘째 지식 네트워크에 참여하는 기관의 공간적 특성을 고찰하고, 셋째 지식 네트워크가 어떠한 진화 기제를 나타내고 있는지를 고찰하는 3가지로 구성한다.

2. 주요 연구내용

우선 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 구조는 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 지식 네트워크는 88개의 기관이 111개의 연계로 구성되는 좁은 세상을 이루고 있다. 둘째, 지식 네트워크는 초기 조성단계를 넘어서고 있으나 안정화된 단계로 접어들지는 못한 과도기를 거치고 있다. 셋째, 동태적 측면에서 네트워크의 크기와 연계가 증대되는 추세를 나타내고 있다. 넷째, 네트워크 성장은 상위 중앙성을 나타내는 몇몇 기관이 주도하는 형태로 전개되고 있다. 다섯째, 산업체 부문 파워기관 가운데는 자동차 부품산업의 여러 산업군 가운데 전기전자 부문이 상대적으로 특화되어 있다.

다음으로 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간적 연계는 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 네트워크에서 수위 공간은 충남으로 나타난 바, 이는 내생적 역량의 바탕이 형성되어 있다는 점을 시사한다. 둘째, 지리적으로 인접하고 정서적으로 친밀한 대전과 충북 소재기관 사이의 연계는 상대적으로 많지 않다. 셋째, 광역권 단위로 살펴볼 때, 충청권과 수도권의 비중이 전체의 92%에 이르고, 나머지 권역과는 연계가 미미한데 특히 해외권과의 연계는 없는 상태이다. 넷째, 동태적 차원에서 충남 내부 소재기관 사이의 연계가 서울이나 경기 소재기관과의 연계보다 강해지고 있다. 이는 공간적 차원에서의 내생적 역량의 기반이 구축되는 과정이라 볼 수 있다. 마지막으로 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 진화과정은 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 네트워크는 차별적 성장에 의한 부익부-빈익빈 매커니즘에 따라 진화하였다. 둘째, 부익부-빈익빈 매커니즘은 네트워크를 성장시키고 있다.

3. 결론 및 정책 제언

지식 네트워크 구조 측면에서 좁은 세상 이론과 충남 자동차 부품산업의 관계가 형성하는 함의는 다음의 2가지이다. 첫째, 충남 자동차 부품산업에 참여하는 기관 간의 네트워크는 좁은 세상을 이루고 있다. 이는 거버넌스 체계를 형성함으로써 지식의 확산을 용이하게 할 수 있는 구조를 형성하고 있다는 점을 함의한다. 거버넌스 체계에 충남에 소재하고 있는 산업체 부문 파워기관을 활용할 경우 구조적 측면에서 파급효과가 높을 개연성이 있다. 분석결과에 따르면 충남에 소재한 산업체 부문 파워기관은 비전하이테크, 태성전장, 엔디스, 시티이엔지, 새론오토모티브이다. 둘째, 국내 자동차부품 산업 분야 매출액 기준 상위 100개 기업 가운데 충남에 소재한 기업은 8개 기관이다. 이들 8개 기관 가운데 현재 충남의 자동차부품 산업 지식 네트워크에 참여하고 있는 기관은 전혀 없는 상태이다. 달리 말해 지식 네트워크와 산업 네트워크가 별개로 구동되고 있다. 따라서, 이들 기관과 충남 소재대학을 위시한 산업체 기관 사이의 교류를 높일 수 있는 지역적 분위기를 높여야 한다.

지식 네트워크의 공간적 연계 측면에서 충남의 내생적 역량 강화를 전제로 둔 상황

에서 3가지 함의가 있다. 첫째, 울산이나 경남 그리고 해외권 등 자동차 산업의 역량이 발달되어 있는 기관과의 연계를 보다 확대할 필요성이 있다. 지리적으로 멀고, 일종의 경쟁 공간적 성격을 띄고 있어 인위적으로 네트워크를 조성한다는 점이 쉬운 여건은 아니지만, 세미나 공동개최 등 부드러운 지식의 공유 기회를 확대하는 방법도 네트워크 효과를 높이는 데 기여하는 것으로 알려져 있다. 둘째, 지리적으로 인접성과 정성적 친밀감을 기초로 하나의 광역권 단위로 묶여 있는 대전과 충북 소재기관과의 연계가 필요하다. 대전과 충북 지역에 자동차 부품산업군이 상대적으로 미약하기는 하지만, 자동차 부품산업과 관련된 유관 산업체를 고려한다면 현재의 연계정도는 적다고 보여 진다. 충청권의 선도산업인 바이오 산업과 New IT 산업의 활성화를 위한 거버넌스 틀 내에서 자동차 부품산업이 함께 논의 된다면 여러 부가적인 장점이 생길 수 있다고 사료된다. 셋째, 충남에 소재한 대학들은 수도권의 다양한 산업체 및 공공기관과 지식의 네트워크를 형성하고 있다. 자본의 교류가 있는 강한 네트워크를 형성하고 있다는 점은 국내 자동차 부품산업에서의 영향력이 있다는 점을 함의한다. 향후 충남지역의 자동차 부품산업 부문 지식 네트워크 육성전략으로 대학에 대한 지원이 제고될 필요성이 있다.

지식 네트워크 진화 측면에서 참여기관에 대한 육성은 현 단계는 허브적 위상이 있는 기관들을 중심으로 전개하는 편이 효율적으로 판단한다. 많은 경우의 네트워크가 부익부-빈익빈과 함께 네트워크 전체는 성장하는 패러다임을 보이지만, 부익부-빈익빈 정도가 매우 커지는 경우 과도한 연결의 부담감으로 인해 네트워크의 성장이 저해된다고 알려져 있다. 현재 충남 자동차 부품산업의 네트워크는 부익부-빈익빈현상이 네트워크의 성장과 인과관계를 형성하고 있는 바, 현 단계는 과도한 연결의 부담감이 나타나고 있지는 않다고 사료된다. 따라서, 파워기관을 중심으로 지원책을 강구하는 전략이 절실해 보인다.

차 례

제 1 장 서 론

1. 연구배경 ····· 1

(1) 지역발전 정책의 새로운 패러다임으로서의 네트워크 ····· 1

(2) 성장의 근원으로서의 지식 ····· 1

(3) 충남의 신성장 : 자동차 부품산업 ····· 2

2. 문제 제기 및 연구 목적 ····· 3

(1) 문제 제기 ····· 3

(2) 연구 목적 ····· 4

3. 연구방법론 ····· 4

(1) 네트워크 연구의 일반적 동향과 사회 네트워크 분석 ····· 4

(2) 선행연구와의 방법론적 차별성 ····· 5

4. 연구의 흐름 ····· 7

제2장 네트워크 이론에 대한 문헌 연구

1. 네트워크 패러다임의 동인과 이론 체계 ····· 8

(1) 네트워크 패러다임의 동인 ····· 8

(2) 다중적 네트워크 분류 체계와 근본개념 : 사회 네트워크 이론 ····· 11

(3) 사회 네트워크 이론의 특성 ····· 13

2. 네트워크 이론의 공간적 계보 ····· 15

3. 네트워크 연구의 동향 및 관련 연구 ····· 18

(1) 네트워크 연구의 동향 ····· 18

(2) 관련 연구 : 사회 네트워크 분석을 중심으로 ····· 19

제3장 연구설계

1. 네트워크 자료의 쟁점과 논리 ····· 23

(1) 쟁점 1 : 어떤 네트워크 관계를 대상으로 할 것인가? ····· 23

(2) 쟁점 2 : 어떤 연결 강도를 관계의 단위로 설정할 것인가? ····· 24

(3) 논리 1 : 지역에 배태된 지식생산 거점으로서의 대학 ····· 24

(4) 논리 2 : 강한 연결에 의한 혁신효과 ····· 25

2. 원자료의 성격 및 가공 ····· 26

(1) 원자료의 성격 ····· 26

(2) 자료의 가공 ····· 26

3. 탐색 방법 ····· 30

(1) 분석 지표에 의한 탐색 ····· 30

(2) 시각화에 의한 탐색 ····· 35

제4장 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 특성

1. 네트워크의 구조적·공간적 분석 ····· 37

(1) 네트워크의 형태 : 좁은세상 네트워크 ····· 37

(2) 네트워크 참여기관의 공간 분포 ····· 40

(3) 네트워크 파워기관의 도출 및 공간적 특성 ····· 45

2. 네트워크의 시계열적 분석 ····· 53

(1) 네트워크의 구조적 연계 형태 변화, 2005년-2007년 ····· 53

(2) 네트워크의 공간적 연계 형태 변화, 2005년-2007년 ····· 57

3. 네트워크의 진화 기제 분석 ····· 60

(1) 네트워크의 진화 유형 ····· 60

(2) 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 진화 기제 ····· 62

제5장 연구결과의 요약 및 정책 제언

1. 연구결과의 요약 ····· 66

2. 정책 제언 ····· 68

참고문헌 ····· 70

부록 1 : 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 연결중앙성 ····· 77
부록 2 : 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 사이중앙성 ····· 81
부록 3 : 국내 자동차 부품산업 상위 100개 기업 ····· 82

표 차 례

<표 1-1> 주요 선행연구와 본연구의 차별성 ····· 6
<표 4-1> 국내 자동차 산업의 지리적 분포와 특성 ····· 45
<표 4-2> 충남 자동차 부품산업 학관 부문 연결중앙성 기준 파워기관 ····· 48
<표 4-3> 충남 자동차 부품산업 학관 부문 사이중앙성 기준 파워기관 ····· 50
<표 4-4> 충남 자동차 부품산업 연구소 부문 네트워크 파워기관의 중앙성과 소재지 ····· 51
<표 4-5> 충남 자동차 부품산업 산업체 부문 네트워크 파워기관의 중앙성과 소재지 ····· 52
<표 4-6> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 구조 지표 변화, 2005년-2007년 ····· 55
<표 4-7> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 공간적 연계 지표 변화, 2005년-2007년 ···· 58

그림차례

<그림 1-1> 연구 흐름도 ····· 7
<그림 2-1> 네트워크의 형태(type) ····· 14
<그림 2-2> 네트워크 이론의 공간적 계보 ····· 17
<그림 2-3> 네트워크 연구의 양적 성장 ····· 19
<그림 3-1> 자동차 부품산업 분야 연구과제 선별 과정 ····· 27
<그림 3-2> 네트워크 참여기관 간 공동연구개발 프로젝트의 상호관계 메트릭스 ····· 28
<그림 4-1> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 지도 ····· 39
<그림 4-2> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 공간단위 클러스터 지도 ····· 40
<그림 4-3> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간분포 : 시·도 측면 ····· 41
<그림 4-4> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간분포 : 시·군·구 측면 ·· 42
<그림 4-5> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간분포 : 광역권 측면 ····· 43
<그림 4-6> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 연결중앙성 그래프 ····· 46
<그림 4-7> 충남 자동차 부품산업 네트워크 허브와 이웃노드 ····· 47
<그림 4-8> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 사이중앙성 그래프 ····· 49
<그림 4-9> 충남 자동차 부품산업 네트워크 허브와 이웃노드 ····· 50
<그림 4-10> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 구조의 변화, 2005년-2007년 ····· 55
<그림 4-11> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 공간적 연계 변화, 2005년-2007년 ····· 58
<그림 4-12> 네트워크 진화 유형의 비교 ····· 61
<그림 4-13> y = a/x의 x - y 평면그래프 ····· 62
<그림 4-14> y = a/x의 log x - log y 평면그래프 ····· 62
<그림 4-15> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 y = a/x의 x - y 평면그래프 ····· 63
<그림 4-16> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 y = a/x의 log x - log y 평면그래프 · 64
<그림 4-17> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 연차별 거듭제곱법칙 현상과 지수 ····· 65

제1장 서론

1. 연구배경

(1) 지역발전 정책의 새로운 패러다임으로서의 네트워크

네트워크 이론(network theory) 자체의 급속한 발전과 더불어 행위자의 네트워크 효과를 기존의 이론적 틀과 연계하는 연구가 다양한 분야에서 이루어지고 있다(홍성호・배정환・이만형, 2009). 특히, 지역발전 부문에서는 네트워크 개념이 특히 강조되고 있다. 단적으로 네트워크 개념이 배태된 클러스터, 혁신 및 학습공간론 계열의 근래 강조되는 혁신 논의들을 들 수 있다. 이들 논의는 상호작용적 혁신관으로 지칭되고 있는데, 세계 각국에서는 상호작용적 혁신관에 근거한 지역발전 전략을 채택하고 있다.

지역발전론 측면에서 네트워크를 강조하는 주된 이유는 지역혁신역량을 함양하고 혁신여건을 구축하기 위해서는 내부적 교류가 주요수단이기 때문이다. 최근에는 지역 내 혁신과 학습역량을 증진하기 위한 차원을 넘어 도시규모와 기능의 한계를 극복하는 수단으로 인식 할 만큼 네트워크의 역할을 확대하고 있다(김용웅 외, 2009). 이러한 이유로 OECD(1999, 2001) 등은 산업정책과 과학기술정책을 지역 내지는 클러스터 단위로 병합하고, 궁극적으로 산업부문과 연구부문의 네트워크를 강화하여 국가 및 지역 산업의 경쟁력을 강화하는 지역개발 전략을 제안하고 있다(국가균형발전위원회, 2007).

(2) 성장의 근원으로서의 지식

상호작용적 혁신관의 확산은 지식경제에 대한 새로운 조명과정과 연계성이 있다. 근래의 혁신이론에서 가장 중요시하는 정책적 목표가 상호작용적 학습의 활성화 또는 지식 일출효과(spillovers)의 극대화로 귀결되고 있는데, 이는 지식이 혁신의 원천이며 혁

신은 단선적이 아니라 관련 주체들 간의 상호작용 시스템에 의해 결정된다는 논리이기 때문이다.

지식에 대한 강조는 Schumpeter, Marshall, Hayek 등에 의해 거시적 관점에서 강조되었으나, 그간의 경제발전론의 주류는 지식(정보) 또는 기술은 일종의 공공재로서 비경합성, 비배재성을 지닌 것으로 간주되며 중요성이 간과되어 왔다(장재홍, 2005).[1] 그러나, Romer(1990) 등에 의해 경제 성장과 발전의 중심에 지식이 있으며 지식은 축적될 뿐만 아니라 전파된다는 점이 제시되며, 지식은 성장이론의 핵심적 요소로 인식되고 있다. 그는 지식 축적은 새로운 투자에서 오며 개발된 지식은 일출효과에 의해 다른 사람에게로 전파된다고 보았다. 이때, 일출효과는 수확체증을 유발하여 성장의 동인으로 배태되는 한편, 성장이 내부의 힘의 의해 시스템 내부에서 내생적으로 발생한다는 점을 함의한다(Romer, 1990; Warsh, 2008).[2]

한편, 지식의 네트워킹이라는 측면에서 Penrose(1995)는 미시적 차원에서 기업의 발전경로를 지식의 축적 및 외부 지식공급원과의 네트워킹이라는 관점에서 파악함으로써 지식기반경제에 대한 개념적 기초를 제공한 바 있고, Audretsch and Feldman(1996)는 지식 공급 주체들 사이의 네트워킹이 경쟁력을 더욱 향상시키는 선순환 구조를 이룬다는 경험적 연구들을 제시하고 있다.

(3) 충남의 신성장 : 자동차 부품산업

네트워크적 지역발전 정책과 지식에 대한 새로운 조명은 성장의 동인을 내생적으로 찾는 공통점을 내포하는 바, 이는 결국 발전정책의 측면에서 지역화 또는 집적화로 귀결되며 지역 단위의 중요성이 환기되고 있다. 한편, 이러한 지역의 성장에 결정적인 요인은 첨단기술의 소유 여부에 있다는 선험적 주장들이 존재한다(Castells and Hall, 1994). 실제 지난 수십년 동안 지역에 강력한 파급효과를 동반하며 성장을 주도한 산업

1) 즉, 어디에 소재하는가에 관계없이 모든 경제주체는 원하기만 하면 자유로이 지식 또는 기술을 이용할 수 있다는 것이었다.

2) Romer의 가설에 대해서는 여러 논쟁이 존재하지만, 성장과 지식의 관계에 대한 연구는 신성장이론으로 지칭되며 확산되고 있다. 심지어 Warsh(2006)는 이를 계기로 생산의 3대 요소로 분류되던 토지, 노동, 자본을 대신하여 사람, 아이디어, 재료가 핵심적인 3대 요소로 인식되기 시작했다고 평가하기도 한다.

군은 신산업 - 의약품과 의료기기, 정보통신기기, 항공우주산업, 신소재와 같은 - 들이었으며, 이들 신산업은 높은 과학 및 기술 집중도에 기반한 측면이 있다(Foray, 2003).

현재 충남은 4대 전략산업의 일환으로 자동차 부품산업을 육성하고 있는데, 자동차 부품은 우리나라의 전략적 수출상품으로 그 위상이 자리매김되고 있다. 한편, 충남의 다른 전략산업이라 할 수 있는 BT, IT 산업의 경우 충청권 차원에서의 선도산업으로 병행되어 추진되고 있는 바, 상대적으로 자동차 부품산업은 충남 자체의 내생적 역량 구축이 더욱 요구되는 부문이다.

2. 문제 제기 및 연구 목적

(1) 문제 제기

우리나라에서는 2000년대 들어 상호작용적 혁신관에 근거한 지역발전 정책에 대한 논의가 본격적으로 전개되었다. 이후, 참여정부가 클러스터와 혁신체제에 근거한 지역발전 전략을 법·제도적으로 명문화 한 바 있고, 현 정부에서도 묵시적으로 정책적인 틀을 유지하고 있다(홍성호·이만형, 2009). 그러나, 그간의 노력은 대체로 거버넌스 체계를 구축하여 역량을 재조직하거나 새로운 물리적 시설을 유치하는 데에 주안점을 두어왔지만, 혁신의 주요한 동인 가운데 하나인 지식의 네트워크를 실체적으로 다루려는 노력은 상대적으로 부족했다고 해도 무방하다.

지역혁신체제의 입안자라 할 수 있는 Cooke(1992)에 따르면 혁신주체들의 네트워크 거리를 좁히는 방도로서 지역단위의 네트워크 설계가 매우 중요한데, 아직 국내에서 지역단위의 네트워크 설계가 이루어진 사례는 찾아보기 어려울 뿐만 아니라 지역별, 산업별로 네트워크의 현황조차 제대로 파악된 경우가 드물다. 이는 충남의 자동차 부품산업 또한 마찬가지로 사료된다.

(2) 연구 목적

이러한 맥락에서 본 연구는 충남 자동차 부품산업의 주체들이 형성하고 있는 지식 네트워크의 특성을 살펴보는 데에 목적을 둔다. 이를 위한 구체적인 연구주제는 다음 3가지 차원으로 구성한다. 첫째, 지식 네트워크의 구조적 특성을 고찰한다. 둘째, 지식 네트워크에 참여하는 기관의 공간적 특성을 고찰한다. 셋째, 지식 네트워크가 어떠한 진화 기제를 나타내고 있는지를 고찰한다.

3. 연구방법론

(1) 네트워크 연구의 일반적 동향과 사회 네트워크 분석

지역의 혁신은 주체들 간의 네트워크 거리를 좁히는 방안으로 접근되어져야 한다(Cooke, 1992). 이를 위해서 선결되어야 할 과제는 본 연구의 목적이 담고 있는 바와 같이 네트워크 분석이 이루어져야 한다는 점이다. 그 간의 네트워크 분석의 경우 정량적 데이터의 수집이 어렵기 때문에 주로 사례연구나 전문가 의견조사, 설문조사와 같은 정성적 방법이 대부분을 차지하고 있다. 정성적 방법으로 조사된 네트워크 구조는 대부분 기술적으로 묘사되거나 설문조사 결과를 도표로 정리해서 소개하는 경우가 많다. 한편, 네트워크 분석을 통해 얻고자 하는 혁신 역량의 도출을 위해 그 간 주류적으로 사용되어 온 계량적 방법론은 클러스터 맵핑이다. 클러스터 맵핑은 연관 산업 간 공간적 집적 정도를 측정해 내는 방법론이기는 하나, 공간적 집적에 초점을 두는 경우 하나의 클러스터에 몇 개의 기업이 속해 있는지 또는 몇 개의 연관산업군이 속하게 되는지에 대한 분석은 가능하지만, 클러스터 내 기업이나 연관산업군의 연계가 어떻게 이루어지고 있는가는 파악 할 수가 없다.

이에 본 연구에서 동원한 분석적 방법론은 사회 네트워크 분석(social network analysis)이다. 사회 네트워크 분석은 행위자들 사이의 연계관계의 패턴을 포착해서 각

행위자가 네트워크에서 점하는 의미를 부여하고 해석하는 도구이다. 특히, 혁신논의에 있어 행위자들 간 네트워킹이 중요하고 행위자들이 구축하는 네트워크의 모습, 구조, 패턴 등의 파악이 필요하다는 점에서 사회 네트워크 분석은 적실한 방법론이다(이정협 외, 2005).

Boschma and Frenken(2006), 손동원 외(2008) 등은 첨단지식 공급자들이 조성하는 혁신생태계의 지식 네트워크를 도출하는 최적의 방법론으로 사회 네트워크 분석을 꼽고 있다. 사실 산업집적론에 기반한 최근의 사회경제 또는 경제지리에서의 네트워크 기반 사고는 사회 네트워크 이론에 근거한 사회 네트워크 분석이 포착한 실체가 다시 이론으로 환원되는 과정에서 발전되었다고 볼 수 있다. 한편, 사회 네트워크 분석을 위해 구동하는 프로그램으로는 Net Miner를 활용한다.

(2) 선행연구와의 방법론적 차별성

최근의 자동차 산업관련 연구는 지역경제 활성화 부문과 FTA 등 국제통상적 부문이 주를 이룬다. 지역경제 활성화 측면에서는 근래 강조된 바 있는 상호작용적 혁신관에 근거하여 생산네트워크 또는 클러스터를 중심으로 한 연구가 주를 이룬 측면이 있다. 정성춘・이형근(2007)은 한국과 일본 자동차 관련 기업의 동아시아 생산네트워크를 비교 연구하였다. 방법론으로는 통계분석과 설문조사 및 기업 사례연구를 활용하였다. 주수현 외(2005)는 부산지역을 대상으로 자동차 산업의 클러스터 발전대안을 전문가 델파이 설문조사를 통해 도출하였다. 한편, 분석 대상을 충남지역으로 설정한 연구는 한상기(2003)・이만형 외(2008)의 연구가 있다. 한상기(2003)는 충남 서산시의 자동차 산업 클러스터 전략 추진을 위한 행정적 지원과 재정적 지원안을 정성적으로 제시하였다. 이만형 외(2008)의 연구는 충남 자동차 부품산업 부문 지역혁신사업의 네트워크 현황을 본 연구의 방법론인 사회 네트워크 분석을 활용하여 제시한 바 있다.

선행연구들은 대체로 문헌을 통해 국제적・지역적 현황을 조사하고, 설문조사와 사례연구를 근간으로 정책적 대안을 제시하는 방법을 활용하였다. 지역 및 산업 분야의 연구가 설문이나 사례 등의 전통적 방법론에 의한 연구가 지속되는 데에는, 해당 분야의 정보가 제한적이고 시스템 자체가 매우 복잡한 것에 원인이 있어 보인다. 복잡한 현

상에 대하여 설문이나 사례 연구는 상황을 단순화하기에는 좋은 방법론일 수는 있으나, 그 과정에서 간과하게 되는 정보가 많은 한계가 있다. 특히 네트워크가 요체인 생산네트워크와 클러스터 연구는 네트워크의 구조를 설명할 필요가 있는데, 설문의 경우 정확한 답을 줄 수 있는 이해 당사자를 추출하는 시작 단계부터 어려움이 있는 등 일정정도의 한계를 노정할 가능성이 높다. 이에, 본 연구에서는 비교적 최근부터 혁신생태계 논의에 적용할 경우 네트워크 구조를 입체적으로 도출하는 등의 유효성이 높다고 평가되는 사회 네트워크 분석을 방법론으로 활용한다. 한편, 이만형 외(2008)는 충남 자동차 부품산업을 대상으로 사회 네트워크 분석 기법을 활용한 연구를 수행한 바 있는데, 본 연구와는 내용적 측면에서 차이점이 있다. 선행연구의 내용적 범위는 충남 자동차부품산업 부문 지역혁신사업의 네트워크 분석이며, 본 연구는 충남 자동차부품산업의 지식 네트워크를 진단하는 데에 연구의 대상을 둔다.

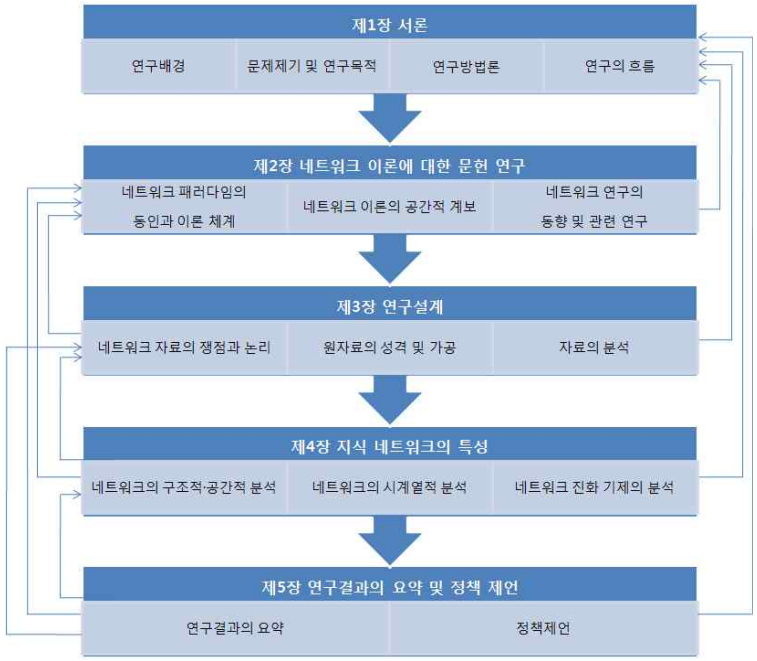
<표 1-1> 주요 선행연구와 본연구의 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	·과제명: 한일 기업의 동아시아 생산네트워크 비교연구 : 자동차 산업을 중심으로	설문조사 및 사례연구	·기업의 생산네트워크 조사와 일본, 중국의 생산클러스터 사례 연구
	2	·과제명: 부산지역 자동차산업 클러스터 분석	전문가 델파이	·자동차 산업 클러스터의 범주설정 및 부산지역 자동차 클러스터의 잠재력 및 개선대안 제시
	3	·과제명: 충청권 산업지원 네트워크 현황진단	사회 네트워크 분석	·충남 자동차 부품산업 부문 지역혁신사업의 네트워크 현황진단
본 연구		·과제명: 충남 자동차부품 산업의 지식 네트워크 현황진단	사회 네트워크 분석	·충남 자동차부품 산업 지식 네트워크의 구조적·공간적·진화적 특성

4. 연구의 흐름

제2장에서는 이론적 고찰을 다룬다. 이론적 고찰은 네트워크 패러다임의 기제와 이론체계, 네트워크가 배태된 지역발전 이론, 네트워크 연구의 동향과 선행연구를 살펴본다. 제3장에서는 연구 프레임을 설계한다. 이론적 고찰을 통해 본 그 간의 네트워크 연구의 토대 위에 논리적 분석을 위한 절차 및 과정을 설계한다. 제4장에서는 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크를 구체적으로 분석한다. 구성은 본 연구의 연구주제를 반영하는 체계로 한다. 제5장에서는 연구결과를 요약하고 정책 제언을 제시한다.[3)]

<그림 1-1> 연구 흐름도



3) 제2장과 제3장의 일부는 홍성호(2010)의 충북대학교 도시공학과 박사학위논문의 일부를 토대로 하였다는 점을 밝힌다.

제2장 네트워크 이론에 대한 문헌 연구

1. 네트워크 패러다임의 동인과 이론 체계

(1) 네트워크 패러다임의 동인

네트워크는 상호 연관된 결절의 집합으로 정의할 수 있으며, 결절은 설명 대상이 되는 네트워크의 구체적인 형태에 따라 달라진다(Castells, 2000). 이 때, 결절은 선을 통해 형태를 구성하는데, 이 형태에 어떠한 내용을 담느냐에 따라 네트워크의 의미를 재해석 할 수 있다. 가령, Mitchell(2001) 등은 도로와 수도관, 항공과 운하, 철로, 전기전송망과 고속도로 등의 물리적 인프라와 물리적 인프라에 의한 이동 집합을 네트워크 개념의 기저에 두고 이들 네트워크에 의한 도시 간 네트워크의 해석을 시도한다. 이때, 물리적 인프라는 결절을, 선은 사람이나 물자, 정보 등의 의미를 내포한다. 결국, 결절과 선 사이에 생겨 날 수 있는 복잡한 매트릭스에서 네트워크는 다차원적이고 다중적으로 변모한다.[4)]

행위적 단위들의 결합양식으로서 네트워크는 오랫동안 다루어 온 탐구 대상이긴 하지만(조명래, 1998), 네트워크가 정보화의 기반 위에서 작동한다는 것은 전혀 새로운 결과를 낳고 있다. 네트워크 사회의 발흥이 가져오는 패러다임을 경험적 근거에 기반하여 제시한 Castells에 따르면,

4) 이러한 이유로 네트워크의 다중성은 학문 분야의 범주에 따라 정의가 달리 내려지기도 한다. 김용학하재경(2009)에 따르면 커뮤니케이션 이론에서는 네트워크를 의사소통의 망으로 다루며, 통계학적 맥락에서는 관찰되는 변수 사이의 상관관계의 크기, 혹은 공분산 행렬(covariance matrix)에 내포된 인과관계로 이해하기도 한다. 한편, 조직이론에서는 네트워크를 위계 조직이나 시장에 대비되는 계약관계를 통제하는 방식으로 다루기도 한다.

"정보시대에는 지배적인 기능과 과정이 점차 네트워크를 둘러싸고 조직되는 것이 역사적 추세이다. 네트워크는 우리 사회의 새로운 사회적 지형을 구성하며, 네트워킹 논리가 확산되면서 생산, 경험, 권력 그리고 문화적인 과정의 작동과 결과에 대한 실질적인 조정이 이루어지고 있다. 사회 조직의 네트워킹 형태는 다른 시간과 공간에서도 존재해왔지만, 새로운 정보기술 패러다임은 이 네트워킹 형태가 사회구조 전체에 파급되도록 하는 물질적 기반을 제공하였다. 더 나아가, 이 네트워킹 논리는 네트워크를 통해 표현되는 특정 사회적 이해관계를 결정하는 사회적 결정인자 보다 더 높은 수준의 그것을 유발시킨다고 주장하고 싶다. 즉 흐름의 권력은 권력의 흐름보다 더 우선하는 것이다. 네트워크의 존재유무 그리고 각 네트워크의 다른 네트워크에 대한 역학관계가 우리사회에서 지배와 변화의 핵심적인 원천이 되고 있다. 그러므로 우리가 네트워크 사회라 불러 마땅한 사회에서는 사회적 행동보다는 사회적 지형이 더 우위에 있다는 특징이 있다(Castells, 김묵한 외 옮김, 2003)."

현재 정보기술은 생활의 모든 면을 지배한다고 간주되는 데(Mitchell, 2001), 이에 더하여 복합성을 기반으로 한 정보기술의 사회 작용은 네트워킹의 논리에서 발생한다고 인식이 확대되고 있다(Giddence, 2009). 예를 들면 주식시장은 더 이상 금융체제에만 국한되지 않고 사회 전 영역과 인터페이스를 가지고 확대된다(이재열 외, 2007). 또한, 인터넷 사이트들은 사용자들이 옮겨 다님으로써 생기는 교통 네트워크(traffic network)로 연결되어 있으며, 국가간, 조직간, 도시간 정보 흐름의 네트워크가 신경망 조직처럼 자라나며 구조화되고 있다. 국가간 연결망이 한 나라의 경제의 흥망에 영향을 미치게 되었을 뿐만 아니라, 벤처 기업 사이의 기술협력 연결망이나 전략적 제휴 연결망의 형태, 그리고 각 기업이 이 연결망에서 차지하는 위치는 그 기업의 성과에도 영향을 미치게 되었다(김용학, 2004).

이러한 예들은 정보화 현상이 지구화 또는 세계화로 불리는 차원이 다른 현상과 결부되어 있다는 점을 함축하며, 두 현상이 인과적으로 얽혀가는 환류구조에서 네트워크의 역할을 시사한다. 이러한 네트워크의 사회적 배태의 주요한 동인은 다음의 특징에

기반하는 것으로 보인다.

우선, 네트워크는 사회구조의 균형을 위협하지 않고도 손쉽게 혁신을 꾀할 수 있는 고도로 역동적이고 개방적인 체계라는 점에서 의의가 있다. 두 지점(혹은 사회적 위치) 간의 거리(혹은 상호작용의 밀도나 빈도)를 짧게(혹은 더 빈번하거나 조밀하게) 해주면 지식과 정보가 집적되고 시너지를 유발할 수 있는 환경이 조성되기 때문이다(Castells, 2003).

둘째, 네트워크는 시스템을 변화시킨다. 과거의 일반적 경향을 보면 네트워크는 기존에 있던 네트워크의 핵실 결절과 연결되면서 새롭게 시작된다. 마찬가지로 기존의 네트워크 결절은 그보다 더 이전의 네트워크와 연결되었기 때문에 기능할 수 있었던 것이다. 이렇게 연결되면 마치 자신의 숙주를 잡아먹는 기생동물처럼, 자신이 접수한 기존 시스템의 기능을 변화시키고 그 속에서 활동들을 재분배하며 결국에는 과거와는 다른 방식으로 시스템을 확장한다. 한 예로 철도, 도로, 항공교통, 고속도로 망이 차례로 들어오며 메트로폴리스로 변화한 시카고를 들 수 있다(Mitchell, 2001).

셋째, 한번 구성된 네트워크는 그 속에 있는 행위자들이나 네트워크를 관찰하는 여타 행위자들에게 영향을 미친다. 영향의 기제는 구조적 공백의 효과, 네트워크 외부성이나 자유도 제약 혹은 증대의 효과, 중심성이나 중개인 노드의 기능, 연결성, 경험과 의미의 구성 등을 포함한다(송호근 외, 2006). 이는 메트카프의 법칙(Metcalfe's law)과 맥을 같이하지만,[5] 음의 외부성(externalities)을 포함하는 명제이다.

넷째, 네트워크는 단지 사회적 존재로 실재할 뿐 아니라 구속성이나 추진력을 갖을 뿐만 아니라(송호근 외, 2006) 그 자체로 하나의 권력으로 조직화 되고 있으며(Moulaert and Sekia, 2003), 네트워크 형태는 권력관계를 역동적으로 다시 조직하는 원천이기도 하다(Castells, 2003). 네트워크 환경은 개별 주체들에게 기회 제공 혹은 제약의 요소로 인식된다는 차원에서 그 자체로 권력이다(Wasserman and Faust, 1994). 그럼에도 네트워크 이론가들이 공통적으로 지적하는 네트워크 효과는 정보획득효과와 지원효과로 집약

5) 3Com의 설립자인 메트카프에 의해 1995년에 제창된 것으로, 새로운 기술의 가치는 사용자의 수에 비례해 증가하며 어느 시점부터 비약적으로 증가한다는 법칙이다(윤영수·채승병, 2005).

된다(손동원, 2002)는 점에서 정보의 비대칭성에 따른 권력의 집중이 분산되어 위계적인 권력 관계가 약화 된다는 점 또한 시사한다(김용학, 2004).

다섯째, 네트워크는 구성원 개인이나 네트워크 외부의 행위자에게 모종의 신호를 보내 줌으로써 개인에게 네트워크 전체의 구조나 특성을 짐작하게 해준다. White(1992)에 따르면 생산시장은 행위자들이 상품의 흐름 속에서 서로 연결되는 네트워크이다. 네트워크로 구성되는 시장 스케줄은 생산자들에게 명료한 신호를 보내 주고, 그렇기 때문에 그 스케줄은 유지된다. 이 신호는 불완전한 정보를 제공하기 때문에 생산자들이 네트워크 전체를 파악하지는 못하더라도 생산활동을 재생산하는 데 충분한 상징 질서의 기초를 제공해 준다(송호근 외, 2006).

(2) 다중적 네트워크 분류 체계와 근본개념 : 사회 네트워크 이론

현재 네트워크의 개념을 학제마다 일종의 환원주의(reductionism)적으로 사용하고 있어 그 정의를 모호하게 할 뿐만 아니라 유형으로서의 사회 네트워크와 이론으로서의 사회 네트워크를 혼돈스럽게 하는 경향이 있다. 이에, 본 연구에서는 네트워크의 근본적 개념인 모태 이론을 적시 한 연후에 네트워크 이론의 체계와 발전과정 등을 고찰한다. 실례로 Ronfeldt and Arquilla(2001), 이덕희(2008), 김용학・하재경(2009) 등은 네트워크를 몇 가지 유형으로 구분하고 있다. Ronfeldt and Arquilla(2001)는 통신매체와 같은 물리적 네트워크, 사회 연결망으로서의 네트워크, 조직의 구성원리로서의 네트워크 측면에서 네트워크를 유형화하기도 하며, 김용학・하재경(2009)은 인지 틀로서의 네트워크를 새로운 형태의 네트워크로 세분하기도 한다.[6] 이덕희(2008)는 물리적 네트워크, 비물리적 네트워크, 생물학적 네트워크로 구분한다. 이때, 비물리적 네트워크는 사회적 네트워크에 가깝고, 물리적 네트워크를 포괄하는 개념으로 제시하였다. 일부에서는 만질 수 있는 네트워크와 만질 수 없는 네트워크로 유형화를 시도하기도 한다(이덕희, 2008).

6) 가령, "이 책을 구매한 사람은 이러한 책도 구매했다"고 보여주는 책과 책 사이의 네트워크"를 인지 틀로서의 네트워크로 이해 할 수 있다(김용학하재경, 2009).

이러한 유형화는 저마다의 기준으로 필요와 생성원리의 차이에 따라 구분 하는데, 물리적 네트워크, 통신매체 네트워크, 비물리적 네트워크, 생물학적 네트워크 등은 이론적 계보에 있어 결국 사회 네트워크의 이론적 성과를 차용하여 파생된 하부요소로 볼 수 있다. 즉, 하나의 유형으로 구분한 사회 연결망으로서의 네트워크 또는 사회적 네트워크의 축적된 성과를 사회 네트워크 이론이라고 한다면, 이러한 이론이 포착한 네트워크의 실체를 다양한 영역에서 차용하고 있다는 것이다. 통시적 측면에서 사회 네트워크가 여타의 네트워크를 포괄하며 전개된 과정을 살펴보면 다음과 같다.

사회 네트워크는 Moreno(1934)가 그래프 이론(graph theory)에 착목하여 행위자의 관계를 점(point)과 선(line)으로 표현한 소시오그램(sociogram)의 개념을 제시한 데에서 출발한다(Knoke and Yang, 2008). 1950년대 미국을 중심으로 계량적인 분석기법을 이용하여 지역의 공간적인 질서와 규칙성을 규명하려는 계량지리학이 발달하던 때에 사회 네트워크의 대상을 도시의 통행패턴과 연계하는 실증 연구의 과정에서 사회 네트워크는 물리적 네트워크를 포괄하게 된다(원제무 외, 2000 재정리). 1990년대 들어 대두된 이른바 『혁신』 논의 또한 사회 네트워크 개념을 차용한다. 혁신 네트워크는 새로운 지식이나 제품 또는 서비스를 개발하는 등의 혁신에 공헌하는 주요 경제주체들의 상호교류와 협력을 의미하는 데(Camagni, 1991; 정은진 외, 2006), 사실상 구성된 사회 네트워크에 혁신을 동반하는 경우를 혁신 네트워크라고 보아도 무방하다. 혁신적 네트워크는 행위자들 사이의 사회적 교환 관계(social exchange)가 전개되는 사회적 네트워크의 바탕위에 산업 생산을 둘러싼 활동 및 자원의 거래가 수행되는 관계적 네트워크가 포개진 특징을 가지고 있기 때문이다(Hakansson and Johanson, 1993; 조명래, 1998).

한편, 2000년을 전후하여 부상하고 있는 네트워크 과학 - 신진대사반응 네트워크, 단백질 네트워크, 바이오 네트워크 등 - 또한 사회 네트워크에 과학의 기법을 적용한 사례로 보아도 무방하다(강병남, 2003 재정리). 네트워크 과학은 원자론적 실체론이나 유기체적 실체론과 달리 관계론적 존재론을 특징으로 하며, 실체를 다루어도 관계적 실체로서 접근하는 바(안정옥, 2007), 이는 사회 네트워크의 근본 개념을 과학의 영역에서 응용한 결과이다.

(3) 사회 네트워크 이론의 특성

사회 네트워크는 하나 또는 여러 관계에 의해 연계되어 있는 행위주체들로 구성되어 있는 구조로서(Knoke and Yang, 2008), 사회 네트워크 이론은 행위 주체간의 관계성이 함축되는 네트워크를 통해 사물과 현상을 해석한다. 이때, 행위 주체의 관계에 의해 네트워크의 구조가 결정된다고 보고, 네트워크의 구조는 다시 행위 주체의 행태에 영향을 미치는 피드백 관계를 형성하여 새로운 구조로 재편된다고 간주한다.

철학적 근저로 관계론을 채택하고 있는 네트워크 이론은 전통적인 실증 이론과는 대비된다. 후자는 특정현상에 대한 개체들의 속성(attribute)을 변수로 정의하여 변수 간 관계에 대한 통계적 검증을 통해 모집단의 특성을 분석하는 방식을 추구하였다. 반면, 네트워크 분석은 분석의 주요 대상을 개체의 개별적 속성보다 관계성에 두는 방법론적 특성을 띈다(송호근 외, 2004 재정리).

따라서, 사회 네트워크 이론은 개체의 개별적 속성에서 개체의 관계적 속성으로 설명의 무게 중심을 옮긴 이론으로 정의할 수 있다(Burt, 1992). 관계성에 근거한 설명 모델을 기호로 정의하면 (1)과 같이 표현할 수 있다. Rij는 체계를 구성하는 인자들 사이의 관계적 속성으로, 설명대상인 W는 체계의 속성을 의미한다. 이때, 네트워크 분석 기법은 W를 설명하기 위하여 구조의 구성인자들 Vi 와 Vj 사이의 관계를 이용한다(김용학, 2004). 관계론적 사고는 고대 그리스의 Herakleitos 의 세계관을 비롯하여,[7] 중국을 위시한 아시아의 『주역』 등에서도 주요하게 다루어진 세계관이다(김동환, 2004).

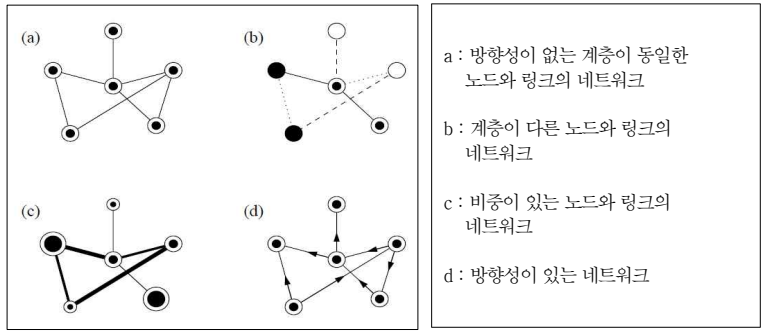
$$W = f (Vi, Vj, Rij) \qquad \text{식(1)}$$

형태적 측면에서의 사회 네트워크는 그래프 이론을 차용한 연후에 한쌍 또는 삼자의 관계를 의미하는 다이애드(dyad) 및 트리아드(triads)를 비롯하여 하위집단(subgroup), 블록모델(blockmodel) 등이 결합하며 변화하고 발전하여 왔다(Wasserman et al, 2005). 그래프 이론을 모태로 하고 있는 특성으로 사회 네트워크 이론에서 네트워크는 상호 연

7) 복잡계 네트워크 홈페이지 참조(http://www.complexity.or.kr/)

결(link, edge, line)된 일련의 노드(node, vertex, point)의 집합체로 표현한다. 노드와 링크의 개념을 도입한 이유는 궁극적으로 노드 사이의 관계성을 설명하기 위해서이다. 이때, 노드의 차원과 링크의 가중치와 방향성 및 공식성 여부에 따라 설명의 대상은 복잡한 스펙트럼의 영역에서 하나의 유형으로 드러난다(그림 2 -1 참조).

<그림 2-1> 네트워크의 형태(type)



출처 : Newman, 2003.

한편, 사회 네트워크 분석은 노드와 링크의 역학관계를 계량적으로 담아내는 데 주안점을 둔다. 접근법은 크게 위치적 접근과 관계적 접근으로 나누어서 살펴 볼 수 있다. 위치적 접근은 전체 네트워크에서의 위치를 측정하고 그 위치의 효과를 재는 기법을 의미하며, 관계적 접근은 직접적인 상호작용에 초점을 두는 접근이다(김용학, 2007).

위치적 접근과 관계적 접근에 기반한 은유적 접근은 Freeman(1979), Burt(1992), Scott(1991), Wasserman and Faust(1994) 등의 일련의 연구를 통해 밀도(density), 중앙성(centrality), 등위성(equivalence), 결속집단(clique), 브리지(bridge) 등의 지표로 계량화·시각화 되어 발전해 왔다. 분석적 접근에 의해 포착된 실체는 네트워크 이론을 다시 발전시키는 데로 환원되어, Brin and Page(1998), Newman(2003) 등에 의해 페이지 랭크(pagerank), 커뮤니티(community), HITS 등의 관계성을 대별하는 새로운 지표의 개발로 이어지고 있다.[8]

이때, 관계론(relationalism)이 실체론(substantialism)에 대비되는 인식론적·철학적 틀이라면 사회 네트워크 분석은 이론에 기반하여 구체적인 자료에 따른 분석방법으로 정의할 수 있다(송호근 외, 2004). 양자 간의 관계는 역설적 이중성이 존재할 수 있는데, 결국 네트워크에 대한 이론적·역사적 문제공간을 분석하기 위한 요체는 네트워크 구조에 대한 분석적 접근에 기반하기 때문이다. 이론의 대상은 실재하는 실체 그 자체라기보다는 방법론에 의해 포착된 실체인 데에 근거한다(안정옥, 2007). 이러한 예는 관계론에 기반한 분석적 방법론이 포착한 네트워크의 실체를 응용한 혁신적 네트워크에서 찾을 수 있다. 또한, 혁신적 네트워크는 은유적 접근에서 다시 사회 네트워크 분석을 활용한 분석적 접근으로 패러다임이 변모하고 있다(Grabher, 2006 재정리).

2. 네트워크 이론의 공간적 계보

네트워크 이론은 그 자체로 공간이론은 아니지만, 산업 생산을 둘러싸고 형성된 기업 관계의 틀에 대한 해석과 집적에 따른 혁신적 네트워크의 연장에서 국가·지역·월경적 공간에 관한 새로운 인식 틀을 제공하고 있다. 현재, 네트워크에 착목한 산업클러스터와 혁신 및 학습공간론 계열의 혁신 논의들은 『신지역주의』 이론으로 지칭되며,[9] 세계 각국의 지역발전 전략으로 자리매김하고 있다.[10] 이는 지역발전과 혁신이 네트워크에 의해 포착되고 중첩하여 어울리게 되었을 뿐만 아니라 확산되고 있다는 점을 의미한다. 이러한 흐름의 발단은 사회경제적 맥락에서 사회 네트워크 이론의 모태이론으로 지칭하는 Granovetter(1985)의 『착근이론(theory of embededness)』에 근거한다.

8) 수치적 분석을 위한 수식과 의미에 대해서는 손동원(2002), 김용학(2007), Knoke, David, and Song Yang(2008)의 문헌 또는 Net Miner 프로그램의 수식정의를 참조할 수 있다.

9) 권오혁(2006)은 산업클러스터론과 혁신 및 학습공간론 계열의 다양한 이론들이 "신지역주의 이론"으로 불리고 있는데, 이러한 명칭은 신산업체제의 등장, 지리적 환경과 공간적 집적, 지역 내 요소들 간의 네트워크, 기술학습 및 혁신의 강조 등을 공통요소로 한다는 점에서 신지역주의라는 범주로 묶는데 특별히 이의를 제기하기 어려울 것이라고 기술하였다.

10) 신제도학파가 주도하는 산업지구론과 네오슘 페터리안이 주축을 이룬 학습 및 혁신공간론은 학문적 영역에서 뿐 아니라 정책 과정에서도 광범하게 수용, 확산되고 있다. 특히 산업지구론의 후속 모델인 산업클러스터 이론은 세계 각국의 산업정책으로 채택되었고(권오혁, 2006), 지역혁신체계 이론은 국내에서 법제화 되어 시행된 바 있다(홍성호배정환이만형, 2009).

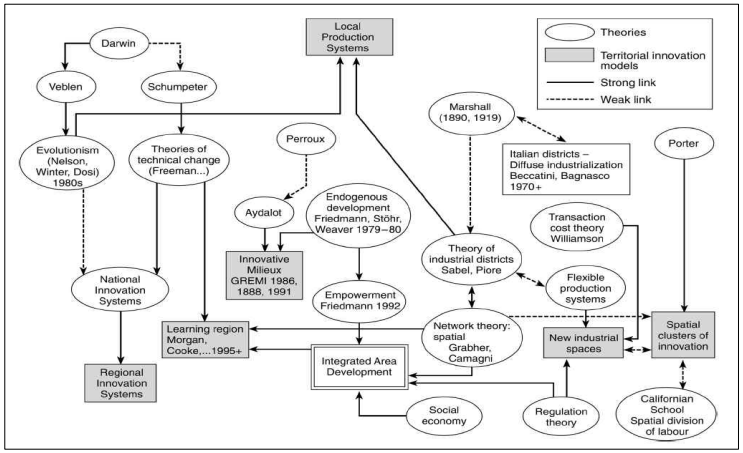
착근이론은 경제적 행위는 그 자체로서 독립적이기 보다 사회 관계에 착근함으로서 일상적으로 반복되는 양식으로 나타난다고 본다(Granovetter, 1985). 특정한 형태의 네트워크 안에 착근하고 있는 행위자의 위치가 그들의 의식이나 효용, 혹은 행위에 대한 보상에 까지도 영향을 미친다는 사회적 관계에 초점을 맞추며(김용학, 2004 재정리), 각종 경제활동과 관련된 의사결정은 상호 신뢰를 바탕으로 형성된 사회적 네트워크에 좌우되는 측면이 크다고 주장한다(Granovetter, 1985). 이때 착근은 경제활동이 사회 제도적 과정으로 녹아들어 조절되고 규칙화된 상태를 가리킨다. 착근적 관점에서 보면, 상호작용 체계로서 네트워크는 네트워크를 구성하는 활동 및 기능의 단위들이 이를 둘러싼 사회 제도적 맥락과 상호 작용하는 가운데 일정한 규칙과 질서로 집합화한 행위 양식으로 구현된다(조명래, 1998).

착근 이론은 Marshall 이후 산업집적론의 전개과정에서 일군의 신사회경제학자들에 의해 광범위하게 검토되어 졌다. Harrison(1992)은 종전 이론들은 경제적 행위가 사회적 관계와 무관하다고 간주하는 한계를 노출하고 있다고 비판하는 한편 Granovetter의 「자리매김이론(theory of embeddndness)」과 산업집적론을 연계해야 한다고 강조하였다(Harrison, 1992; 강현수, 2005). 이와 비슷한 시기에 Storper(1992, 1993)는 신고전경제학 이론만으로는 산업지구의 제도적이고 비시장적 측면을 설명하지 못한다고 지적하고, 사회적 관계의 중요성을 강조한다(강현수, 2005). 이후 Grabher(1993), Hakansson and Johanson(1993), Yeung(1994) 등은 Granovetter의 주장을 수용하고 네트워크 이론을 보다 구체화하였다. Grabher는 네트워크의 개념과 종류를 규정했고, Hakansson and Johanson은 네트워크를 형성하는 행위주체와 행위 간의 연결 관계를 개념화하였다. Yeung은 기존의 네트워크 이론이 기업집단, 기업 간 관계, 지방의 사회·경제적 환경, 네트워크의 진화과정 등을 분석범주로 하면서 불평등한 권력관계, 산업조직의 네트워크 형태, 네트워크 관계의 지방체화등의 개념이 기업조직의 변화를 설명하는 데 유용한 것으로 보았다(신동호 외, 2006). 또한, Moulaert and Sekia(2003)에 따르면 Grabher의 네트워크 이론을 토대로 공간개념이 더해져 Porter(1990)의 「산업클러스터」 이론과 Cooke(2001)의 「지역혁신체계론」이 전개되고 있으며, 유사한 맥락에서 김선배(2001)는 Powell(1990)

의 「네트워크 조직론」과 클러스터론 및 혁신체제론의 연관성을 제시한 바 있다. 한편, McCann and Sheppard(2003)는 집적 형태의 유형화 과정에서 사회 네트워크 유형을 별도의 군으로 제시하고, 상이한 조직의 의사결정자간의 신뢰관계가 바탕이 된 집적 형태로 정의하였다. 신뢰관계를 통해 공동로비, 합작투자, 비공식적인 제휴와 거래관계에 대한 서로간의 알선 등이 이루어지는 특성이 발생한다는 논리이다.[11]

이들 - 흔히, 신사회경제학적 네트워크로 지칭하는 - 논의는 그 형성의 조건과 작용범위가 산업의 생산 및 교환을 둘러싸고 한정적이면서 단기적으로 그러면서 시장 거래와 그 규제력과 같은 명확한 활동 틀과 지배양식(governance)을 갖고 있다는 측면에서 전통적인 사회 네트워크와 구분할 수 있다. 그럼에도 이들은 네트워크 형성의 불확실성과 복잡성 그리고 상호성 때문에 관련 주체나 조직 간에 경제 외적인 관계를 포함시키고 있을 뿐만 아니라 산업 생산을 둘러싼 활동 및 자원의 거래가 사회적 교환 관계에 기반한다는 측면에서 사회적 네트워크의 개념을 내재하고 있다(Hakasson and Johanson, 1993; 조명래, 1998).

<그림 2-2> 네트워크 이론의 공간적 계보



출처 : Moulaert and Sekia, 2003.

11) 이 경우도 모태이론으로서의 사회 네트워크 이론과는 별도로, 하나의 유형으로서 사회 네트워크를 제시한 예로 볼 수 있다(2장 2절 참조).

3. 네트워크 연구의 동향 및 관련 연구

(1) 네트워크 연구의 동향

Grabher(2006)에 따르면 최근의 혁신적 네트워크에 대한 연구는 네트워크 거버넌스 접근(network governance appraocah)과 사회 네트워크 접근(social network approach)으로 구분할 수 있다.

네트워크 거버넌스적 연구는 대체로 행위주체들이 착근된 특정 제도, 사회, 문화적 맥락을 공간집적의 요소와 병행하여 고찰하는 특징이 있으며, 네트워크는 지역에 내재된 형태로 간주되는 경향이 있다(Grabher, 2006). 신산업체제의 등장, 지리적 환경과 공간적 집적, 지역 내 요소들 간의 네트워크, 기술학습 및 혁신의 강조 등을 공통적인 요소로 하는 이른바 『신지역주의』 이론들이 대체로 네트워크 거버넌스적 연구에 의한 산물로 볼 수 있다. 이때, 착근성(embededness) 개념이 제도적 메커니즘 연구에 대한 주요한 틀을 제공하였으며, 행위주체들이 착근한 제도적 맥락을 중시하였다(구양미, 2008). 따라서, 네트워크의 모태인 사회 네트워크 이론이 강조하는 구조적 속성 보다는 네트워크의 특정 내용이 연구의 대상이 되었으며, 계량분석을 이용한 양적 방법론에서 사례 연구 중심의 질적 방법론을 강조한 특성이 있다(Grabher, 2006).

상대적으로 사회 네트워크(분석)적 접근은 네트워크의 내용을 중시하는 사회·문화적 초점에서 다시 네트워크의 구조로 초점을 옮긴 관점이다(구양미, 2008). 네트워크의 구조적 접근을 통한 정량적 분석이 네트워크 거버넌스적 접근의 한계를 보완할 수 있다는 기저에 근거한 측면이 있다(Grabher, 2006). 이는 그간의 네트워크 거버넌스적 접근이 가설과 개념에 그치고 있다는 데에 인식을 두고 있다.

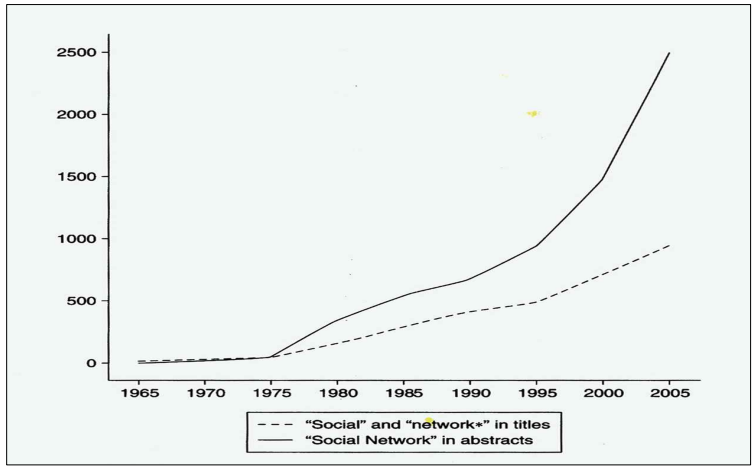
따라서, 통시적 관점에서 볼 때 네트워크 연구는 관계론적 구조성을 철학으로 하는 사회 네트워크 이론이 혁신분야에서 네트워크 내용을 중시하는 거버넌스적 접근으로 도입 된 연후에 다시 혁신 주체 간의 관계적 구조에 관심을 두는 사회 네트워크(분석)적 접근으로 무게 중심을 옮긴 경향이 있다고 볼 수 있다. 한편, 또 다른 연구동향으로 최근에는 네트워킹, 복잡성, 자율 조직, 창발적인 속성에 기반을 둔 분석 패러다임

(Castells, 2004)인 복잡계 논의가 복잡계 네트워크 또는 진화경제학 부문을 거쳐 혁신론에 응용 하는 시도가 있다(Beinhocker, 2006; 좌승희, 2008).[12)]

(2) 관련 연구 : 사회 네트워크 분석을 중심으로

분석 도구가 발전하고 사회 네트워크 분석에 대한 관심이 증가하며 최근 관련 연구가 급속도로 늘어나고 있다(Wasserman et al, 2005). 사회 네트워크(social network)를 키워드로 지난 30년간의 사회과학 논문 색인(SSCI)을 검색한 결과인 <그림 2-3>의 그래프는 네트워크 분야의 비약적 성장을 볼 수 있는 단적인 사례이다.

<그림 2-3> 네트워크 연구의 양적 성장



출처 : Knoke and Yang, 2008

광의의 사회 네트워크 분석적 연구는 네트워크 연결구조의 생성과 변화에 초점을 둔 연구와 네트워크를 하나의 공간으로 보고, 그 위에서 일어나는 현상에 중점을 둔 구조

12) Beinhocker(2006)와 좌승희(2008)는 복잡계적 질서에 대한 인식을 같이 하지만 발전에 대한 결론은 서로 상반된다.

주의적 연구로 양분할 수 있다(윤영수 · 채승병, 2005). 전자는 주로 복잡계적 논의로 이어지며, 혁신 논의는 대체로 후자에 해당한다. 혁신 논의에서 실증 자료를 기반으로 한 사회 네트워크 분석적 연구는 2000년대 중반 이후 본격적으로 수행되고 있다(Grabher, 2006).

국외 연구 가운데는 다국적 기업인 노키아의 산학 네트워크를 구조를 분석한 Ali-Yrkko and Hermans(2002), 핀란드 웰빙산업 클러스터 내의 네트워크에 대한 Pekkarinen and Harmaakorpi(2006), 태국의 산학 네트워크에 대한 Schiller and Diez(2007)의 연구는 구조적 특성에 주목한 사례이다. 상대적으로 Giuliani(2007)는 이탈리아와 칠레의 3개 와인 클러스터의 지식 네트워크와 비즈니스 네트워크의 구조를 비교 · 분석하는 과정을 통해 네트워크의 성장이 지식의 차이에 의해 구조화된다는 메커니즘을 진화론적으로 해석한 바 있다.

다만, 네트워크 분석에 적합한 방법론적 수월성에도 불구하고, 축적된 연구역량은 상대적으로 빈약하다는 비평으로부터 벗어나지 못하고 있는 바, Coulon(2005)은 1992년에서 2005년까지 혁신연구에서 사회 네트워크 이론을 차용한 연구 목록을 일일이 나열하고 있다. 이러한 까닭은 사회 네트워크 분석을 활용하기 위한 관계 자료를 구하기가 어렵기 때문인데, Castells(2000)는 기업(노키아)과 대학의 연구개발 네트워크가 헬싱키 대학 등의 핀란드 내 혁신거점기관을 허브로 하고, 미국 MIT · 일본 도쿄대 · 중국 베이징대 · 대만 아시안공대 등 국제적 네트워크를 포함하고 있다는 연구결과를 제시한 Ali-Yrkko and Hermans(2002)의 네트워크 연구에 대해 정부의 자금지원이 이루어진 경우에는 관계 자료가 공개되기 때문에 역동적인 네트워크 연구가 가능했다고 토로한 바 있다.

국내에서는 김선배 외(2005), 이정협 외(2005, 2006), 박해육 외(2007), 김홍주(2007), 구양미(2008), 이미라(2008), 홍성호 · 배정환 · 이만형(2009), 홍성호 · 이만형(2009), 홍성호 · 김경미 · 이만형(2009)등에 의해 사회 네트워크 분석을 활용한 혁신적 네트워크 논의가 있었다. 이정협 외(2005)는 한 축으로 동아시아 지역의 글로벌 교역구조와 SCI 논문 공동 저자들의 주소지를 기준으로 국내외 지역 간 지식의 연계패턴을 도출하는 데에 네트워크 분석을 활용하였다. 이 연구는 국내에서는 처음으로 혁신클러스터 - 공

간 단위 - 의 네트워크 속성을 분석한 연구이다(이정협 외, 2005). 김선배 외(2005)는 산업연관표의 생산자거래표를 기반으로 제조업 부문 22개 산업군을 대상으로 산업군 내 업종간 네트워크 패턴을 전방 및 후방연계로 구분하여 도출하고 동일한 방법으로 일본과의 상황을 비교분석하였다. 산업연관표를 활용한 네트워크 분석은 김용학(2002)·김문수(2007)가 활용한 바 있는데, 김선배 외(2005)는 산업연관표의 재해석을 통해 산업군을 클러스터로 인지하고 혁신연구와 사회 네트워크 연구를 연계한 특성이 있다. 이정협 외(2006)에서는 국가연구개발사업에 참여하는 주관기관과 참여기관 사이를 관계단위로 설정하고 IT, BT, 산업기술 부문의 네트워크를 비교하였다. 박해육 외(2007)는 임실 치즈벨리 산업의 이해관계자들을 대상으로 지식산출과 생산과정에서의 교류자를 묻는 설문조사를 기반으로 정책 네트워크를 분석하였으며, 김홍주(2007)는 공동 특허 출원자의 소재지 관계를 공간의 속성으로 대별하여 공간 네트워크 차원의 연구를 수행하였다. 구양미(2008)는 고령친화산업을 대상으로 하여 참여기업과 참여조직의 네트워크를 프로젝트 관계의 공식적 네트워크와 세미나 공동참여 등의 비공식적 네트워크를 통합하여 구조적 공간적 측면에서 분석하는 한편, 동일 산업 부문에서의 전문가 DB를 구축하여 심포지엄 공동 참여 여부 등을 기준으로 개인 행위자 네트워크의 특성을 연관지어 설명하였다. 홍성호·배정환·이만형(2009)은 충청권을 공간적 대상으로 하여 시·도 단위의 지역혁신사업의 네트워크 가 광역권 단위에서도 연계 되고 있는지를 고찰한 연구이다. 한편, 홍성호·이만형(2009), 홍성호·김경미·이만형(2009)은 각각 충남의 바이오산업과 대전의 IT 산업에 대한 지식 네트워크를 분석한 바 있다. 두 연구는 분석체계에 있어 본 연구와 유사한 패턴을 띄는 데, 상대적으로 지역연구로서의 위상이 다른 측면이 있다.

이들 연구는 사회 네트워크 이론에 근거한 분석 지표를 활용하여 구조적 속성을 도출하는 한편, 혁신 네트워크의 내재적 속성인 공간성을 병합하여 고찰한 특성이 있다. 구조적 속성은 대체로 중앙성(centrality)과 같은 지표를 통해 구하는데, 이는 기존 교통지리학, 계량지리학에서 네트워크의 위상 구조적 공간 분석 연구와 맥을 같이 하는 측면이 있다. 그러나 이러한 연구들이 공간 네트워크가 연구의 초점이었던 것에 비해, 최근의 혁신 부문의 사회 네트워크 분석은 행위주체 네트워크의 위상적 구조에 초점을

둔다는 점에서 차이가 있다(구양미, 2008). 또한, 사회 네트워크 이론의 특성으로 말미암아 수집한 자료의 관계성을 설명하는 데에 각별히 주의를 기울인 공통점이 있다. 혁신에 대한 네트워크 자체가 상호작용적 혁신관에 근거한 이유로 연구 대상은 소위 혁신주체로 지칭되는 산·학·연·관이 중심이다. 연구 주제는 대체로 지식의 네트워크에 무게 중심을 둔 경향이 있다.

앞서의 연구들에 비해 본 연구는 상대적으로 네트워크 연구의 진화적 패러다임이 제기되는 여건에서 구조적·공간적 특성과 함께 진화성을 병행하여 고찰하고자 한 차별성이 있다.

제3장 연구설계

1. 네트워크 자료의 쟁점과 논리

(1) 쟁점 1 : 어떤 네트워크 관계를 대상으로 할 것인가?

관계론에 기반한 사회 네트워크 분석에서는 연구목적에 부합하는 네트워크 관계의 설정이 매우 중요하며, 관계 대상의 설정은 자료수집 방법을 결정하는 요인으로 작용한다. 혁신 주체로 간주하는 산・학・연・관 기관사이의 지식교환 관계를 모두 추적한다면 이상적인 결과를 도출 할 수 있을 것으로 사료되나, 이들 기관사이의 관계를 모두 추적하기에는 현실적인 어려움이 따른다. 이 때, 어떤 네트워크 관계를 대상으로 할 것인가에 대한 쟁점이 발생한다.

박경 외(2000)에 따르면 지역혁신체제를 위시한 근래의 혁신논의들을 이론적 배경으로 하는 구체적인 실증연구의 네트워크 경계는 첫째, 기업 가치사슬의 전후방 연계, 둘째 기업과 상공회의소, 협회 등 중개기관과의 연계, 셋째, 기업과 대학, 연구소 등 지역의 기술하부고조와의 연계, 마지막으로 지역의 금융, 노동시장 등 사회적 하부구조 혹은 협력의 문화 및 제도의 연계가 네트워크 분석의 주요대상이다. 이러한 유형화를 혁신주체의 관계의 문제로 바꾸어 말하면, 첫째, 기업-기업 관계 둘째, 공공기관-기업 관계, 셋째, 대학・연구소-기업 관계 마지막으로 민간-기업 관계가 주요한 분석관계가 되어 왔다고 유형화 할 수 있다. 이는 결국, 산・학・연・관 기관사이의 지식관계를 모두 추적한 예가 없다는 반증이기도 하다. 한 지역의 혁신 주체의 대상이 명확하지 않을 뿐만 아니라, 지식관계는 일정정도 기밀로 취급되는 경향이 있는 데에 원인이 있을 것으로 판단한다.

(2) 쟁점 2 : 어떤 연결 강도를 관계의 단위로 설정할 것인가?

Granovetter(1973)는 연결을 강도에 따라서 강한 연결과 느슨한 연결로 구분 한 바 있다. 연결의 강도에는 관계에 투자하는 시간, 감정적인 강도, 상호 신뢰, 그리고 상호작용과 같은 요소가 복합적으로 고려된다.

강한 연결은 가족이나 친지, 친구 등과의 관계처럼 사회적, 지역적으로 강한 연결 관계를 형성하고 있는 경우를 지칭한다. 반면, 느슨한 연결은 사회적 혹은 지역적 경계의 범위를 넘어서서 형성하는 연결이라고 볼 수 있다(이덕희, 2008). 가령, 조직 관계의 강도에 있어서는 거래 관계, 투자 관계, 전략적 동맹 관계 등 다양한 네트워크 관계가 존재할 수 있다(김용학, 2007).

본 연구에서와 같은 지식 네트워크 논의에서는 어느 정도의 강도를 나타낼 때 관계가 있다고 볼 것인가에 대한 관계 단위의 쟁점이 발생한다.

(3) 논리 1 : 지역에 배태된 지식생산 거점으로서의 대학

이 연구에서는 대학이 지역과 지식의 영역에서 갖는 역할에 주목하였다. 대학은 외부에서 지식을 획득하는 수단 가운데 가장 중요한 원천으로 여겨지고 있는데(홍사균, 2000), 기초과학이 기술혁신에 직접적인 영향을 미치게 된다는 측면에서 대학은 지역의 기술혁신을 유발하는 동력으로 작용할 수 있다(OECD, 2002).

대학은 연구 및 교육의 측면에서 지역사회로의 파급효과와 상징성이 매우 클 뿐만 아니라 사실상 지역에 배태된 지역의 일부이다. 산업체의 경우 지역이전이 비교적 쉬운데 반해 대학은 그렇지 않다. 이러한 이유로 Sohn and Kenney(2007), Daniel and Javier(2007), Hall(2009)은 혁신환경 조성을 위한 주요한 자원으로 대학의 역할을 강조하고 있다. 특히, 우리나라의 경우 2002년을 기준으로 할 때 박사학위 소지자의 75%가 대학에 몰려 있어 대학의 역할에 대해 시사하는 바가 더욱 크다. 그간 대학은 연구개발 측면에서의 위상이 제대로 조명되지 못한 측면이 있는데, 특정한 공간에서의 대학과 산업간 연계는 지식경제의 생명인 「지식」과 「혁신」을 촉발시키는 인센티브로서의

특별한 위상을 갖는다(손동원, 2007). 이러한 맥락에서 대학이 맺고 있는 산・학・연・관의 네트워크를 관계의 대상으로 설정할 경우 어느 관계보다 적실한 지식 네트워크 구조를 살펴 볼 수 있을 것으로 판단한다.

(4) 논리 2 : 강한 연결에 의한 혁신효과

본 연구는 이른바 『하이테크』 산업으로 일컬어지는 BT, IT 산업을 분석 대상으로 하며, 혁신을 전파하는 지식 네트워크 분석을 대상으로 한다는 점에서 관련연구를 검토하는 과정을 거쳐 강한 연결을 적실한 분석 관계로 설정하였다. 느슨한 연결의 중요성과 강한 연결의 중요성에 대해서는 대립이론이 공존하고 있는데, 제품의 혁신이나 공정의 혁신 등 기업의 혁신시스템에 대한 연구 결과에서는 주로 강한 연결의 중요성이 지지되어 왔다.

Clark and Fujimoto(1991), Leonard-Barton and Sinha(1993), Henderson and Cockburn(1994), Eisenhardt and Tabrizi(1995), Szulanski(1996)에 따르면 지식 교환 및 공유를 통한 제품 혁신 차원에서도 부문들 간의 강력한 네트워크의 형성은 그렇지 못한 경우에 비해 높은 성과를 나타내는 것으로 분석되고 있다. 빈도가 높은 밀접한 네트워킹은 제품 혁신에 결정적이라고 할 수 있는 고도의 복잡한 지식의 상호 공유에 매우 효과적이어서 제품 혁신의 촉진으로 연결되고 있다는 것이다(이덕희, 2008).

무엇보다 Walker et al(1997)의 연구는 연결강도의 문제에서 본 연구의 단초를 제공하는 데, 생명공학 분야에 대한 실증연구에서 해당 분야는 강한 연결 관계가 중요하다고 결론 내린바 있다(이덕희, 2008 재인용). 한편, Hansen(1999)은 강한 연결은 복잡한 지식의 전달을 촉진시키고 느슨한 연결은 단순한 지식의 전달을 촉진시킨다고 보았다. 이러한 맥락에서 본 연구는 첨단산업 군의 지식 네트워크는 강한 연결에 의해 일종의 “혁신”이 이루어진다고 전제를 둔다. 강한 연결 관계의 대상은 자본의 교류 관계가 있거나 전략적 제휴를 맺은 관계 등이 있다.

2. 원자료의 성격 및 가공

(1) 원자료의 성격

앞서 서술한 네트워크 자료의 쟁점과 논리에 기초한 가운데, 본 연구의 목적을 달성하는 데에 부합하는 원자료가 조사된 바 있다. 이만형 외(2008)는 충청권의 BT, IT 산업의 지식 네트워크를 대학의 산학연 공동연구개발 프로젝트 자료를 기반으로 분석한 바 있다. 이만형 외(2008)는 연구를 위해 충청권에 소재하고 있는 종합대학 29개 가운데 25개 대학의 공동연구개발 프로젝트 자료를 2008년 8월~10월까지 2개월간에 걸쳐 조사하였다. 수집한 자료의 시간적 범위는 2005년 1월~2008년 10월이다.[13] 이 기간동안 25개 대학이 수행한 공동연구 프로젝트는 인문사회를 포함한 전 산업에 걸쳐 약 10만 건에 달하였다. 당시에 충남에 소재한 대학 가운데 건양대학교, 공주대학교, 남서울대학교, 단국대학교, 백석대학교, 선문대학교, 순천향대학교, 한국기술교육대학교, 한서대학교, 중부대학교, 호서대학교가 조사의 대상이었다. 해당 대학들이 인문사회를 포함한 전 산업에 걸쳐 수행한 공동연구개발 프로젝트의 총수는 총 3,623개였다.

(2) 자료의 가공

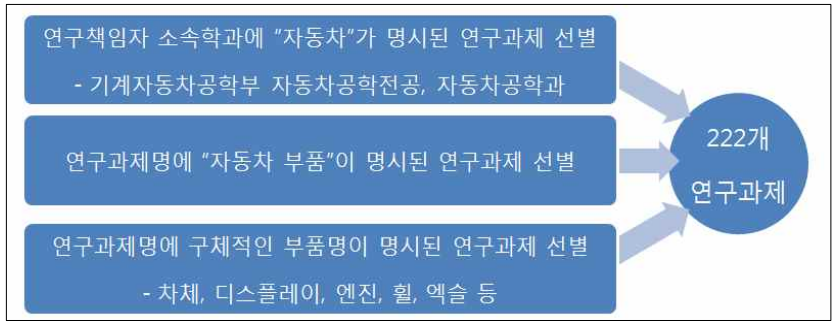
수집된 원자료는 약간의 차이가 있으나 공통적으로 개별 프로젝트에 연구과제명과 연구 책임자의 소속학과, 공동연구 수행기관, 연구과제 수행연도가 기재되어 있었다. 이에 본 연구에서는 3단계에 걸쳐 분석의 목적에 부합하는 자료 처리 과정을 거쳤다. 자료처리 과정은 홍성호・이만형(2009)이 수행한 충남 바이오 산업 지식 네트워크 분석과정의 절차를 준용하여 적용하였다.

1단계에서는 연구과제명 및 연구책임자의 소속학과를 기준으로 하여 자동차 부품 산업 분야에 관련되는 연구과제를 선별하였다. 연구과제 선별은 3차에 걸쳐 진행되었는데 먼저, 자동차 관련학과에서 수행된 연구과제 명을 통해 자동차 부품에 대한 연구과

13) 건양대학교의 경우에는 2005년에서 2007년까지의 3개년 간의 자료이다.

제를 우선적으로 선별하고, 자동차 관련 학과가 아니더라도 연구과제 명에 자동차 부품이 언급되어 있는 과제를 선별하였다. 마지막으로 연구과제 명에 자동차 부품이 언급되지는 않았으나 실제 자동차의 차체, 엔진, 내부 구성품 등의 부품 명이 언급된 연구과제를 선별하였다. 선별한 결과 충남에 소재한 대학이 수행한 자동차 부품산업 연구과제는 총 222개이며, 연구과제에 참여한 기관은 88개이다. 3개 대학은 자동차 부품산업의 지식 네트워크에 참여가 없는 상태이다.

<그림 3-1> 자동차 부품산업 분야 연구과제 선별 과정



2단계에서는 지식 네트워크의 공간적 특성의 분석을 병행하기 위해 선별한 자동차 부품산업 연구과제에 참여하는 88개 기관에 대해서 시·도와 광역권에 대한 소재지 정보를 일일이 검색하여 입력하였다. 기관들 중 충청권에 소재하고 있는 기관에 대해서는 대전·충북·충남의 어느 지역에 소재하는지를 추가적으로 입력하였다.

3단계에서는 속성 입력 후에는 일반적인 사회 네트워크 분석을 위한 자료 처리 과정에 따라 매트릭스 형태로 데이터를 변환하였다. 매트릭스는 행(column)과 열(row)로 구성하여 행과 열이 만나는 셀에 특정 값을 표시하여, 행과 열 사이의 관계를 표시하는 방법으로 사회 네트워크 데이터를 표현하는 가장 기본적인 방법이다(손동원, 2002).

매트릭스는 1차적으로 대학기관-산・학・연・관 기관 매트릭스를 구성하였다. 이 때, 대학기관은 행으로 산・학・연・관 기관은 열로 구성하였다. 2차 단계로 매트릭스 가운데 일부 연구과제의 경우 하나의 연구과제에 2개 기관이 공동으로 자본을 출자한 경

우가 있어, 공동 출자기관과의 관계성을 나타내기 위해 하나의 출자기관을 행으로 다시 변환하는 과정을 거쳤다. 3차 단계로 대학-산・학・연・관 매트릭스를 기관-기관 매트릭스로 변환하여 완전연결망 자료를 구성하였다. 마지막 4차 단계로 기관-기관 매트릭스의 방향을 양방향으로 변경하였다(그림 3-2참조). 본 연구에서는 자본의 흐름은 지원기관에서 대학으로 흘러가지만, 지식의 흐름은 지원기관과 대학 쌍방향으로 흘러가는 경우로 보았기 때문이다. 이러한 과정을 통해 작성된 각각의 매트릭스를 살펴보면, 1차 매트릭스는 (8×222), 2차 매트릭스는(12×222), 3차와 4차 매트릭스는 (88×88) 형태이다.

<그림 3-2> 네트워크 참여기관 간 공동연구개발 프로젝트의 상호관계 매트릭스

	A 대학	B 대학	…	C 대학	D 대학
a	1			1	1
b	1				1
b		1		1	1
c		1			1
c		1			1
c		1			1
d/e				1	1
…				1	1
f/g					1

[1차 매트릭스]

	A 대학	B 대학	…	C 대학	D 대학	d	e	f	g
a	1			1	1				
b	1				1				
b		1		1	1				
c		1			1				
c		1			1				
c		1			1				
d				1	1		1		
e				1	1				
…				1	1				
f					1				1
g									

[2차 매트릭스]

	A대학	B대학	…	C대학	D대학	a	b	c	d	e	…	f	g
A대학													
B대학													
…													
C대학													
D대학													
a	1			1	1								
b	1	1		1	2								
c		3			3								
d				1						1			
e				1									
…													
f					1								1
g					1								

[3차 매트릭스]

	A대학	B대학	…	C대학	D대학	a	b	c	d	e	…	f	g
A대학						1	1						
B대학							1	3					
…													
C대학						1	1		1	1			
D대학						1	2	3				1	1
a	1			1	1								
b	1	1		1	2								
c		3			3								
d				1						1			
e				1					1				
…													
f					1								1
g					1							1	

[4차 매트릭스]

출처 : 홍성호·이만형, 2009

그 동안의 사회네트워크 분석은 자료 수집에 따른 현실적인 이유 때문에 관계의 존재 여부만을 측정하는 이분적(binary) 기법에 주로 의존하였다. 그러나 각 연구과제에 공동으로 참여한 기관들 관의 관계를 매트릭스로 표현하여 분석을 수행하면 정량적 분석이 용이한 동시에 기관 사이의 관계 정도를 연구과제 빈도에 따라 계량적으로 표현할 수 있어 질적(value)분석이 가능한 장점이 있다. 가령, <그림 3-1>의 4차 매트릭스를 예로 들면 B대학과 c기업이 3건의 공동연구개발 프로젝트를 공동으로 수행한 경우에 대한 연결 강도를 3으로 표기할 수 있다.

3. 탐색 방법

(1) 분석 지표에 의한 탐색

본 연구에서는 네트워크의 특성에 대한 다양한 분석 지표들 가운데 연결 수 분포(links), 밀도(denity), 결속계수(clustering coefficient), 평균거리(mean distance), 연결중앙성(degree centrality), 사이중앙성(betweenness centrality), 집중도(centralization), SMI(segregation matrix index), E-I (external-internal index), Cohesion Index 지표를 이용하였다

경로거리(path distance)는 행위자들 간의 '관계'를 표현하는 기초적인 개념이다. 이는 '관계'를 가진 두 행위자 사이에서, 한 행위자에서 다른 행위자로 직접적으로 관통해서 도달해야만 하는 최소의 직선수를 말한다. 따라서 평균거리(mean distance)는 네트워크 내에 존재하는 행위자 즉, 기관들이 몇 번의 경로를 통해야 연결이 되는지에 대한 평균값이다.

밀도(denity)는 행위자들 간의 연결된 정도를 의미하는 것으로 네트워크 내 전체 구성원이 서로간에 얼마나 많은 관계를 맺고 있는가를 표현하기 위한 개념이다. 구체적으로 네트워크에서 점들 간 링크가 많고 적음으로 파악할 수 있다. 밀도는 한 네트워크가 얼마나 완벽하게 구축되어 있는가를 표현하는 개념이기도 하다. 밀도는 한 네트워크가

얼마나 완벽하게 구축되어 있는가를 표현하는 개념이기도 하다. 밀도는 일반적으로 네트워크 노드 간 존재하는 연결이 그 노드들이 가질 수 있는 최대한의 연결에서 차지하는 비중으로 계산된다.

$$\text{밀도} = \frac{k}{n(n-1)/2} \qquad \text{식(1)}$$

- k는 네트워크에 존재하는 링크의 수
- n은 네트워크에 존재하는 노드의 개수
- 이 경우 분모인 n(n-1)/2는 해당 네트워크에서 최대 가능한 링크(관계)의 수

밀도가 높은 네트워크의 특징은 첫째, 밀도가 높으면 정보수집과 배포의 통로가 많기 때문에 빠른 속도로 정보와 자원의 흐름이 진행된다. 둘째, 밀집도가 높은 네트워크는 하나의 '폐쇄(closed)' 망으로 작동하여, 상호 교류에 의한 행위 패턴의 동질화 등 공동체적 속성들이 비교적 쉽게 발달하게 된다. 셋째, 밀집된 네트워크는 약속 위반에 대한 규제(sanction)가 매우 효과적이다. 왜냐하면 밀도가 높은 네트워크에서 각 행위자 간의 평판이 잘 전달되기 때문이다.

결속계수(clustering coefficient) 즉, 군집도는 네트워크 내 노드들이 연결되어 생성된 삼각형 클러스터의 개수를 모든 노드가 연결될 경우 생성되는 삼각형 클러스터의 총 개수로 나눈 것이다(Wasserman and Faust, 1994).

$$CC = \frac{3 \times \text{number of triangles}}{\text{number of connected triples of vertices}} = \frac{\text{number of closed triplets}}{\text{number of connected triples of vertices}} \qquad \text{식(2)}$$

군집도는 밀도와 유사한 개념으로, 밀도가 노드별로 연결의 중복이 반영되지 않는데 반해, 군집도는 연결의 중복까지를 계산하여 질적(value) 분석이 가능한 지표이다. 밀도와 군집도가 크면 행위자들 간 연결 정도가 많다는 것으로 해석할 수 있다(이정협

외, 2006).

중앙성(centrality)은 한 행위자가 네트워크에서 중심에 위치하는 정도를 표현하는 지표이다. 한 네트워크에서 중심에 위치한다는 것은, 첫째, 정보획득과 자원흐름에서 빠른 시간에 필요한 양을 확보할 가능성이 높다는 것을 의미한다. 즉, 정보와 자원에 대해 속도와 양의 측면에서 유리한 위치에 있다는 점을 말한다. 이런 점에서 네트워크의 중심은 정보의 접촉과 자원확보가 용이하다. 둘째, 중심은 다른 행위자들에 대한 영향력과 권한 그리고 협상력이 상대적으로 우월하게 된다. 필요 자원이 어디에 있는지에 대한 정보가 얻어지며, 그 자원과 접촉할 수 있는 통로가 많기 때문이다(손동원, 2002).

연결정도(degree)는 어떤 두 점이 한 라인(line)에 의해서 연결되어 있는 경우에 있어 두 행위자가 서로 직접적으로 교류하고 있다는 것을 의미한다. 즉, 연결된 결점 수를 의미하는 연결정도는 연결중앙성을 측정하는 좋은 지표이다. 연결중앙성은 방향성에 따라 내향 중앙성과 외향 중앙성으로 구분한다(김용학, 2007).

$$\text{외향연결정도 } \text{outdegree}_{ik} = \sum_{j=1}^{n} Z_{ijk} \qquad \text{식(3)}$$

- Zik = k연결망에서 행위자 i로부터 다른 모든 행위자들 j에게 가는 관계의 수

$$\text{내향연결정도 } \text{indegree}_{jk} = \sum_{i=1}^{n} Z_{ijk} \qquad \text{식(4)}$$

- Zjk = k연결망에서 행위자 j가 다른 모든 행위자들 i로부터 받는 관계의 수

연결중앙성(degree centrality)은 전체 연결 수에서 각 행위자의 내향 연결 정도와 외향 연결 정도의 비율로 측정된다.

$$\text{연결중앙성 } C_i = \frac{\sum_{j=1}^{n}(Z_{ij} + Z_{ji})}{\sum_{j=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}(Z_{ij})} \quad \text{단, } 0 \le C_i \le 1 \qquad \text{식(5)}$$

사이중앙성(betweenness centrality)은 한 결점이 연결망 내의 다른 점들 '사이에' 위치

하는 정도를 측정하는 지표이다. 이는 한 결점이 다른 결점들 사이의 최단거리를 연결하는 선, 즉 최단 경로 위에 위치하면 할수록 그 결점의 사이 중앙성이 높아지게 되는 것이다. 즉, 사이 중앙성은 다른 결점들 사이에서 각각의 기관을 연결하는 브로커 역할을 하는 정도를 측정한다.

$$\text{사이중앙성 } C'_B(p_m)=\frac{\sum_{i}^{N}\sum_{j}^{N}\frac{g_{imj}}{g_{ij}}}{(N^2-3N+2)/2} \text{ 단, } i<j,\ i\neq j \quad \text{식(6)}$$

- 연결망 내에서 한 쌍을 연결시키는 가장 짧은 경로인 최단 경로는 대체로 여러 개가 존재한다.
- $\sum_{i}^{N}\sum_{j}^{N}g_{imj}$는 결점 i, j를 연결하는 최단 경로의 수이고 m이 i, j 사이의 최단 경로 사이에 위치하는 경우의 수이다.
- i와 j를 잇는 최단 경로가 여러 개이고 무차별하다면 어느 경로가 사용될지의 확률은 동일하므로 m이 등장한 경로가 사용될 확률은 $1/g_{ij}$가 된다. 즉, 최단 경로에 여러 번 등장할수록 m이 등장한 통로가 사용될 확률은 증가한다.
- 분모는 지표를 표준화(normalize)하기 위하여 분자가 가질 수 있는 최대값으로 나눈 것으로 그 값은 ${}_{n-1}C_2$, 즉, $(N^2-3N+2)/2$ 이다.

집중도(degree centralization index)는 네트워크 전체 노드가 네트워크 중심부에 위치한 노드들에 집중된 정도를 개념화 한 지표이다.[14] 네트워크 내부에 존재하는 연결 중앙성이 가장 높은 허브 노드의 값 에서 개별 노드의 연결 중앙성 값을 뺀 후 모두 합산하고, 이론적으로 존재할 수 있는 최대의 연결 중앙성 값으로 나누어 계산한다. 이 때, 이론적으로 존재하는 최대의 연결 중앙성 값은 전체 노드 수에서 2를 뺀 값이다.[15] 분모

14) 중앙성(centrality)이 개별 노드에 초점을 맞추어 해당 노드가 중심에 위치하는지에 대한 정도를 표현한다면, 집중도는 한 네트워크 전체가 '중심'에 집중되는 정도를 표현한다는 점에서 차이가 있다. 즉, 중앙성은 개별 노드의 입장을 집중도는 전체 네트워크의 입장을 가진다(손동원, 2002).

15) 노드의 수가 정해져 있을 때 이론적으로 존재하는 최대의 연결 중앙성은 네트워크 내의 모든 노드와 연계하고 있는 노드가 갖는 연결 중앙성이다. 따라서 이론적으로 존재하는 가장 큰 연결 중앙성은 네트워크 전체

에 #nodes - 2 를 적용하는 이유는 표준화(nomalize)하여 네트워크 크기가 다른 경우에도 비교분석하기 위해서이다. 링크의 무게를 반영하지 않은 네트워크에서 연결정도 집중도는 최대 100%에서 최소 0%의 값의 범위를 갖지만, 링크의 무게를 반영할 경우 대게 100%를 넘는 값을 갖는다(Cyram, 2007).

degree centralization index =

$$\frac{\sum_{i=1}^{n}(\text{max. degree centrality - node's degree centrality})}{\#\text{nodes}-2} \quad \text{식(7)}$$

#nodes = 네트워크에서의 전체 노드 수

$$\text{degree centrality} = \frac{\text{sum [weight of incident links]}}{\#\text{nodes} - 1}$$

SMI(segregation matrix index)와 E-I (external-internal index), Cohesion index는 그룹 분석에 활용하는 지표로서 개별 속성 단위를 하나의 그룹으로 묶어서 네트워크의 밀도, 링크 수, 집중도를 기준으로 다른 그룹과 상대적으로 비교한다.

SMI는 밀도를 기준으로 동일 그룹과 다른 그룹과의 관계를 상대적으로 비교한다 (Fershtman ad Chen, 1993).

$$\text{SMI} = \frac{D_{A,A}-D_{A,B}}{D_{A,A}-D_{B,B}} \quad \text{식(8)}$$

DX.Y= X부터 Y까지의 조밀도(밀도)

- 그룹 A의 밀도가 낮은 분리된 상태라면 SMI는 0보다 큰 값을 가지고, SMI가 1이면 이 그룹은 완전히 분리되었다고 할 수 있다. 이 상태에서 그룹은 외부와의 연결을 갖지 않는다. 이와 반대로 -1이면 그룹의 일원들은 모두 바깥과의

노드 수에서 2를 뺀 값이다.

연결을 가진다고 할 수 있다.

- 즉, SMI > 0은 그룹 내 밀도 > 그룹 간 밀도를 나타내고, SMI < 0은 그룹 내 밀도 < 그룹 간 밀도를 나타내는 것이다.

E-I 지표에 있어 내부 연결은 그룹 내 일원 사이간의 연결이고, 외부 연결은 다른 그룹 일원과의 연결을 의미한다. 이를 통해서는 그룹 내부간의 연계와 외부 그룹과의 연계를 비교해 볼 수 있다(Krackhardt and Robert, 1988).

$$\text{E-I index} = \frac{EL - IL}{EL + IL} \qquad \text{식(9)}$$

EL = 그룹 외부 링크 수

IL = 그룹 내부 링크 수

- E-I 지표는 -1에서 1 사이의 값을 가지는데, 그 값이 1이면 모든 링크가 외부 그룹과의 연결이고, 값이 -1이면 모든 링크가 그룹 내부와의 연결이다. 만약, 값이 0이면 그룹 내부간의 링크와 외부 그룹과의 링크 수가 같다는 것을 의미한다.

Cohesion Index는 그룹 간의 집중 정도에 대해 한 그룹 내에서의 집중되는 정도가 얼마인지를 나타내는 지표이다(Bock and Husain, 1950).

$$\text{Cohesion Index} = \frac{\text{the number of internal ties (group a} \rightarrow \text{group a)}}{\text{the number of external ties (group a} \rightarrow \text{other groups)}} \qquad \text{식(10)}$$

- the number of external ties는 그룹 a에서 그룹 a로의 연결로서 그룹 내부의 집중도를 의미한다.

- the number of external ties는 그룹 a에서 다른 그룹으로의 연결로서 그룹 a와 외부 그룹간의 집중 정도를 의미한다.

(2) 시각화에 의한 탐색

본 연구에서는 네트워크를 실체적으로 분석하기 위한 방법으로 사회 연결망 이론에 근거한 사회 네트워크 분석(social network analysis)을 활용하도록 한다. 수학적으로 정의 된 사회 네트워크 분석의 개념들은 컴퓨터 소프트웨어로 개발되어 이용되고 있다. 사회 네트워크 분석을 위한 프로그램으로는 크랙플롯(KracPlot), 유씨넷(UCINET), 넷마이너(NetMiner), 스트럭쳐(Structure), 파젝(Pajaek) 등이 있다. 사회 네트워크 분석 프로그램들은 관계를 수치적으로 표현된 네트워크를 시각적으로 표현할 수 있고, 구체적으로 네트워크로 보여주는 특성들을 분석 지표를 통해 알 수 있다.

본 연구에서는 다양한 프로그램 중 한국의 사이람이라는 회사에서 개발되어 전 세계적으로 통용되고 있는 국내 유일의 네트워크 분석(Social Network Analysis)용 패키지 소프트웨어인 넷마이너(NetMiner)를 이용한다. 넷마이너(NetMiner)는 유씨넷(UCINET)과 크랙플롯(KracPlot)의 장점을 통합시킨 프로그램으로서 윈도 운영체제뿐만 아니라, 리눅스, 유닉스 운영 환경에서도 사용이 가능하다. 무엇보다도 한글처리가 완벽하기 때문에 국내 사용자들에게 적합하고, 탐색(Explore), 분석(Analyze), 가시화(Visualize), 통계분석(Statistics)을 쉽게 컨트롤하고 이용할 수 있다. 네트워크의 시각화를 위한 기법은 「스프링 그리기(spring-embedding)」방법의 일환으로 가마다-가와이(Kamada and Kawai, 1989)가 설계한 Spring-KK 지표를 이용한다. 스프링 그리기는 물리적 모델에 근거를 두고 있는 그래프 그리기 방법으로, 노드들이 화면상에 고르게 분포되면서 인접한 노드들이 일정한 간격으로 가까이 위치한다.

Spring-KK는 기존의 스프링 그리기 방법론인 Spring-ED, Spring-FR에 비해 인접하지 않는 관계쌍에 대해서도 이상적인 거리를 유지하도록 고안된 장점을 보여준다. 연결망의 시각화는 연결망의 형태, 브로커의 존재를 시각적으로 확인함으로써 관계가 의미하는 상징성을 유추하는 데에 유용하다(김용학, 2007).

제4장 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 특성

1. 네트워크의 구조적·공간적 분석

(1) 네트워크의 형태 : 좁은 세상 네트워크

충남 자동차 부품산업의 지식 네트워크의 노드(node)는 88개로 구성되어 있다 . 이때 노드 수는 충남 자동차 부품산업의 주요 행위자 수를 의미한다. 88개의 기관은 111개의 링크(link)를 형성하고 있으며, 88개의 기관 사이에 고립된 행위자는 없어서 네트워크는 분절되지 않고 모두 연계되어 나타난다(그림 4-1 참조).

모든 기관들은 평균 2.996단계에 걸쳐 연계되고 있다. 가장 긴 경로거리를 의미하는 직경은 4단계로 나타났다. 이는 Milgram(1967) 등에 의해 제시된 6단계 분리도(six degree of separation)가 함의하는 좁은세상(small world) 이론이 충남 자동차 부품산업에도 부합된다는 점을 의미한다.

Milgram은 네브래스카와 캔자스에 거주하는 사람들을 무작위로 선정하고, 보스턴에 사는 주식 중개인을 통해 이들에게 편지를 전달하는 실험을 전개하였다. 그 결과, 평균 6단계 만에 주식중개인에게 편지가 전달되었는데, 이 실험결과를 토대로 좁은 세상 이론이 본격적으로 알려지게 되었다. 한편, 대중적으로는 미국에서 유행한 Kavin Bacon 게임이 좁은 세상 이론을 알리는 계기가 되었다. Kavin Bacon 게임은 두 배우가 같은 영화에 출연했다면 그들이 서로 연결된다고 가정하고 배우 사이의 연결단계를 계산하는 게임으로 할리우드 배우인 Kavin Bacon은 인터넷 무비 데이터베이스(IMDb)에 수록된 50만 명의 배우들과 평균 2.896단계에 걸쳐 모두 연결되었다. 게임은 50만 명의 배우 가운데 임의로 한명을 골라 50만명의 배우들과 연결되는 평균 거리를 계산하는데, 이 때 대부분의 배우들이 Kavin Bacon과 비슷한 단계의 수를 통해 다른 배우들과 연결

된다. 여섯 단계의 분리를 제목으로 한 연극의 대사는 좁은 세상 이론을 쉽게 설명하는데, 이를 옮기면 다음과 같다.

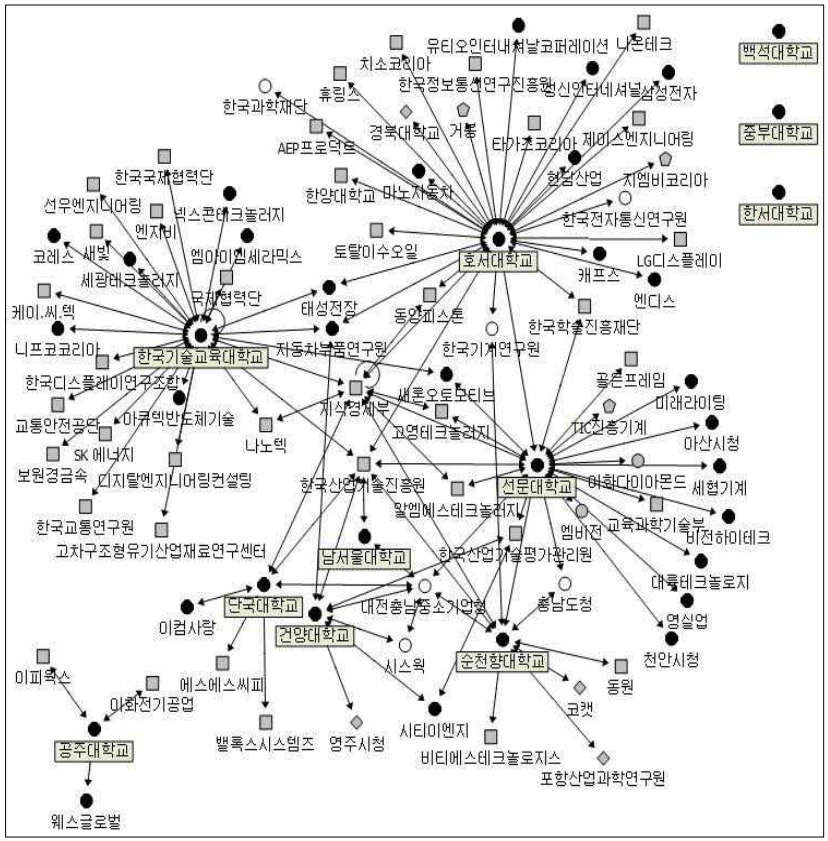
> "이 지구상에 있는 모든 사람은 단지 여섯 명의 타인들에 의해 분리되어 있단다. 여섯 단계의 분리 말이다. 우리와 이 지구상의 그 어떤 사람과의 사이에도 말이야. 미국의 대통령이나 베니스에서 곤돌라를 젓는 뱃사공…유명한 사람하고만 그렇다는 것이 아니라 모든 사람하고 그렇다는 것이지. 열대 우림 지대의 원주민, 티에라 델 푸에고 제도(남미 남단의 군도)의 원주민, 에스키모. 나는 이 지구상의 모든 사람들과 단지 여섯 명의 사람들로 이뤄진 사슬에 의해 묶여 있는 셈이지. 이건 정말 심오한 사상이야…모든 사람은 다른 세상으로 들어가는 문인 셈이야(Barabasi, 2002)."

독특한 사회 현상으로 볼 수 있는 좁은 세상 이론은 사실 간단한 수학식으로 보면 지극히 당연한 이야기일 수 있다.[16] 다만, 아는 사람간의 중복이 생기는 이른바 군집(clustering) 현상에 의해 좁은 세상 이론에 대한 논쟁이 있었으나, 사회적으로 먼 거리를 연결하는 매개자가 있다는 점이 제시 된 이래 보편성을 인정받고 있다. 매개자가 있는 경우 군집현상이 있음에도 불구하고 분리의 단계 수는 급격히 떨어진다(Watts and Steven, 1998).

좁은 세상 이론과 충남 자동차 부품산업의 관계가 형성하는 함의는 다음의 2가지로 정리할 수 있다. 첫째, 충남 자동차 부품산업에 참여하는 기관 간의 네트워크는 좁은세상을 이루고 있는데, 이는 거버넌스 체계를 형성함으로써 지식의 확산을 용이하게 할 수 있는 구조를 형성하고 있다는 점을 함의한다. 둘째, 좁은 세상 네트워크는 매개자에 의해 생겨나는 현상이라는 점에서, 충남 자동차 부품산업의 거버넌스 체계에서도 매개자가 확산을 추동할 수 있는 체계를 형성하는 데에 주안점을 둘 필요성이 있다.

16) 지구상의 모든 사람들이 약 50명씩의 지인을 알고 지낸다고 가정할 때, 분리의 단계를 하나씩 더할수록 숫자는 50배씩 늘어난다. 세 단계가 되면 50×2,500=125,000명이 되고, 네 단계면 50×125,000=6,250,000명이 된다. 다섯 단계와 여섯 단계까지 건너가면 그 수는 312,500,000으로 늘고, 다시 15,625,000,000명으로 팽창한다. 그러므로 여섯 단계의 분리를 거치면 150억 명도 넘는 사람과 연결될 수 있다는 계산이 나온다. 이는 지구상에 살고 있는 사람을 전부 더한 것보다도 많은 수이다(Buchanan, Mark, 2003).

<그림 4-1> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 지도



주 : 충청권 ●, 수도권 ■, 대경권 ◆, 동남권 ⬟, 서남권 ✸, 강원권 ▲, 제주권 ✦, 해외권 ♥, Missing Value는 ✚ 모양으로 표기. 충청권은 대전 ○, 충북 ●, 충남 ● 으로 구분한다.

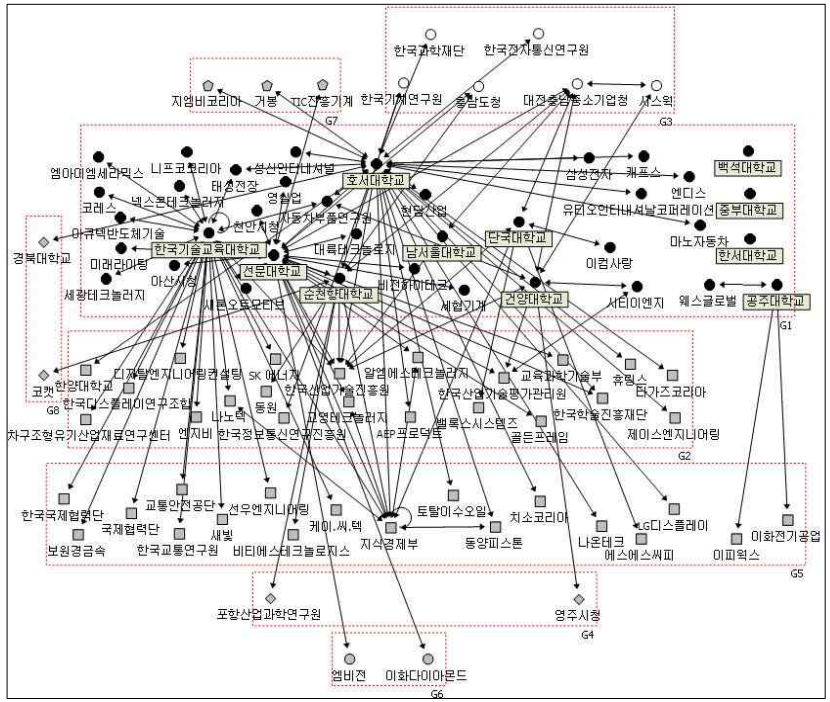
백석대학교, 중부대학교, 한서대학교는 조사 대학 가운데 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크에 참여가 없는 대학으로, 계량에서는 제외하나 네트워크 지도에는 표기하였다.

참여기관 가운데 오해가 있을 수 있는 기관은 부언한다. 영실업(현 비전 하이테크)은 자동차 부품업체이며 완구회사 영실업과 다른 회사이다. 영주시청은 차세대 차량용 차체 개발 프로젝트를 건양대학교와 공동으로 수행하였다.

(2) 네트워크 참여기관의 공간 분포

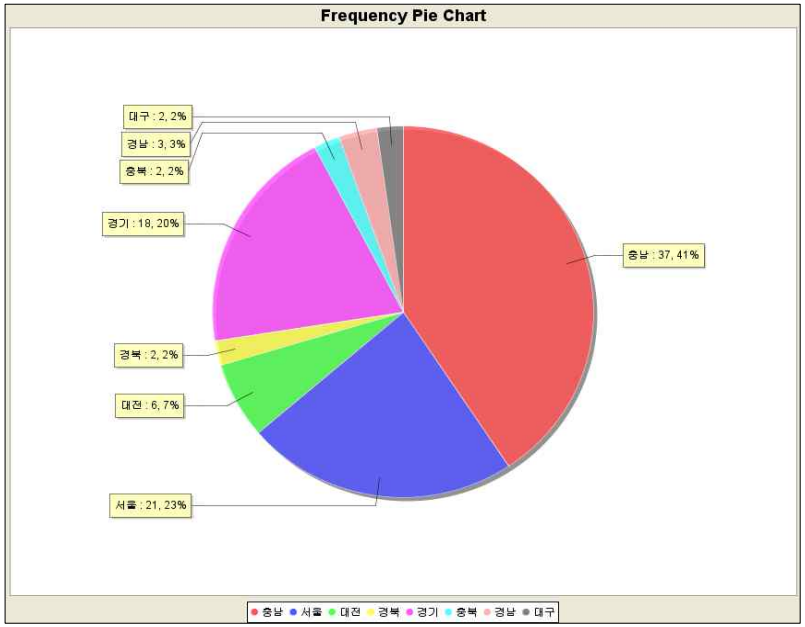
충남 자동차 부품산업 지식 네트워크에 참여하고 있는 기관들의 소재지를 시·도 단위로 묶어 클러스터 지도를 구축하면 8개의 클러스터를 형성하고 있다(그림 4-2참조). 지역 단위의 스케일로 나누어 구체적으로 살펴보면 다음과 같은 공간 분포를 이루고 있다.

<그림 4-2> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 공간단위 클러스터 지도



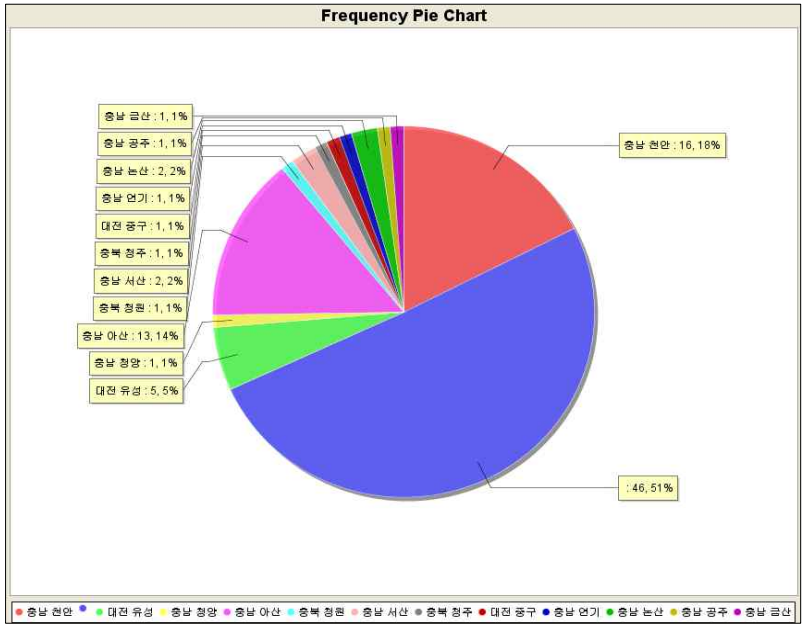
주 : G1은 충남, G2는 서울, G3은 대전, G4는 경북, G5는 경기, G6은 충북, G7은 경남, G8은 경북이다.

<그림 4-3> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간분포
: 시·도 측면



우선, 시·도 단위 측면에서는 충남이 37개(41%)로 가장 많은 기관이 참여하고 있고, 그 다음이 서울 21개(23%), 경기 18개(20%), 대전 6개(7%), 경남 3개(3%), 충북, 대구, 경북이 각각 2개(2%)의 순으로 나타났다(그림 4-3 참조).

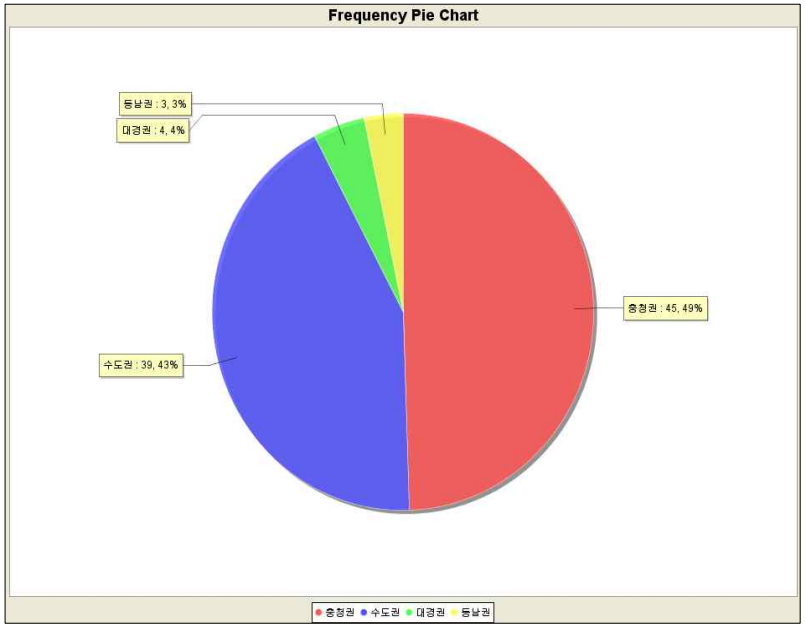
<그림 4-4> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간분포
: 시·군·구 측면



주 : 대전, 충북, 충남에 소재한 기관만을 대상으로 한다.

이 때, 충남을 비롯한 인접지역인 대전과 충북 소재기관에 대해서 시·군·구 단위로 세분한 공간 분포 현황을 살펴보면 천안이 16개(18%)로 가장 많고, 아산이 13개(14%)로 그 다음을 나타내는 가운데, 대전 유성 5개(5%), 충남 논산과 서산이 각각 2개(2%), 충남의 금산, 공주, 연기, 청양과 대전의 중구, 충북의 청주, 청원에서 모두 1개(1%) 기관이 충남의 자동차 부품산업 지식 네트워크를 구성하고 있다(그림 4-4 참조).

<그림 4-5> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간분포
: 광역권 측면



광역권 단위로는 충청권이 45개 기관(49%)이 참여하고 있어 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 다음으로 수도권 39개 기관(43%)이 참여하고 있다. 한편, 대경권 4개(4%), 동남권 3개(3%)를 이루고 있고 나머지 권역에 소재하고 있는 기관은 없었다(그림 4-5 참조).

상호작용적 혁신관은 지역의 자원을 기반으로 내생적 발전을 꾀하고 혁신역량을 강화하는 데에 주어진다는 점과(Park, 2004), 내생적 발전이 궁극적으로 추구하는 바는 지역 간 네트워크와 국제적 네트워크에서 결절로서 자리하기 위한 데에 있다는 점에 근거할 때, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간적 분포는 다음의 2가지

특성을 내포한다.

첫째, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크는 상대적으로 충남 자체의 내생적 역량이 높은 연계 구조를 나타내고 있다. 이는, 충남에 소재한 기관들의 비중이 다른 시·도에 비해 높다는 점에 근거한다. 사실, 충남에 소재한 대학이 형성한 산학연 연계 구조이므로 충남에 소재한 기관의 참여가 가장 많다는 점이 일반적인 상식이긴 하다. 그러나, 자동차 부품산업과 마찬가지로 충남의 전략산업인 BT 산업과 IT 산업의 경우 충남의 지식 네트워크 관계에 충남 소재 기관보다 서울과 경기 소재 기관이 많은 실정이다. 이 연구와 동일한 분석 절차에 따라 충남의 BT와 충남의 IT 산업의 지식 네트워크를 분석한 선행연구에 따르면, 지식 네트워크에 참여하는 기관의 공간 분포가 충남 BT는 서울 소재기관이 37%, 경기 소재기관이 19%, 충남 IT는 서울 소재기관이 32%, 경기 소재기관이 22%인데 반해 충남 소재기관은 각각 18%, 20%에 그쳐 서울과 경기 소재기관보다 작은 비중을 나타낸 바 있다(홍성호·이만형, 2009, 이만형 외, 2008).

둘째, 충남 이외 소재기관의 연계는 수도권인 서울과 경기를 제외하면 극히 미미한 상태이다. 충남이 속해있는 광역권인 충청권과 수도권, 두 권역의 비중 합은 전체의 92%로 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 대부분이 두 권역에 소재한 기관에 의해 이루어지고 있다. 우리나라 자동차 산업의 지리적 분포는 사업체 수를 기준으로 할 때 경기도의 비율이 23.8%로 가장 높은 가운데 경남의 비율도 18.7%로 높은 편이며, 생산액과 부가가치를 기준으로 할 때는 울산이 29.4%로 가장 높은 수치를 나타내고 있다. 따라서, 울산과 경남과 같은 자동차 산업이 활발히 육성되고 있는 지역과의 연계가 필요할 수 있다. 한편, 해외권과의 직접적인 연계는 없는 상태이다.

<표 4-1> 국내 자동차 산업의 지리적 분포와 특성 (단위 : 백만원, %)

구분	사업체 수	비율	종사자수	비율	생산액	비율	부가가치액	비율
서울	91	2.5	1,309	0.6	154,582	0.2	73,961	0.3
부산	259	7.2	10,198	4.6	3,213,189	4.3	1,211,748	4.3
대구	335	9.3	11,168	5.1	1,791,455	2.4	702,967	2.5
인천	311	8.6	20,760	9.4	3,488,168	4.7	1,176,929	4.2
울산	182	5.1	36,534	16.6	21,664,416	28.9	8,317,197	29.4
경기	858	23.8	54,778	24.9	20,231,479	27.0	7,164,049	25.3
경북	275	7.6	15,496	7.0	3,095,132	4.1	1,163,434	4.1
경남	673	18.7	24,581	11.2	12,204,449	16.3	4,514,064	16.0
전국	3,601	100	220,059	100	74,904,060	100	28,270,096	100

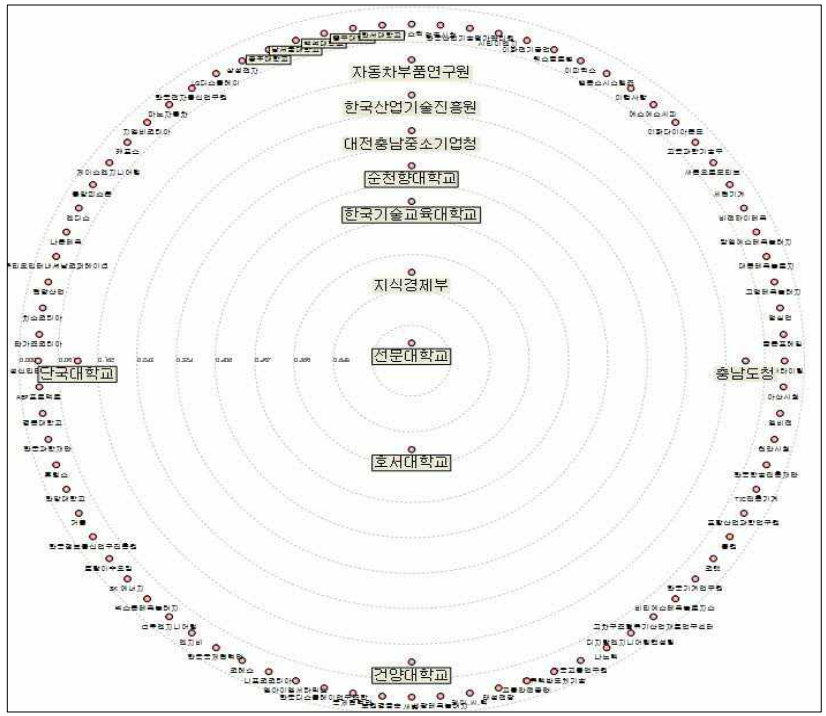
출처 : 통계청, 2004; 조형제, 2009 재인용.

(3) 네트워크 파워기관의 도출 및 공간적 특성

네트워크에서 파워가 있는 기관은 연결중앙성과 사이중앙성 지표를 통해 도출할 수 있다. 연결중앙성이 높다는 점은 연계가 많다는 점을 의미하고, 사이중앙성은 매개 역할을 함으로써 네트워크가 흐르는 데 기여하기 때문이다. 흔히, 연결중앙성이 높은 노드를 허브라 지칭하고, 사이중앙성이 높은 노드를 브로커라 지칭한다.

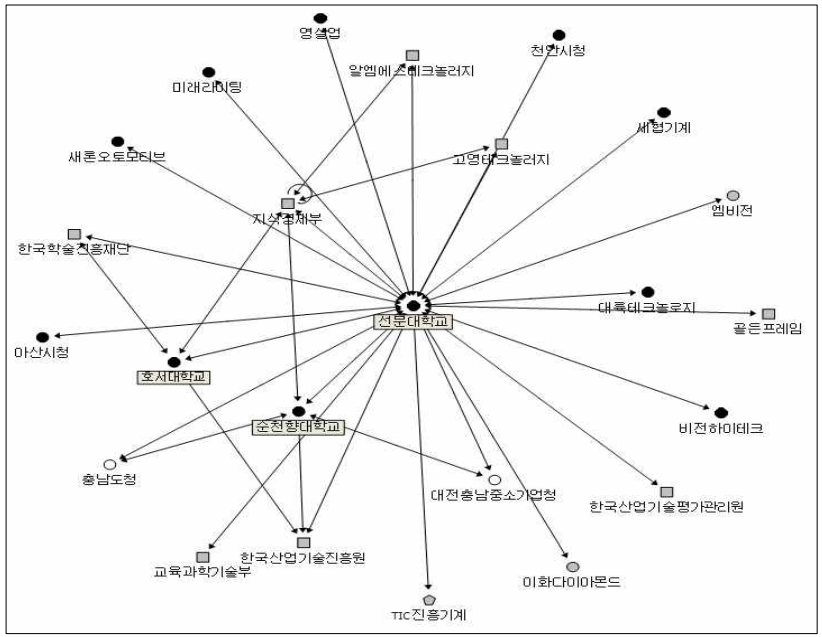
이 연구에서는 연결중앙성이 상위 30위 이내에 해당하고, 사이중앙성이 0을 초과하는 기관을 파워기관으로 설정한다. 연결중앙성 측면에서 상위 30위 이내에 해당하는 기관을 산학연관 측면에서 유형화하면 대학이 9개, 정부 및 공공기관이 5개, 연구소가 4개, 산업체가 12개로 나타났다(그림 4-6참조). 정부 및 공공기관에 비해 연결중앙성이 높은 산업체가 많다는 점은 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크가 초기 형성단계를 넘어섰다는 점을 시사하는 측면이 있다. 선험적 연구(Castells and Hall, 1994)에 따르면 성공하는 테크노폴의 혁신환경은 초기에는 공공에 의한 연구부문에서 시작하지만, 궁극적으로는 민간 산업체로 무게중심이 옮겨진다. 다만, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크에서 연결중앙성이 높은 산업체의 경우 여타의 파워기관에 비해서는 상대적으로 연결중앙성이 하위에 해당하는 상황에 처해있다.

<그림 4-6> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 연결중앙성 그래프



한편, 연결중앙성이 가장 높아 네트워크 내에서의 허브 역할을 담당하는 기관은 선문대학교로 나타났고 그 값은 0.8111로 나타났다. 그 다음으로 호서대학교(0.6000), 지식경제부(0.5778), 한국기술교육대학교(0.4222), 순천향대학교(0.4000) 순으로 나타났다. 대학의 공동연구 개발 프로젝트를 대상으로 한 이유로 대학의 연결중앙성이 다소 높게 나타나는 측면이 있다. 네트워크 허브인 선문대학교는 25개 기관과 연계하고 있다(그림 4-7 참조).

<그림 4-7> 충남 자동차 부품산업 네트워크 허브와 이웃노드



연결중앙성 측면에서 산학연관의 유형 가운데 대학, 정부·공공기관의 연결중앙성을 우선하여 살펴보면 충남 소재 외의 대학으로 한양대학교가 상위 연결중앙성을 나타내는 파워기관으로 나타났고, 그 값은 0.0333을 나타내고 있다. 한편, 정부 및 공공기관 가운데는 지식경제부의 연결중앙성이 0.5778로 가장 높게 나타났으며, 대전·충남 중소기업청(0.2444), 충남도청(0.1444), 학술진흥재단(0.0778), 한국과학재단(0.0444) 순으로 나타났다.[17]

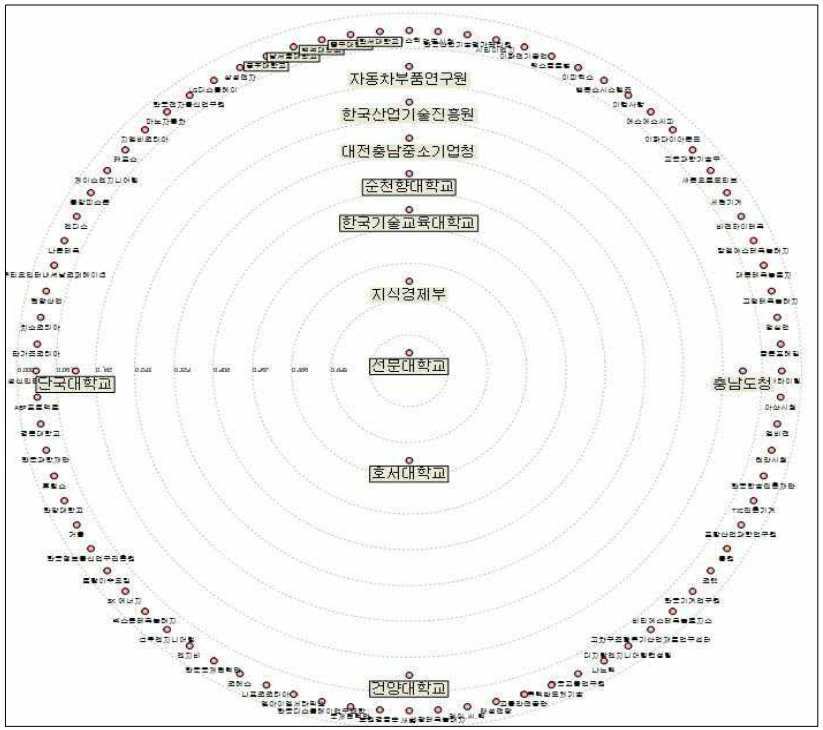
17) 학술진흥재단과 한국과학재단은 2009년 한국연구재단으로 조직이 통합되었다.

<표 4-2> 충남 자동차 부품산업 학관 부문 연결중앙성 기준 파워기관

대학		정부 및 공공기관	
선문대학교	0.8111	지식경제부	0.5778
호서대학교	0.6000	대전충남중소기업청	0.2444
한국기술교육대학교	0.4222	충남도청	0.1444
순천향대학교	0.4000	학술진흥재단	0.0778
건양대학교	0.1222	한국과학재단	0.0444
단국대학교	0.0889		
공주대학교	0.0556		
한양대학교	0.0333		
남서울대학교	0.0333		

사이중앙성 분석을 통해 네트워크 내에서 기관과 기관을 연결해 주는 다리역할을 하는 브로커 기관을 도출 한 바, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 브로커 기관은 16개로 나타났다. 산학연 간 비중은 대학이 8개, 정부 및 공공기관이 2개, 연구소가 4개, 산업체가 2개로 나타났다. 연결중앙성에 비해 사이중앙성을 기준으로 할 때, 산업체의 위상은 현저하게 낮아진 현상이 특징적인데, 이는 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크가 구조적 측면에서 완전한 정착단계로 이행되고 있지는 못한 상태이기 때문으로 해석된다.

<그림 4-8> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 사이중앙성 그래프



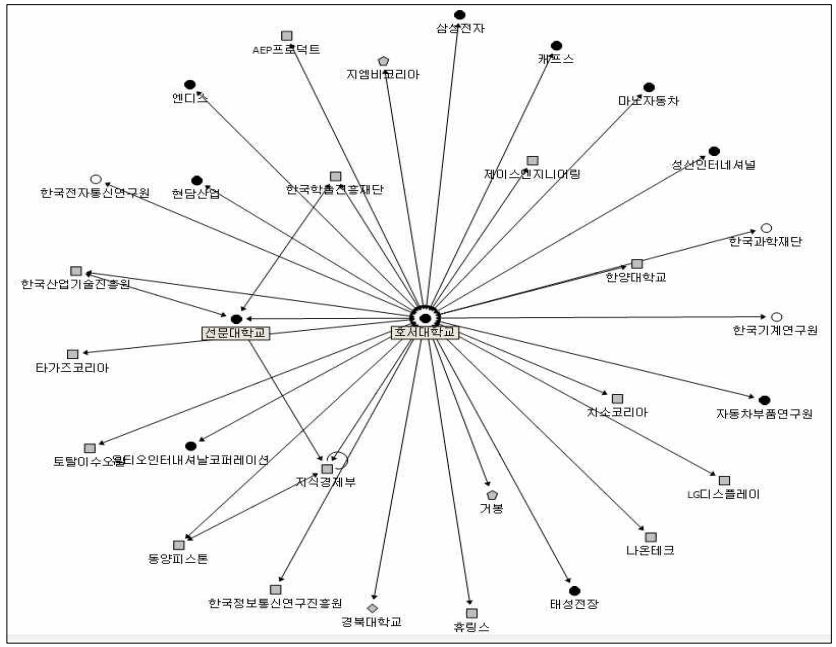
사이중앙성이 높은 파워기관 가운데 대학은 모두 충남 내부에 소재하고 있으며, 지수는 호서대학교(0.4208), 한국기술교육대학교(0.3531), 선문대학교(0.3031) 순으로 높게 나타났다. 정부 및 공공기관에서는 지식경제부(0.1520)와 대전충남 중소기업청(0.0278)이 브로커 역할을 수행하고 있다. 한편, 브로커적 위상이 가장 높은 호서대학교는 32개의 기관과 연계하고 있다(그림 4-9 참조).[18]

18) 선문대학교가 25개의 링크를 가지고 있음에도 32개의 링크를 가지고 있는 호서대학교보다 연결중앙성이 보다 높은 이유는, 연결중앙성은 링크의 무게를 반영하는 특성이 있는 바, 선문대학교가 동일한 기관과 복수의 네트워크를 형성하는 측면이 크기 때문이다.

<표 4-3> 충남 자동차 부품산업 학관 부문 사이중앙성 기준 파워기관

대학		정부 및 공공기관	
호서대학교	0.4208	지식경제부	0.1520
한국기술교육대학교	0.3531	대전충남중소기업청	0.0278
선문대학교	0.3031		
순천향대학교	0.0916		
단국대학교	0.0623		
건양대학교	0.0481		
공주대학교	0.0007		
남서울대학교	0.0005		

<그림 4-9> 충남 자동차 부품산업 네트워크 허브와 이웃노드



한편, 연구소 부문을 연결중앙성과 사이중앙성 측면에서 종합하여 살펴보면, 한국산업기술진흥원, 자동차부품연구원, 한국산업기술평가관리원, 한국기계연구원 순서로 연결중앙성이 높게 나타났다. 연결중앙성이 높은 이들 기관은 사이중앙성 또한 0 이상으로 나타나는 브로커 기관이기도하다. 4개 연구소는 충남과 대전에 각각 1개 기관이 소재하고 있으며, 서울에 2개 기관이 소재하고 있다.

<표 4-4> 충남 자동차 부품산업 연구소 부문 네트워크 파워기관의 중앙성과 소재지

구 분	중앙성		소재지	
	연결중앙성	사이중앙성	시도	광역권
한국산업기술진흥원	0.1667	0.1544	서울	수도권
자동차부품연구원	0.1000	0.0530	충남	충청권
한국산업기술평가관리원	0.0333	0.0103	서울	수도권
한국기계연구원	0.0333	0.0075	대전	충청권

주 : 사이중앙성이 있는 기관과 연결중앙성이 상위 30위 이내에 속하는 기관을 연결중앙성, 사이중앙선 순으로 정렬하였다.

값은 소수 5번째 자리에서 반올림하였다.

한편, 산업체 부문에서 연결중앙성은 TIC진흥기계, 나노텍, 동양피스톤, 이화전기공업, 비전하이테크, 포항산업과학연구원, 태성전장, 치소코리아, 엔디스, 시스웍, 시티이엔지, 새론오토모티브가 상위 30위 이내의 네트워크 중심부에 위치하고 있다. 사이중앙성을 띄는, 따라서 브로커 효과가 있는 산업체는 태성전장과 새론오토모티브 2개 기관으로 각각 한국기술교육대학교와 호서대학교, 선문대학교와 호서대학교를 매개하고 있다. 연결중앙성이 상대적으로 높은 네트워크의 중심부에 있는 산업체 수에 비해 브로커 효과가 있는 기관이 상대적으로 적다는 점은 네트워크가 특정 기관에 집약되어 있다는 점을 시사하며, 이는 연계를 통한 시너지 효과가 크지 않은 구조라는 점을 함축하고 있다. 한편, 중앙성이 높은 상위 기관의 소재지 가운데는 충남 5개, 경기 3개, 서울, 경남, 경북, 대전이 각각 1개로 충남 소재기관이 상대적으로 많다. 이들 기관의 주요 생산품은 차축, 반도체, LCD, 연료전지 등 다양한데, 기계, 전기전자, 시스템 측면에서 대

분류하여 살펴보면 대체로 전기전자 업종인 경우가 많다. 연결중앙성과 사이중앙성이 높은 네트워크 파워기관의 업종이 전기전자 분야로 집약되어 있다는 점은 해당 분야가 자동차 부품산업 가운데에서도 특화되어 있다는 맥락으로 볼 수 있다.

<표 4-5> 충남 자동차 부품산업 산업체 부문 네트워크 파워기관의 중앙성과 소재지

구 분	중앙성		소재지		주요 생산품	
	연결 중앙성	사이 중앙성	시도	광역권		
TIC 진흥기계	0.0444	0	경남	동남권	자동차 부품, 차축, 상용변속기 등	기계
나노텍	0.0444	0	서울	수도권	반도체, 센서 등	반도체, 전기전자
동양피스톤	0.0444	0	경기	수도권	내연기관용 엔진 피스톤 – 전세계 최대의 피스톤링 생산어베인 미국의 Perfect Cicle DANA와 협력하고있음	기계
이화전기공업	0.0333	0	경기	수도권	무정전 전원장치, 전조등 등 –협력업체: 미국APC, 미국GE, HITEC(네덜란드, 영국, 미국, 스페인, 미국, 중국, 태국, 싱가포르, 아랍에미리트, 말레이시아) 외..)	전기
비전하이테크	0.0333	0	충남	충청권	LCD용 도광판	전기
포항산업과학 연구원	0.0333	0	경북	대경권	연료전지, 알류미늄 합금, 소음기 등	종합
태성전장	0.0333	0.0303	충남	충청권	자동차 부품, 배터리, 엔진 점화 케이블 등 – 본사 및 천안공장 외에 중국 산동성 연대시와 위해시에 각각 공장 위치	전기

구 분	중앙성		소재지		주요 생산품	
	연결 중앙성	사이 중앙성	사도	광역권		
치소코리아	0.0333	0	경기	수도권	LCD용 액정, 배향막 등 -계열사	전기
엔디스	0.0333	0	충남	충청권	전자부품	전기
시스웍	0.0333	0	대전	충청권	냉난방 시스템, 환기 시시틈, 전열교환기 등	시스템
시티이엔지	0.0333	0	충남	충청권	안전 감지 센서	전기전자
새론 오토모티브	0.0333	0.0249	충남	충청권	자동차 브레이크 패드, 라이닝 등 -인도 RANE BRAKE LINNING Ltd 와 기술이전 계약 체결, 북경 공장 건설	기계

주 : 사이중앙성이 있는 기관과 연결중앙성이 상위 30위 이내에 속하는 기관을 연결중앙성, 사이중앙선 순으로 정렬하였다.

값은 소수 5번째 자리에서 반올림하였다.

2. 네트워크의 시계열적 분석

(1) 네트워크의 구조적 연계 형태 변화, 2005년-2007년

충남 자동차 부품산업 지식 네트워크를 시계열적으로 구분하여 살펴보는 과정을 통해 네트워크의 동태적인 변화를 고찰하였다. 시계열 구분은 연차별로 나타내었다. 다만, 2008년 자료는 10월까지의 자료이며, 건양대학교의 경우 2007년까지의 자료만 반영

되었기 때문에 분석 결과의 보다 정확한 비교를 위해 시계열 분석의 시간적 범위는 2005년에서 2007년으로 한정하였다. 링크 수는 2005년 38개에서 2006년 43개, 2007년 56개로 꾸준히 증가한 바, 시점인 2005년과 기점인 2007년간의 성장 비중은 47%에 달한다. 이는 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 크기가 지속적으로 증대하고 있다는 점을 의미한다(그림 4-10 참조).

밀도는 2005년 0.059, 2006년 0.058, 2007년에 0.041로 지속적으로 줄어들고 있다. 시점인 2005년과 기점인 2007년을 비교하면 약 30%가 감소하였다. 밀도는 다른 조건이 동일한 경우에 네트워크 크기와 반비례 관계를 형성하는 바, 밀도를 통한 네트워크 연계정도의 추이는 제한적으로 확인이 가능하다. 상대적으로, 결속계수는 2006년도에 등락이 있기는 하나 대체로 증가하고 있는데, 2005년 0.21, 2006년 0.305, 2007년 0.299을 나타내고 있다. 2005년과 2007년을 단순 비교할 경우 증가 비율은 42%로 나타났다. 밀도와 결속계수는 모두 네트워크 노드 사이의 연계정도를 나타내는데, 밀도가 링크의 무게를 고려하지 않는 데 비해 결속계수는 무게를 반영하는 특성이 있다. 따라서, 밀도가 지속적으로 감소하는 데 비해 결속계수는 대체로 증대하고 있다는 점은 네트워크의 크기가 증대되는 과정에서 이론적으로 존재할 수 있는 링크 수가 증대하여 밀도의 크기가 감소하고 있지만, 기 존재하던 링크의 무게는 강화되고 있다는 점을 시사한다. 따라서, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크는 네트워크 크기가 증대되는 과정에서 새롭게 네트워크에 참여하는 기관들이 증가함과 동시에 기존에 네트워크 연계를 가지고 있던 기관들 간의 연계가 중복되고 있다고 판별 할 수 있다. 한편, 평균거리는 2005년 2.933, 2006년 2.961, 2007년 3.831로 노드 간 거리는 지속적으로 멀어지고 있다. 다만, 네트워크 크기가 다른 여건에서 평균거리에 대한 해석은 밀도 지표와 마찬가지로 제한적일 수밖에 없는 한계가 있다.

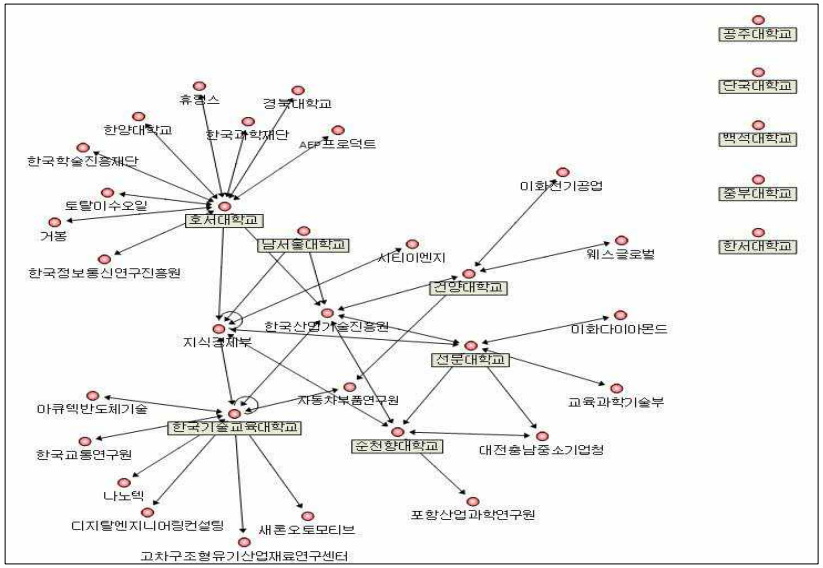
네트워크의 집중도는 지속적으로 높아지고 있다. 2005년 30.694%, 2006년 33.033%, 2007년 56.657%로 나타났다. 시점인 2005년도에 비해 기점인 2007년도에는 집중도가 약 184%가 증가하였다. 집중도는 네트워크 전체가 몇몇 노드에 쏠려있는가를 나타내는 바, 집중도가 증대되고 있다는 점은 상위 연결중앙성을 나타내는 노드의 영향력이 증대되었다는 점을 의미한다. 즉, 네트워크의 성장은 상위 연결중앙성을 나타내는 몇몇

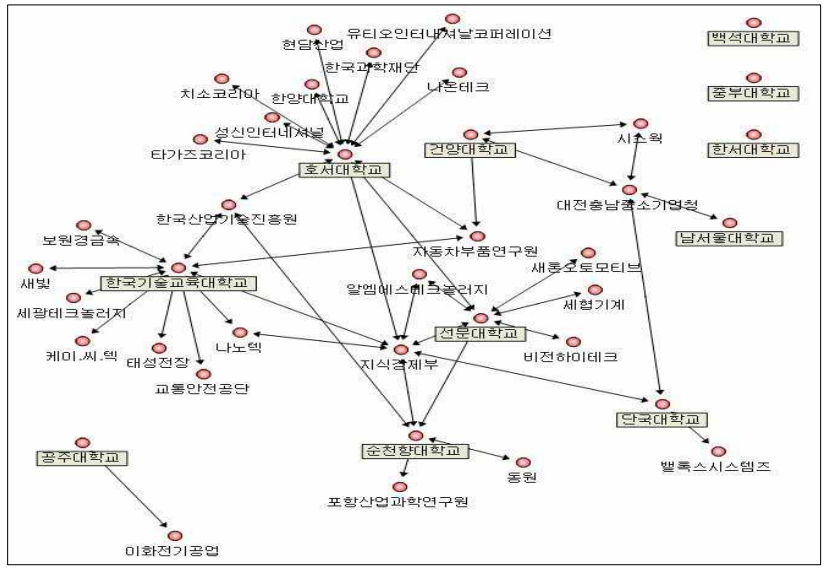
노드에 의해 주도되고 있는 것이다.

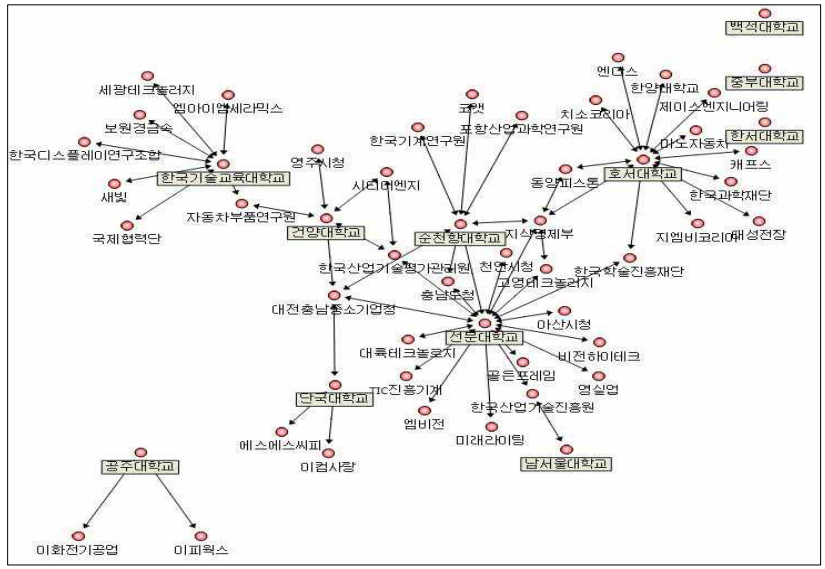
<표 4-6> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 구조 지표 변화 (2005년-2007년)

구분	링크수	밀도	결속계수	평균거리	직경	집중도
2005년	38	0.059	0.210	2.933	5	30.694%
2006년	43	0.058	0.305	2.961	5	33.033%
2007년	56	0.041	0.299	3.831	8	56.657%

<그림 4-10> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 구조의 변화(2005년-2007년)







(2) 네트워크의 공간적 연계 형태 변화, 2005년-2007년

네트워크의 역량이 내부화되고 있는지 외부적 역량에 의해 형성되고 있는지 여부를 살펴보기 위한 목적으로 시·도 단위의 속성이 동일한 그룹을 하나의 노드로 변환하여 그룹 분석을 수행하였다(그림 4-11참조).

그룹 분석을 위해 그룹 내부와 그룹 외부 간의 연계정도를 나타내는 지표를 활용하여 살펴본 바, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크는 시계열적으로 내부적 역량이 보다 강화되고 있다고 볼 수 있다. 그 근거는 다음과 같다.

SMI(segregation matrix index)는 밀도를 기준으로 동일 그룹과 다른 그룹과의 관계를 상대적으로 비교하는 지수로써, -1에 가까우면 모든 연계가 다른 그룹으로 1에 가까우면 모든 연계가 동일 그룹으로 이루어지고 있다는 점을 나타내는 바, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크는 2005년 -0.319, 2006년 -0.019, 2007년 -0.004를 이루고 있다. 이는 수치가 점차 1에 가까워지고 있는 것으로, 그룹 내부 즉 충남 소재기관 사이의 연계가 외부 소재기관 사이의 연계보다 높아지고 있다는 점을 의미한다.

E-I는 SMI와는 반대로 -1이면 모든 연계가 동일 그룹으로, 1이면 모든 연계가 다른 그룹으로 이루어지는 것을 나타낸다. 2005년 0.676, 2006년 0.350, 2007년 0.370으로 나타났는데, 2006년을 기점으로 등락이 있다. 다만, 2005년과 2007년을 기준으로 할때, 대체로 -1에 가까워지고 있는 바, 추이는 내부화가 이루어지고 있다고 볼 수 있다.

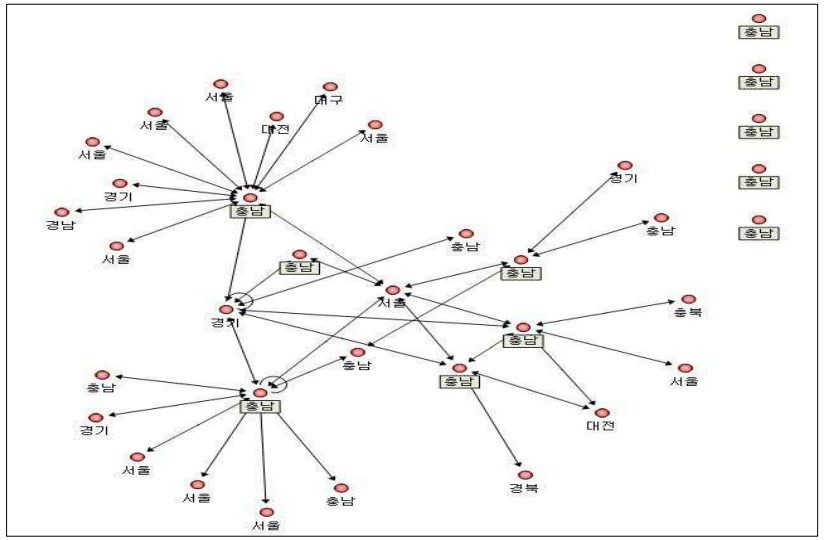
Cohesion Index는 동일그룹 내부로의 집중된 정도를 타 그룹으로의 집중도와 비교하는 개념이다. E-I와 마찬가지로 2006년도에 다소 간의 등락이 있기는 하나, 2005년과 2007년을 기준으로 할 때 동일 그룹으로의 집중도가 높아지고 있다.

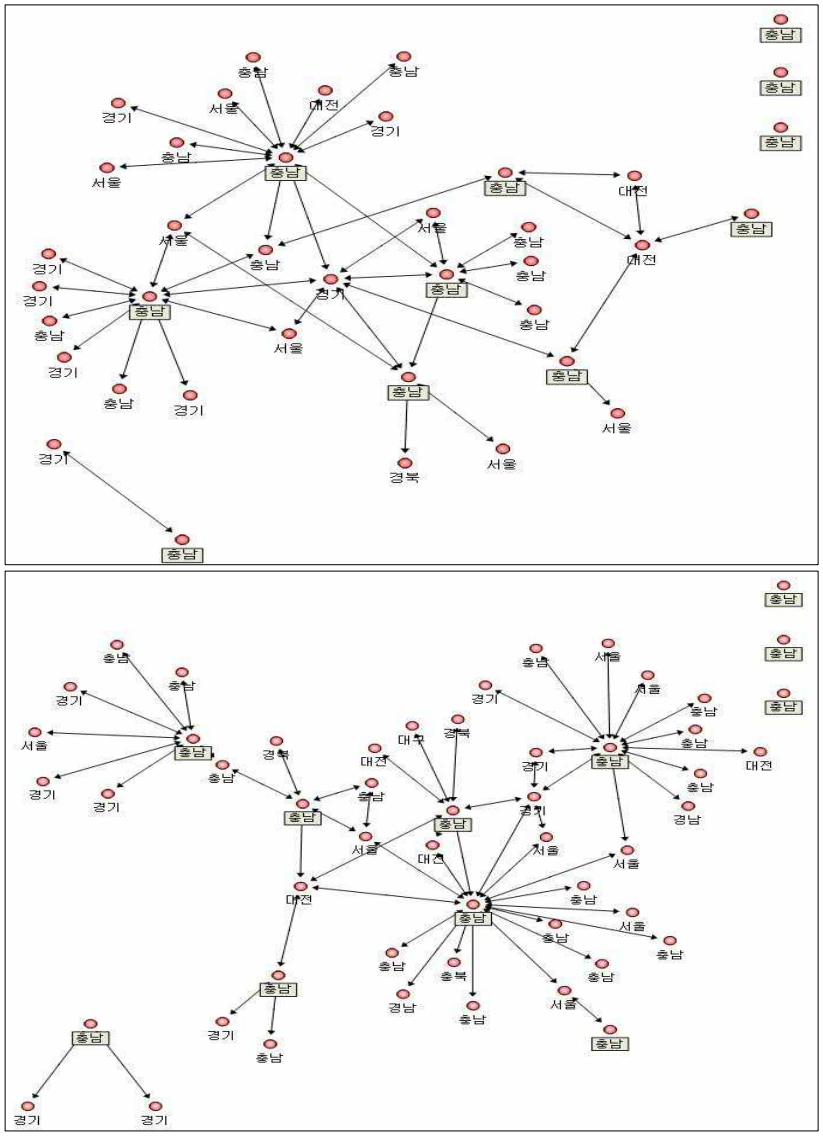
앞서 네트워크 크기의 증가와 함께 네트워크 전체의 밀도는 점차 작아지고 있다는 결과를 살펴본 바 있다. 상대적으로 충남에 소재한 기관사이의 그룹 밀도(Group Density) 값을 살펴본 바, 네트워크 전체의 밀도가 작아지는 것과 반대로 충남 그룹 내부의 밀도는 증가하는 것으로 나타났다. 이는 네트워크 크기의 증가에도 불구하고 충남 내부 기관들 사이의 연계는 높아지고 있다는 점을 나타내는 한편, 반대로 충남 내부 기관들 사이의 연계가 네트워크 성장의 동인 가운데 하나라는 점을 함의한다.

<표 4-7> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 공간적 연계 지표 변화 (2005년-2007년)

구분	SMI	E-I	Cohesion Index	Group Density
2005년	-0.319	0.676	0.194	0.050
2006년	-0.019	0.350	0.481	0.068
2007년	-0.004	0.370	0.459	0.052

<그림 4-11> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 공간적 연계 변화 (2005년-2007년)





3. 네트워크의 진화 기제 분석

(1) 네트워크의 진화 유형

네트워크 형성의 기제(mecanism)를 설명하는 모형은 여러 가지가 있으나, 대표적인 유형은 평균적인 성향을 가진 행위자들이 골고루 섞여 있는 정규분포를 따르는 무작위 네트워크와 연결수 분포가 거듭제곱 법칙을 따르는 척도 없는 네트워크이다.

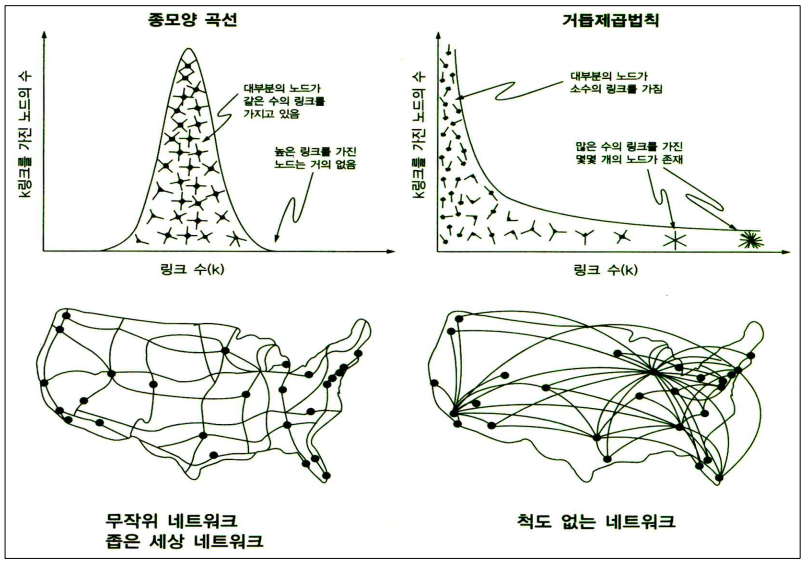
무작위 네트워크에서는 대부분의 노드가 같은 수의 링크를 가지고 있으며, 높은 링크를 가진 노드는 소수에 불과하다. 독감(influenza)과 같은 일반적인 전염병이 무작위로 진화하는 네트워크에 해당한다. 상대적으로 무작위적 연결을 통해 진화하는 네트워크는 종모양의 곡선형 그래프로 나타난다(윤영수 · 채승병, 2005).

척도 없는 네트워크(scale-free network)는 2000년을 전후하여 Barabasi, Albert, Jeong 등에 의해 인터넷 웹페이지 네트워크를 설명하는 모형으로 큰 인기를 끌었다. 여기서 밝혀진 흥미로운 사실은 연결 수 분포가 무작위 네트워크와 달리 거듭제곱법칙을 따른다는 점이다. 이후 여러 네트워크에 대한 연구가 이뤄지면서 이러한 거듭제곱 법칙의 연결 수 분포를 가지는 네트워크가 생각보다 훨씬 광범위하게 존재하고 있음이 밝혀졌다. 연결수가 거듭제곱법칙을 따른다는 것은 이 네트워크에 특징적인 척도 기준이 없다는 의미이므로 이 모형에 척도 없는 네트워크라는 이름이 붙여졌다(Buchanan, 2003).

척도 없는 네트워크는 성장이 무작위로 일어나는 것이 아니라, 기존 네트워크에 위치한 행위자들의 명성이 큰 영향을 준다는 것을 보여준다. 스스로 판단할 수 있는 정보가 적을수록 행위자는 다른 사람들도 많이 찾는 쪽으로 관계를 맺을 확률이 커지는 데 이러한 과정을 차별적 연결이라고 한다. 예를 들어 인터넷의 월드 와이드 웹(world wide web)이라는 거대한 바다에 처음 들어와 웹페이지를 만드는 사람들은 무작위로 링크를 연결하지 않는다. 주변에서 많이 들어보고, 또 잘 알려진 유명한 웹사이트부터 연결하는 것이 보통이다. 잘 모르는 지역에 가서 식사를 하기 위해 식당을 기웃거리다 보면 손님이 가장 붐비는 곳에 들어가게 마련이며, 길거리에 줄이 길게 늘어서 있으면 우선 줄부터 서고 보는 심리도 마찬가지이다. 차별적 연결을 통해 진화한 네트워크는 이러

한 척도 없는 네트워크로 전화하며, 차별적 연결이 집중되는 노드가 허브가 된다(윤영수・채승병, 2005).

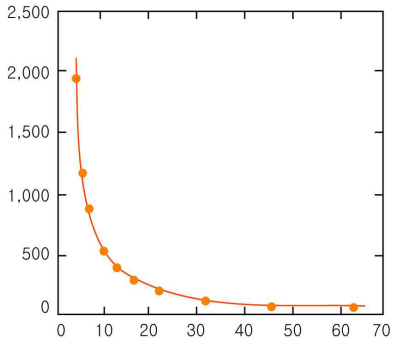
<그림 4-12> 네트워크 진화 유형의 비교



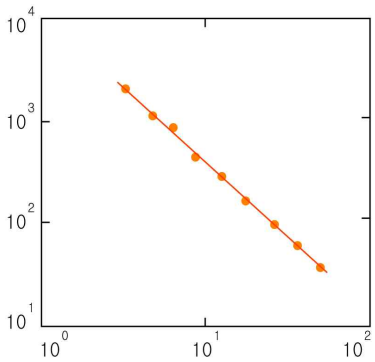
출처 : 윤영수·채승병, 2005.

한편, 거듭제곱법칙이란 어떠한 두 측정값 x와 y가 $y = a/x^{\pm\alpha}$의 관계식을 따를 때 x와 y를 x - y 평면에 그래프로 나타내고, 다시 식의 양변에 로그를 취하여 log x - log y 평면에 그래프를 나타내면 <그림 4-13>과 같다. 하지만 이 식의 양변에 로그를 취하면, $\log y = -\alpha \log x + \log a$가 되며 log x - log y평면에 그래프를 다시 그리면 <그림 4-14>와 같은 직선 모양이 얻어진다(박종광, 2009). 이와 같은 관계가 성립할 때, 두 측정값은 거듭제곱법칙을 따른다고 이야기 하며, 이때의 α값을 거듭제곱법칙 지수(power law exponent)라고 한다[19]. 거듭제곱 법칙은 차별적 성장에 의한 부익부-빈익빈 메커니즘에 의해 네트워크가 형성된 기제를 거쳐 왔다는 점을 시사한다.

<그림 4-13> $y = a/x^{\pm\alpha}$의 x - y 평면그래프



<그림 4-14> $y = a/x^{\pm\alpha}$의 log x - log y 평면그래프



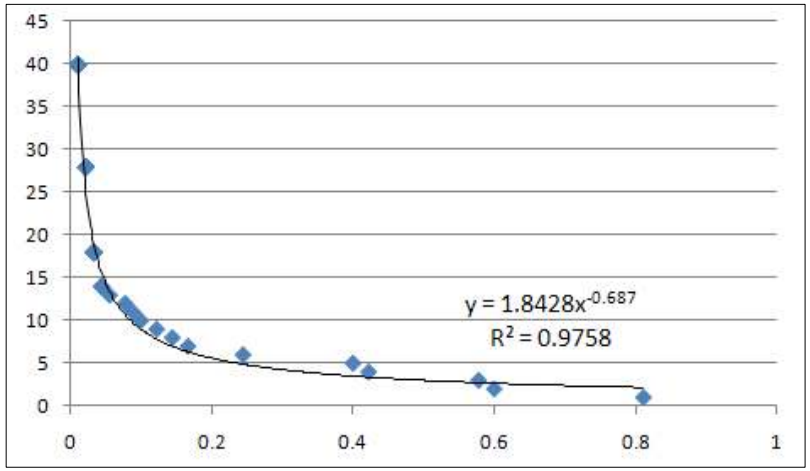
출처 : 박종광, 2009.

(2) 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 진화 기제

이 연구에서는 개별 노드의 링크 수와 빈도를 반영하는 연결중앙성을 기준으로 네트워크 참여기관의 순위 관계를 우선 x - y 평면 그래프로 나타내었다. 그 결과, 17개의 점으로 구성되는 L 자형의 그래프가 나타났다(그림 4-15참조). 이 때, 17개의 점이 의미하는 바는 충남 자동차 부품산업의 지식 네트워크에 참여하는 88개의 기관이 17개의 연결중앙성 계층으로 나누어져 있다는 점을 의미한다. 가령, A 기관과 C 기관이 1번의 프로젝트에 의해 B 기관과 연계되는 경우 A 기관과 C 기관은 같은 연결중앙성을 갖는데, 이때 같은 연결중앙성을 갖는 기관의 그룹이 17개라는 의미이다(부록 1 참조). 한편, 이 그래프의 R^2_f값은 0.9578로 유의도가 매우 높은 수준이다.

19) 거듭제곱법칙 지수가 작을수록 그래프의 치마 부분이 넓어짐을 의미한다. 경우에 따라서는 측정값의 전 영역에서가 아니라, 꼬리 부분에서만 거듭제곱법칙을 따르는 경우도 있다. 이러한 경우에는 거듭제곱법칙 꼬리(power law tail)를 가진다고 한다(박종광, 2009).

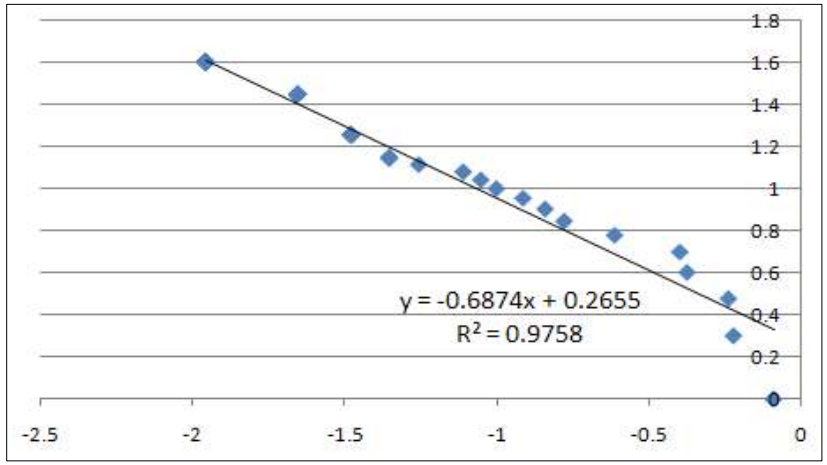
<그림 4-15> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 $y = a/x^{\pm}$의 x - y 평면그래프



주 : x는 순위 y는 연결중앙성이다.

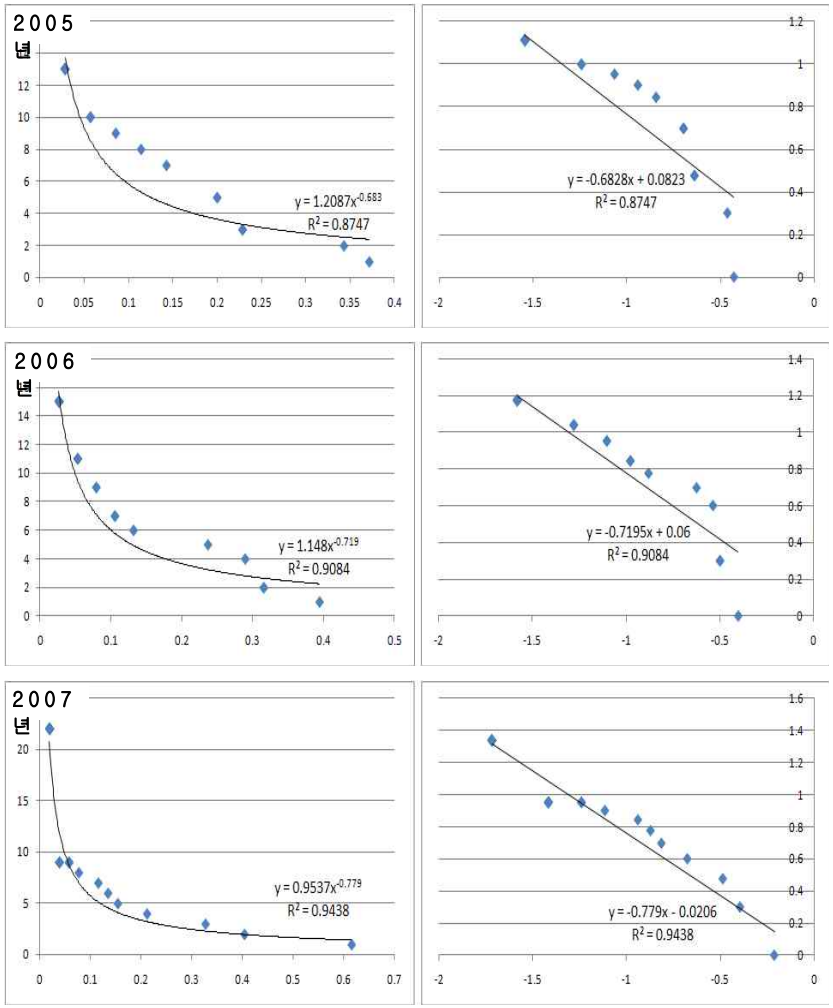
다음으로 x - y 평면 그래프를 log x - log y 평면 그래프로 옮긴 바, 그래프는 직선 형태로 변환되었다(그림 4-16참조). 이는, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크가 전형적인 거듭제곱 법칙에 근거한 척도 없는 네트워크라는 점을 의미한다. 따라서, 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크는 차별적 성장에 따른 부익부-빈익빈 메커니즘에 근거하여 진화하여 왔다고 유추할 수 있다. 한편, α값이 의미하는 거듭제곱법칙의 지수는 0.6874로 나타났다.

<그림 4-16> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 $y = a/x^{\pm}$의 log x - log y 평면그래프



부익부-빈익빈 매커니즘이 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 진화기제라는 점을 보다 면밀히 고찰하기 위해, 연차별로 나누어 살펴본 시계열 분석을 수행하였다. 그 결과 2005년, 2006년, 2007년 3개년 모두 거듭제곱법칙에 근거한 척도 없는 네트워크를 나타내었으며, α값은 2005년 0.6828, 2006년 0.7195, 2007년 0.7790으로 지속적으로 상승하는 것으로 나타났다. α값이 증대된다는 점은 매년 부익부-빈익빈 정도가 증대되고 있다는 점을 함의한다. 한편, R^2값은 2005년 0.8747, 2006년 0.9084, 2007년 0.9438의 유의도를 나타내는 바, 이는 신뢰도가 높은 수준이라 볼 수 있다.

<그림 4-17> 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 연차별 거듭제곱법칙 현상과 지수



제5장 연구결과의 요약 및 정책 제언

1. 연구결과의 요약

지역발전 정책의 새로운 패러다임으로 네트워크가 배태되는 한편, 성장의 근원으로 지식의 역할이 강조되는 가운데, 국내·외에서는 지식 네트워크를 강화하기 위한 노력들이 경주되고 있다. 그러나, 그간의 노력은 대체로 거버넌스 체계를 구축하거나 새로운 물리적 시설을 유치하는 데에 주안점을 두어 왔고, 지식 네트워크를 실체적으로 다루려는 노력은 미약한 측면이 있었다. 충남의 신산업인 자동차 부품산업 또한 지식 네트워크에 대한 코디네이팅이 구체적이라고 보기는 어려운 상황이다. 이에, 충남 자동차 부품산업의 주체들이 형성하고 있는 지식 네트워크의 특성을 살펴보는 데에 목적을 두고 본 연구를 수행하였다.

분석방법론은 사회 네트워크 분석을 활용하였다. 근래 강조되는 네트워크 패러다임이 사실은 사회 네트워크 이론이 포착한 네트워크 효과가 지역발전 부문에 응용되어 배태된 현상에 근거하고 있다는 점에서 사회 네트워크 분석은 본 연구에 적절한 방법론이라 할 수 있다.

분석 결과 연구주제 1 "충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 구조"는 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 지식 네트워크는 88개의 기관이 111개의 연계로 구성되는 좁은 세상을 이루고 있다. 이들 기관은 평균 2.996단계에 결처 연계되고 있으며, 최대 4단계를 거치면 모든 기관이 연계된다. 둘째, 지식 네트워크는 초기 조성단계를 넘어서고 있으나 안정화된 단계로 접어들지는 못한 과도기를 거치고 있다. 연결중앙성이 높은 파워기관 가운데는 연구소나 정부·공공기관에 비해 상대적으로 산업체가 많이 속해 있는데 반해, 사이중앙성이 높은 파워기관은 산업체의 역량이 빈약하기 때문이다. 산업체 기관의 연결중앙성이 높다는 점은 공공부문과 산업부문의 연계가 이루어지고 있을 뿐

만 아니라 무게중심이 산업부문으로 옮겨지고 있다는 점을 시사하지만, 사이중앙성이 낮다는 점은 산업체가 구조적으로 전략적인 위치를 점하고 있지는 못하다는 점을 함의한다. 셋째, 동태적 측면에서 네트워크의 크기와 연계가 증대되는 추세를 나타내고 있다. 2005년에서 2007년까지의 3개년 동안 네트워크 크기를 의미하는 링크 수는 47%가 성장하였고, 네트워크 연계정도를 의미하는 결속 계수는 42%가 증가하였다. 넷째, 네트워크 성장은 상위 중앙성을 나타내는 몇몇 기관이 주도하는 형태로 전개되고 있다. 3개년동안 집중도는 184%가 증대되었기 때문이다. 다섯째, 산업체 부문 파워기관 가운데는 자동차 부품산업의 여러 산업군 가운데 전기전자 부문을 업종으로 하는 경우가 많다. 이는 전기전자 부문이 상대적으로 특화되어 있다는 맥락으로 볼 수 있다.

연구주제 2 “충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 참여기관의 공간적 연계”는 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 네트워크에서 수위 공간은 충남으로 나타난 바, 이는 내생적 역량의 바탕이 형성되어 있다는 점을 시사한다. 충남 소재기관은 37개로 전체의 41%를 차지하고 있으며, 그 다음으로는 서울 소재기관의 참여가 21개로 전체의 23%를 차지하고 있다. 또한, 산업체 부문의 네트워크 파워기관 가운데 충남에 소재한 기관은 5개로 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 충남 소재기관은 대체로 천안과 아산에 집중되어 있으며, 논산과 서산 등지에 일부가 속해 있다. 둘째, 지리적으로 인접하고 정서적으로 친밀한 대전과 충북 소재기관 사이의 연계는 상대적으로 많지 않다. 대전 소재기관은 6개로 전체의 7%에 해당하는 비중이 경기 소재기관의 수에 비해 30%에 그치는 수준이다. 충북 소재기관의 참여는 2개에 그치고 있다. 셋째, 광역권 단위로 살펴볼 때 가충청권과 수도권의 비중이 전체의 92%에 이르고, 나머지 권역과는 연계가 미미한데 특히 해외권과의 연계는 없는 상태이다. 넷째, 동태적 차원에서 충남 내부 소재기관 사이의 연계가 서울이나 경기 소재기관과의 연계보다 강해지고 있다. 이는 공간적 차원에서의 내생적 역량의 기반이 구축되는 과정이라 볼 수 있다.

연구주제 3 “충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 진화과정”은 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 네트워크는 차별적 성장에 의한 부익부-빈익빈 매커니즘에 따라 진화하였다. 순위-연결중앙성 그래프를 나타낸 바, 거듭제곱 법칙을 나타내는 척도 없는 네트워크를 이루고 있기 때문이다. 둘째, 부익부-빈익빈 매커니즘은 네트워크를 성장시키고

있다. 2005년에서 2007년까지의 3개년 동안 부익부-빈익빈 정도를 의미하는 거듭제곱 지수는 3개년 동안 지속적으로 증대되고 있는데, 이 기간 동안 네트워크의 링크 수와 연계 정도 또한 증대된 바 있다.

2. 정책 제언

지식 네트워크 구조 측면에서 좁은 세상 이론과 충남 자동차 부품산업의 관계가 형성하는 함의는 다음의 2가지이다.

첫째, 충남 자동차 부품산업에 참여하는 기관 간의 네트워크는 좁은 세상을 이루고 있는데, 이는 거버넌스 체계를 형성함으로써 지식의 확산을 용이하게 할 수 있는 구조를 형성하고 있다는 점을 함의한다. 좁은세상 네트워크는 매개자에 의해 생겨나는 현상이라는 점에서, 충남 자동차 부품산업의 거버넌스 체계에서도 매개자가 확산을 추동할 수 있는 체계를 형성하는 데에 주안점을 둘 필요성이 있다. 이러한 매개자 기관으로 충남에 소재하고 있는 산업체 부문 파워기관을 활용할 경우 구조적 측면에서 파급효과가 높을 개연성이 있다. 분석결과에 따르면 충남에 소재한 산업체 부문 파워기관은 비전하이테크, 태성전장, 엔디스, 시티이엔지, 새론오토모티브이다.

둘째, 국내 자동차부품 산업 분야 매출액 기준 상위 100개 기업 가운데 충남에 소재한 기업은 8개 기관이다. 다이모스, 현대파워텍, 두원공조, 존슨콘트롤즈오토모티브코리아(구 한국데밍케이디엠), 엠시트, 코리아오토글라스, 에스엘서봉(구 서봉산업), 모딘코리아(구 위니아만도)이 해당한다(부록 4 및 부록 5 참조). 이들 8개 기관 가운데 현재 충남의 자동차부품 산업 지식 네트워크에 참여하고 있는 기관은 전혀 없는 상태이다. 달리 말해 지식 네트워크와 산업 네트워크가 별개로 구동되고 있다. 따라서, 이들 기관과 충남 소재대학을 위시한 산업체 기관 사이의 교류를 높일 수 있는 지역적 분위기를 높여야 한다.

지식 네트워크의 공간적 연계 측면에서 충남의 내생적 역량 강화를 전제로 둔 상황에서 첫째, 울산이나 경남 그리고 해외권 등 자동차 산업의 역량이 발달되어 있는 기관과의 연계를 보다 확대할 필요성이 있다. 지리적으로 멀고, 일종의 경쟁 공간적 성격을 띄고 있어 인위적으로 네트워크를 조성한다는 점이 쉬운 여건은 아니지만, 세미나 공동개최 등 부드러운 지식의 공유 기회를 확대하는 방법도 네트워크 효과를 높이는 데 기여하는 것으로 알려져 있다.

둘째, 지리적으로 인접성과 정성적 친밀감을 기초로 하나의 광역권 단위로 묶여 있는 대전과 충북 소재기관과의 연계가 필요하다. 대전과 충북 지역에 자동차 부품산업군이 상대적으로 미약하기는 하지만, 자동차 부품산업과 관련된 유관 산업체를 고려한다면 현재의 연계정도는 적다고 보여 진다. 충청권의 선도산업인 바이오 산업과 New IT 산업의 활성화를 위한 거버넌스 틀 내에서 자동차 부품산업이 함께 논의 된다면 여러 부가적인 장점이 생길 수 있다고 사료된다.

셋째, 충남에 소재한 대학들은 수도권의 다양한 산업체 및 공공기관과 지식의 네트워크를 형성하고 있다. 자본의 교류가 있는 강한 네트워크를 형성하고 있다는 점은 국내 자동차 부품산업에서의 영향력이 있다는 점을 함의한다. 향후 충남지역의 자동차 부품산업 부문 지식 네트워크 육성전략으로 대학에 대한 지원이 제고될 필요성이 있다.

지식 네트워크 진화 측면에서 참여기관에 대한 육성은 현 단계는 허브적 위상이 있는 기관들을 중심으로 전개하는 편이 효율적으로 판단한다. 많은 경우의 네트워크가 부익부-빈익빈과 함께 네트워크 전체는 성장하는 패러다임을 보이지만, 부익부-빈익빈 정도가 매우 커지는 경우 과도한 연결의 부담감으로 인해 네트워크의 성장이 저해된다고 알려져 있다. 현재 충남 자동차 부품산업의 네트워크는 부익부-빈익빈현상이 네트워크의 성장과 인과관계를 형성하고 있는 바, 현 단계는 과도한 연결의 부담감이 나타나고 있지는 않다고 사료된다. 따라서, 파워기관을 중심으로 지원책을 강구하는 전략이 적실해 보인다.

참고문헌

강병남, 2003, 물리학계에서 본 네트워크 연구, 한국이론사회학회, http://prome.snu.ac.kr/~jyyee/03f/.

강현수, 2005a, "대기업 주도 생산 연계의 협력 관계와 공간적 특성", 한국경제지리학회지, 제8권 제2호, pp.217-236.

강현수, 2005b, "알프레드 마샬의 집적경제론", 국토연구원 엮음, 현대 공간이론의 사상가들, 서울 : 한울아카데미.

과학기술정책연구원, 1999, 산학연 공동협력 연구관련 시책의 현황과 과제.

구양미, 2008, 한국 고령친화산업의 행위주체 네트워크 연구, 서울대학교 지리학과 박사학위논문.

국가균형발전위원회, 2007, 혁신클러스터 : 지방이 블루오션이다.

권오혁, 2006, "신지역주의 비판에 대한 반론", 국토계획, 제41권 제1호, pp.21-40.

김동환, 2004, 시스템 사고, 선학사.

김문수, 2007, 산업기술 지식네트워크, 수원 : 한국학술정보(주).

김선배, 2001, "지역혁신체제 구축을 위한 산업정책 모형", 지역연구, 제17권 제2호, pp.79-98.

김선배 · 정준호 · 이진면, 2005, 산업클러스터의 효율성 진단모형, 산업연구원.

김용웅 · 차미숙 · 강현수, 2009, 신지역발전론, 서울 : 한울아카데미.

김용학, 2002, 한국의 산업구조 변화와 기업집단 다각화 전략, 서울 : 집문당.

김용학, 2004, 사회 연결망 이론, 개정판, 서울 : 박영사.

김용학, 2007, 사회 연결망 분석, 개정판, 서울 : 박영사.

김용학 · 하재경, 2009, 네트워크 사회의 빛과 그늘, 서울 : 박영사.

김홍주, 2007, "창조적 지식창출량의 분포와 네트워크로 본 국토공간 계층 구조", 국토연구, 제53권, pp.3-20.

박경 · 박진도 · 강용찬, 2000, "지역혁신 능력과 지역혁신체제", 공간과 사회, 제13호, 서울 : 한울.

박종광, 2009, 청주 도심토지이용 패턴의 도시생태학적 변환에 대한 창발질서의 동태적 분석, 충북대학교 도시공학과 박사학위논문.

박해육・고경훈, 2007, 지방자치단체 정책네트워크에 관한 연구 : 임실군 치즈밸리 지역혁신 사례를 중심으로, 한국지방행정연구원.

손동원, 2002, 사회 네트워크 분석, 서울 : 경문사.

손동원, 2007, 기업생로병사의 비밀, 서울 : 삼성경제연구소.

손동원・채승병・허원창, 2008, "한국 하이테크 지식네트워크 해부 : 반도체와 바이오를 중심으로", 복잡계네트워크, 제3회 복잡계컨퍼런스, 서울 : 연세대학교. (http://www.complexity.or.kr/index.html 에서 내려받음)

송호근・김우식・이재열, 2004, 한국사회의 연결망 연구, 서울 : 서울대학교 출판부.

송호근・김우식・이재열, 2006, 한국 사회의 변동과 연결망, 서울 : 서울대학교 출판부.

신동호 외, 2006, 세계적 혁신지역을 간다, 서울 : 한울 아카데미.

안정옥, 2007, "네트워크와 사회이론 : 연결, 소속과 소통", 이재열・안정옥・송호근 편저, 네트워크 사회의 구조와 쟁점, 서울 : 서울대학교 출판부, pp.1-27.

원제무・이재길・최막중, 2000, 서울시 도시공간구조 변천과정, 서울 : 백산서당.

윤영수・채승병, 2005, 복잡계 개론, 서울 : 삼성경제연구소.

이덕희, 2008, 네트워크 이코노미, 서울 : 동아시아.

이만형 외, 2008, 충청권 산업지원 네트워크 현황진단, 충북 오창 : 충북테크노파크 전략산업기획단.

이미라, 2009, 사회연결망 분석기법을 활용한 충청북도 지역혁신체계 네트워크 특성분석, 충북대학교 도시공학과 석사학위논문.

이재열・안정옥・송호근, 2007, 네트워크 사회의 구조와 쟁점, 서울 : 서울대학교 출판부.

이정협・김형주・손동원, 2005, 한국형 지역혁신체제의 모델과 전략 1 : 지역혁신의 공간적 틀, 과학기술정책연구원.

이정협・김형주・손동원, 2006, 한국형 지역혁신체제의 모델과 전략 : 지역혁신의 유형과 발전경로, 과학기술정책연구원.

장재홍, 2005, 지역혁신정책과 지역균형발전 간의 관계 분석 및 정책 대응, 산업연구원.

정성춘・이형근, 2007, 한・일 기업의 동아시아 생산네트워크 비교연구 : 자동차산업을 중심으로, 대외경제정책연구원.

정은진・박삼옥・송경언, 2006, "강원・제주 장수지역의 제조업 생산 연계와 혁신네트워크의 공간적 특성", 대한지리학회지, 제41권 제1호, pp.1-21.

조명래, 1998, 새로운 산업 공간과 네트워크 이론, 한국지역개발학회지, 제10권 제2호, pp.25-47.

조형제, 2009, 산업과 도시 : 내생적 지역 발전은 가능한가?, 서울 : 후마니타스.

좌승희, 2008, 진화를 넘어 차별화로 : 복잡계 경제의 단순한 발전원리, 서울 : 지평.

주수현・김종욱・이미정・박상현, 2004, 부산지역 자동차산업 클러스터 분석, 부산발전연구원.

한상기, 2003, 충남 서산시의 자동차산업 클러스터 전략 : 서산 오토밸리를 중심으로, 한국지방자치학회, 통권 제183호, pp.20-23.

홍사균, 2000, 지식흡수의 학습과정 모형 연구, 과학기술정책연구원.

홍성호, 2010, 사회 네트워크 분석 기법에 근거한 지식 네트워크의 구조와 창발형태 : 충청권 지역전략산업을 중심으로, 충북대학교 도시공학과 박사학위논문.

홍성호・김경미・이만형, 2009, "대학 공동연구 프로젝트 관계 자료를 활용한 지식 네트워크 분석 : 대전 바이오산업을 중심으로," *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 제11권 제5호, pp.2721-2733.

홍성호・배정환・이만형, 2009, "충청권 지역혁신사업의 구조적・공간적 사회 네트워크 : 시・도 단위 네트워크의 광역권 단위 분석을 중심으로", 도시행정학보, 제22집 제2호, pp.185-211.

홍성호・이만형, 2009, "연결망 이론을 활용한 충남 바이오산업의 지식 네트워크 분석", 충청지역연구, 제2권 제1호, pp.31-59.

Albert, R., Ha-woong Jeong and A. L. Barabasi, 1999, "Diameter of the World Wide Web," *Nature*, Vol. 401, pp.130-131.

Ali-Yrkko, Jyrki, and Raine Hermans, 2002, Nokia in the Finnish Innovation System, Discussion Paper, No. 811, Helsinki : ETLA.

Audretsch, D. B., and M. P. Feldman, 1996, "R&D Spillovers and the Georgraphy of Innovations and Production," American Economic Review, Vol. 86, pp.630-640.

Barabasi, A. L., 2002, 링크 : 21세기를 지배하는 네트워크 과학, 강병남・김기훈 옮김, 서울 : 동아시아.

Beinhocker, Eric, 2006, *The Origin of Wealth : Evolution, Complexity, and the Radical Remaking of Economics*, Cambridge : McKinsey.

Bock, R. D., and S. Z. Husain, 1950. "An Adaptation of Holzinger's B-coefficients for the Analysis of Sociometric Data," *Sociometry*, Vol. 13, pp.146-153.

Boschma, R. A., and K. Frenken, 2006, "Why Is Economic Geography Not an Evolutionary Science? : Towards an Evolutionary Economic Geography," *Journal of Economic Geography*, Vol. 6, No. 3, pp.273-302.

Brin, S., and L. Page, 1998, "The Aanatomy of a Large-scale Hypertextual Web Search Engine," The 7th International WWW Conference.

Buchanan, M., 2003, 넥서스 : 여섯 개의 고리로 읽는 세상, 강수정 옮김, 성남 : 세종연구원.

Burt, R. S., 1992, *Structural Holes : The Social Structure of Competition*, Cambridge : Harvard University Press.

Camagni, R. P., 1991, *Innovation Networks : Spatial Perspectives*, London : Belhaven Press.

Castells, Manual, 2000a, *The Rise of the Network Society*, Oxford : Blackwell.

Castells, Manual, 2000b, "Materials for an Exploratory Theory of the Network Society," *British Journal of Sociology*, Special Millenium Issue, No. 1, pp.5-24.

Castells, Manual, 2003, 네트워크 사회의 도래, 김묵한 외 (역), 서울 : 한울아카데미 ; *The Rise of the Network Society*, Oxford : Blackwell, 2000.

Castells, Manual, 2003, *The Network Society*, Oxford : Blackwell.

Castells, Manual, and Peter Hall, 1994, *Technopoles of the World : The Making of 21st Century Industrial Complexes*, New York : Routledge.

Clark, K. B., and T. Fujimoto, 1991, *Product Development Performance : Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Cambridge : Harvard Business School Press.

Cooke, P., 1992, "Regional Innovation Systems : Competitive Regulation in the New Europe," *Geoforum*, Vol. 23, No. 3, pp.365-382.

Cooke, P., 2001, "Regional Innovation System, Clusters, and the Knowledge Economy," *Industrial Corporate Change*, Vol. 10, No. 4, pp.945-974.

Coulon, F., 2005, The Use of Social Network Analysis in Innovation Research : A Literature Review, Working Paper, Lund Univeristy.

Cyram, 2008, *Net Miner Help*, Seoul : Cyram.

Eisenhardt, K., and B. N. Tabrizi, 1995, "Accelerating Adaptive Processes : Product Innovation in the Global Computer Industry," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40, pp.84-110.

Fershtman, M., and M. Chen, 1993, "The Segregation Matrix : A New Index for Measuring Sociometric Segregation," *Megamot*, Vol. 34, pp.563-581.

Foray, Dominique, 2003, 지식경제학, 서익진 옮김, 서울 : 한울아카데미, *L'economiedela Connaissance*, Paris : La Decouverte, 2000.

Freeman, L., 1979, "Centrality in Social Networks : Conceptual Clarification," *Social Networks*, Vol. 1, pp.215-239.

Giddens, Anthony, 2009, 현대사회학, 김미숙 외 (역), 서울 : 을유문화사 ; *Sociology*, Cambridge : Polity Press. 2002.

Giuliani, Elisa, 2007, "The Selective Nature of Knowledge Networks in Clusters," *Journal of Economic Geography*, Vol. 7, pp.139-168.

Grabher, G., 1993, "Rediscovering the Social in the Economics of Interfirm Relations," in Gernot Grabher(ed), *The Embedded Firm : On the Social Economics of Industrial Networks*, London : Routledge.

Grabher, G., 2006, "Trading Routes, Bypasses, and Risky Intersections : Mapping the Travels of 'Networks' between Economic Sociology and Economic Geography," *Progress in Human Geography*, Vol. 30, No. 2, pp.163-189.

Granovetter, M., 1985, "Economic Action and Social Structure : A Theory of Embeddedness," *American Journal of Sociology*, Vol. 91, pp.481-510.

Hakansson, H., and J. Johanson, 1993, "The Network as a Governance Structure : Interfirm Cooperation beyond Markets and Hierarchies," in Gernot Grabher(ed), *The Embedded Firm : On the Social Economics of Industrial Networks*, London : Routledge.

Hall, Peter, 2009, "Regions and Regional Policy : A Global View," PCRD International Conference : Seoul, Presidential Committee on Regional Development of Korea, pp.4-47.

Hansen, M. T., 1999, "The Search-Transfer Problem : The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 44, No. 1, pp.82-111.

Harrison, B., 1992, "Industrial Districts : Old Wine in New Bottles?," *Regional Studies*, Vol. 26, No. 5, pp.469-483.

Henderson, R. M., and I. Cockburn, 1994, "Measuring Competence? : Exploring Firm Effects in Pharmaceutical Research", *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, Vol. 15, pp.63-84.

Kamada, T., and S. Kawai, 1989, "An Algorithm for Drawing General Undirected Graphs," *Information Processing Letters*, Vol. 31, No. 1, pp.7-15.

Knoke, David, and Song Yang, 2008, *Social Network Analysis*, Los Angeles : Sage.

Krackhardt, David, and Robert Stern, 1988, "Informal Networks and Organizational Crises : An Experimental Simulation," *Social Psychology Quarterly*, Vol. 51, pp.123-140.

Leonard-Barton, D., and D. K. Sinha, 1993, "Developer-user Interaction and User Satisfaction in Internal Technology Transfer," *Academy of Management Journal*, Vol. 36, pp.1125-1139.

McCann, P., and S. Sheppard, 2003, "The Rise, Fall and Rise Again of Industrial Location Theory," *Regional Studies*, Vol. 37, No. 6, pp.649-663.

Milgram, S., 1967, "The Small World Problem," *Phychology Today*, Vol. 2. pp.60-67.

Moulaert, Frank, and Farid Sekia, 2003, "Territorial Innovation Models : A Critical Survey," *Regional Studies*, Vol. 31, No. 3, pp.289-302.

Newman, M. E. J., 2003, "The Structure and Function of Complex Networks," *SIAM Review*, Vol. 45, pp.167-256.

OECD, 1999, Boosting Innovation : The Cluster Approach, OECD.

OECD, 2001, Innovative Cluster : Drivers of National Innovation Systems, OECD Proceedings.

OECD, 2002, Science, Technology, and Industry Outlook, OECD.

Pekkarinen, S., and V. Harmaakorpi, 2006, "Building Regional Innovation Networks : The Definition of an Age Business Core Process in a Regional Innovation System," *Regional Studies*, Vol. 40, No. 4, pp.401-413.

Penrose, E., 1995, *The Theory of the Growth of the Firm*, Oxford : Oxford University Press.

Porter, M., 1990, *The Competitive Advantage of Nation*, New York : Free Press.

Powell, W., 1990, "Neither Market Nor Hierarchy : Network Forms of Organization," *Research in Organizational Behaviour*, Greenwich : JAI.

Romer, Paul M., 1990, "Endogenous Technological Change," *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, pp.71-02.

Ronfeldt, D., and J. Arquilla, 2001, "Network, Netwars and the Fight for the Future : First Monday," Vol. 6, No. 10, from http://firstmonday.org.

Schiller, Daniel, and Javier Revilla Diez, 2007, "University - industry Linkages," *Tech Monitor*, Jan - Feb, pp.38-44.

Scott, J., 1991, *Social Network Analysis : A Handbook*, Newbury Park : Sages.

Sohn, D. W., and M. Kenney, 2007, "Universities, Clusters, and Innovation Systems : The Case of Seoul, Korea," *World Development*, Vol. 35, No. 6, pp.991-1004.

Storper, M., 1992, "The Limits to Globalization : Technology Districts and International Trade," *Economic Geography*, Vol. 68, pp.60-93.

Storper, M., 1993, "Regional 'World' of Production : Learning and Innovation in the Technology Districts of France, Italy and the USA," *Regional Studies*, Vol. 27, No. 5, pp.433-455.

Szulanski, G., 1996, "Exploring Internal Stickiness : Impediments to the Transfer of Best Practice within the Firm," *Strategic Management Journal*, Vol. 17, pp.27-43.

Warsh, David, 2008, 지식경제학 미스터리, 김미주 외 옮김, 파주 : 김영사, *Knowledge and the Wealth of Nations*, New York : Norton, 2006.

Wasserman, Stanley, and Katherine Faust, 1994, *Social Network Analysis : Methods and Applications*, Cambridge : Cambridge University Press.

Western Australian Planning Commission, 2005, Network City : A Milestone in Metropolitan Planning, State of Western Australia.

Watts D. J., and S. H. Strogatz, 1998, "Collective Dynamics of 'Small-world' Networks," *Nature*, Vol. 393, pp:440-442.

William J. Mitchell, 2001, e-토피아, 강현수 옮김, 서울 : 한울.

Yeung, H. W. C., 1994, "Critical Reviews of Geographical Perspectives on Business Organizations and the Organization of Production : Towards a Network Approach," *Progress in Human Geography*, Vol. 18, No. 4, pp.460-490.

부록 1 : 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 연결중앙성

참여기관	연결중앙성	소재지	
		시·도	광역권
선문대학교	0.811111	충남	충청권
호서대학교	0.600000	충남	충청권
지식경제부	0.577778	경기	수도권
한국기술교육대학교	0.422222	충남	충청권
순천향대학교	0.400000	충남	충청권
대전충남중소기업청	0.244444	대전	충청권
한국산업기술진흥원	0.166667	서울	수도권
충남도청	0.144444	대전	충청권
건양대학교	0.122222	충남	충청권
자동차부품연구원	0.100000	충남	충청권
단국대학교	0.088889	충남	충청권
한국학술진흥재단	0.077778	서울	수도권
공주대학교	0.055556	충남	충청권
나노텍	0.044444	서울	수도권
동양피스톤	0.044444	경기	수도권
한국과학재단	0.044444	대전	충청권
TIC진흥기계	0.044444	경남	동남권
남서울대학교	0.033333	충남	충청권
비전하이테크	0.033333	충남	충청권
엔디스	0.033333	충남	충청권
이화전기공업	0.033333	경기	수도권
치소코리아	0.033333	경기	수도권
태성전장	0.033333	충남	충청권

참여기관	연결중앙성	소재지	
		시·도	광역권
포항산업과학연구원	0.033333	경북	대경권
한국기계연구원	0.033333	대전	충청권
한국산업기술평가관리원	0.033333	서울	수도권
한양대학교	0.033333	서울	수도권
고영테크놀러지	0.022222	서울	수도권
고차구조형유기산업재료연구센터	0.022222	서울	수도권
보원경금속	0.022222	경기	수도권
새론오토모티브	0.022222	충남	충청권
새빛	0.022222	경기	수도권
세광테크놀러지	0.022222	충남	충청권
시스윅	0.022222	대전	충청권
시티이엔지	0.022222	충남	충청권
알엠에스테크놀러지	0.022222	서울	수도권
지엠비코리아	0.022222	경남	동남권
타가즈코리아	0.022222	서울	수도권
한국전자통신연구원	0.022222	대전	충청권
거봉	0.011111	경남	동남권
경북대학교	0.011111	대구	대경권
골든프레임	0.011111	서울	수도권
교육과학기술부	0.011111	서울	수도권
교통안전공단	0.011111	경기	수도권
국제협력단	0.011111	경기	수도권
나온테크	0.011111	경기	수도권
넥스콘테크놀러지	0.011111	충남	충청권
니프코코리아	0.011111	충남	충청권

참여기관	연결중앙성	소재지	
		시·도	광역권
대륙테크놀로지	0.011111	충남	충청권
동원	0.011111	서울	수도권
디지탈엔지니어링컨설팅	0.011111	서울	수도권
마노자동차	0.011111	충남	충청권
미래라이팅	0.011111	충남	충청권
밸록스시스템즈	0.011111	서울	수도권
비티에스테크놀로지스	0.011111	경기	수도권
삼성전자	0.011111	충남	충청권
선우엔지니어링	0.011111	경기	수도권
성신인터네셔널	0.011111	충남	충청권
세협기계	0.011111	충남	충청권
아산시청	0.011111	충남	충청권
아큐텍반도체기술	0.011111	충남	충청권
에스에스씨피	0.011111	경기	수도권
엔지비	0.011111	서울	수도권
엠비전	0.011111	충북	충청권
엠아이엠세라믹스	0.011111	충남	충청권
영실업	0.011111	충남	충청권
영주시청	0.011111	경북	대경권
웨스글로벌	0.011111	충남	충청권
유티오인터내셔날코퍼레이션	0.011111	충남	충청권
이컴사랑	0.011111	충남	충청권
이피윅스	0.011111	경기	수도권
이화다이아몬드	0.011111	충북	충청권
제이스엔지니어링	0.011111	서울	수도권

참여기관	연결중앙성	소재지	
		시·도	광역권
천안시청	0.011111	충남	충청권
캐프스	0.011111	충남	충청권
케이.씨.텍	0.011111	경기	수도권
코레스	0.011111	충남	충청권
코캣	0.011111	대구	대경권
토탈이수오일	0.011111	경기	수도권
한국교통연구원	0.011111	경기	수도권
한국국제협력단	0.011111	경기	수도권
한국디스플레이연구조합	0.011111	서울	수도권
한국정보통신연구진흥원	0.011111	서울	수도권
현담산업	0.011111	충남	충청권
휴링스	0.011111	서울	수도권
AEP프로덕트	0.011111	서울	수도권
LG디스플레이	0.011111	경기	수도권
SK 에너지	0.011111	서울	수도권
백석대학교	0	충남	충청권
중부대학교	0	충남	충청권
한서대학교	0	충남	충청권

부록 2 : 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크의 사이중앙성

참여기관	사이중앙성	소재지	
		시·도	광역권
호서대학교	0.420824	충남	충청권
한국기술교육대학교	0.353131	충남	충청권
선문대학교	0.303090	충남	충청권
한국산업기술진흥원	0.154392	서울	수도권
지식경제부	0.152039	경기	수도권
순천향대학교	0.091635	충남	충청권
단국대학교	0.062330	충남	충청권
자동차부품연구원	0.052960	충남	충청권
건양대학교	0.048161	충남	충청권
태성전장	0.030260	충남	충청권
대전충남중소기업청	0.027806	대전	충청권
새론오토모티브	0.024850	충남	충청권
한국산업기술평가관리원	0.010258	서울	수도권
한국기계연구원	0.007543	대전	충청권
공주대학교	0.000749	충남	충청권
남서울대학교	0.000549	충남	충청권

부록 3 : 국내 자동차 부품산업 상위 100개 기업

(1) 국내 자동차 부품산업 상위 100개 기업 전체 순위 (매출액 기준)

	기업명	지역 (시도)	주요사업
1	삼성전자(주)	경기	·방송수신기 및 기타 영상,음향기기 제조업
2	현대자동차(주)	서울	·자동차 및 부품
3	LG전자(주)	서울	·가전제품, 전기전자제품, 컴퓨터 제조
4	기아자동차(주)	서울	·승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업
5	현대중공업(주)	울산	·선박, 해양구조물, 플랜트, 엔진, 중전기, 중장비 제조업
6	지엠대우오토앤테크놀로지(주)	인천	·자동차 관련 기계 설비 및 그 부품의 설계 제조 조립 정비 판매
7	LG화학	서울	·합성수지 ,재생섬유소 제조 ,도매
8	현대모비스(주) – 구 현대정공	서울	·자동차부품
9	쌍용자동차(주)	경기	·각종 자동차 동 부분품의 제조, 판매
10	두산인프라코어(주) – 구 대우종합기계	인천	·토목공사 및 유사용 기계장비 제조업
11	위아(주)	경남	·기타 자동차부품 제조업
12	르노삼성자동차(주)	부산	·승용차및여객용자동차, 자동차엔진용부품제조, 자동차, 자동차부품도매,
13	대우일렉트로닉스	서울	·방송수신기 및 기타영상.음향기기 제조업
14	한국타이어(주)	서울	·타이어, 튜브 및 알루미늄 휠의 제조 판매업
15	금호타이어(주)	서울	·수출입업 및 동 대행업
16	만도 – 구 만도기계	경기	·자동차부품 제조및 판매
17	한라공조(주)	대전	·자동차부품제조(자동차용 에어콘,히터등),공기조화장치 제조
18	다이모스(주)	충남	·자동차부품 임대 건축신축판매
19	세아베스틸 – 구 기아특수강	서울	·특수강, 철도차량부품, 자동차부품, 주조품등 제조 판매
20	한국델파이(주)	대구	·일반기계 및 자동차 부품의 제조 조립 국내판매 및 수출

21	현대파워텍(주)	충남	·자동차부품 제조
22	희성촉매(주) – 구 희성엥겔하드(주)	경기	·자동차배기가스 정화용 촉매제 및 치과용 아말감 합금의 제조 및 판매
23	대우정밀(주)	부산	·자동차 엔진용 부품 제조
24	코오롱글로텍(주)	경북	·기타 섬유제품 제조업
25	한국프랜지공업(주)	울산	·자동차 엔진용 부품 제조업
26	케피코	경기	·자동차부품 제조(전자제어장치 및 연료분사장치)
27	경신공업㈜	인천	·기타 자동차부품 제조업
28	넥센타이어(주) – 구 우성타이어	경남	·타이어, 제조 및 판매
29	일진전기(주)	경기	·전기산업용기기 및 장비의 제조,판매업, 자동차엔진부품 제조 및 판매업 등
30	현대오토넷 – 구 현대전자	경기	·그외 기타 전자부품 제조업
31	화승알앤에이 – 구 화승화학	경남	·자동차 및 트레일러 제조업
32	에프에이지베어링코리아(유) – 구 에프에이지한화베어랑(주)	서울	·롤링 베어링 및 그 부속품의 제조 및 판매
33	대원강업(주)	서울	·자동차 엔진용 부품 제조업
34	두원공조	충남	·차량용 냉난방장치 제조 및 판매, 자동차 부품 제조 및 판매
35	한일이화(주)	울산	·자동차 엔진용 부품 제조업
36	서진산업(주)	경기	·각종차량의 부품 및 부속품의 제조 및 판매업
37	지멘스오토모티브(주)	경기	·ECU 생산도매
38	덴소풍성(주) – 구 풍성전기	서울	·전장품, 냉난방품 제조
39	대성전기공업(주)	경기	·자동차부품인 Switch와 Relay, Control Unit 및 BBC제조 판매
40	대원산업(주)	경기	·자동차시트 제조
41	타타대우상용차(주)	전북	·영리를 목적으로 각종 자동차 및 중기와 동 부품의 제조, 조립, 판매
42	세종공업(주)	울산	·자동차부품 제조
43	한국포리올(주)	서울	·유기화학제품, 화공약품 제조 및 판매업

44	본텍 – 구 기아전자	충북	·전자장치의 H/W,S/W제조,개발 및 판매
45	델파이코리아(주) – 구 델파이 성우	경기	·자동차 부품의 디자인, 제조, 유통 및 판매
46	세방전지(주)	서울	·각종 축전지의 제조 및 판매업
47	대우버스글로벌㈜	경기	·승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업
48	에스엘(주) – 구 삼립산업	경북	·자동차부품 제조
49	한국로버트보쉬기전(주)	대전	·자동차부품제조 및 판매 무역
50	S&T중공업 – 구 통일중공업	경남	·자동차 부품 제조업
51	대우인천자동차(주)	인천	·각종 자동차 및 중기와 동제품의 제조, 조립, 판매, 금융, 보급 및 서
52	세원이씨에스 – 구 세원	충북	·자동차부품 와이어링하네스 제조 및 판매
53	케이이씨	서울	·반도체 제조업
54	인탑스(주)	경기	·정보통신단말기 및 부품,OA기기,금형외 기타
55	진도	서울	·컨테이너,트레일러 및 모피 제조,판매업
56	에코플라스틱(주)	경북	·범퍼, 램프, 트림류 제조 판매업
57	메티아(주) – 구 아주금속공업(주)	경남	·특수강, 주강품의 제조판매 주철품 주강품의 가동 및 조립
58	발레오전장시스템스코리아	경북	·자동차산업용부품의 설계, 제조, 판매 및 일반상업회사로서의 업무수행
59	캄코	충북	·자동차용 소형전기모터 및 모터제어장치 제조 판매업
60	다스 – 구 대부기공	경북	·자동차부품
61	화신 – 구 화신테크	경북	·자동차부품(ARM류, C/MBR류, BRKT류, etc)
62	존슨콘트롤즈오토모티브코리아 – 구 한국데밍케이디엠	충남	·자동차부품제조 및 판매업
63	평화산업㈜	대구	·각종자동차 및 장비시설용부품의 제조와 판매
64	오텍(주)	서울	·자동차용 배기가스 정화용 촉매제, 요업원료 제조, 판매
65	카스코 – 구 기아정기	경남	·자동차부품제조, 특장차제조, 전용기제조

66	동양기전(주)	인천	·유공압기기, 유공압기계, 자동차부품 제조판매업
67	위스코(주) – 구 창원공업	경남	·금속단조제품 제조업
68	엠시트(주)	충남	·자동차 부품 제조 및 판매업 동대행업
69	씨멘스브이디오한라(주)	충북	·자동차부품 제조 및 판매
70	대덕지디에스(주)	경기	·전자제품 제조 판매업
71	타이코에이엠피(주)	경북	·배전반 및 전기자동제어반 제조업
72	원진정밀	경기	
73	동국산업(주)	서울	·냉연강판 가공 및 판매, 내화물의 제조 및 판매, 건설 등
74	신창전기	경기	·제조업(자동차전장품)
75	희성금속(주)	인천	·그외 기타 전자부품 제조업
76	한국알프스(주)	광주	·전자관 및 전자부품제조 및 판매
77	삼동	충북	·절연 금속선 및 케이블 제조업
78	코리아오토글라스(주)	충남	·판유리가공품 제조업
79	한국다우코닝(주)	서울	·실리콘 제품의 제조, 판매, 수입판매 및 오퍼 대행업
80	서한산업(주)	충북	·기타 자동차부품 제조업
81	모토닉 – 구 창원기화기공업	서울	·기타 자동차부품 제조업
82	로옴전자코리아	서울	·반도체 및 전자부품의 판매
83	성우하이텍 – 구 성우금속	부산	·자동차 차체용 부품 제조업
84	대림자동차공업 – 구 성림기계	경남	
85	동아타이어공업(주)	경남	·타이어 및 튜브 제조업
86	에스엘서봉 – 구 서봉산업	충남	·자동차부품 제조업
87	평화발레오	대구	·클러치커버 및 마찰재의 제조 및 판매
88	오토리브(주) – 구 오토리브만도(주)	경기	·기타 자동차부품 제조
89	삼양통상	서울	·상품중개/무역업/혁제운동화, 혁제장갑, 혁제스포츠용품, 피혁원단제조
90	한국하니웰(주)	서울	·건물 및 공장 프로세스용 자동제어기기와 시스템의 제조, 설계, 개발

91	지엠비코리아 – 구 한국지엠비공업	경남	·자동차부품 및 기계공구류 제조가공 및 판매
92	평화정공(주)	대구	·자동차부품(HINGE류) 제조 판매
93	대성엘텍	서울	·카스테레오, VTR용 헤드드럼, 전자 및 전기제품의 제조
94	디아이씨(주)	울산	·금속공작기계 제조
95	에스엘라이팅 – 구 삼립전기	대구	·자동차 부품의 제조, 판매
96	대유에이텍 – 구 다도	광주	·운송장비용 의자 제조
97	모딘코리아(유) – 구 위니아만도(주)	충남	·기타 가정용 전기기기 제조업
98	일진베어링 – 구 일진오토모티브	경북	·자동차용 각종 베아링 및 단조부품류
99	윈스틸	부산	·철강재 제조업 및 도매업, 건설업
100	명화공업(주)	서울	

(2) 국내 자동차 부품산업 상위 100개 기업 가운데 충남소재 기업 (매출액 기준)

	기업명	지역 (시도)	지역 (시군구)	주요사업
18	다이모스(주)	충남	충남 서산	자동차부품 임대 건축신축판매
21	현대파워텍(주)	충남	충남 서산	자동차부품 제조
34	두원공조	충남	충남 아산	차량용 냉난방장치 제조 및 판매, 자동차 부품 제조 및 판매
62	존슨콘트롤즈오토모티브 코리아 -구 한국데밍케이디엠	충남	충남 아산	자동차부품제조 및 판매업
68	엠시트(주)	충남	충남 아산	자동차 부품 제조 및 판매업 동대행업
78	코리아오토글라스(주)	충남	충남 연기	판유리가공품 제조업
86	에스엘서봉 -구 서봉산업	충남	충남 천안	자동차부품 제조업
97	모딘코리아(유) -구 위니아만도(주)	충남	충남 아산	기타 가정용 전기기기 제조업

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 이만형 충북대학교 도시공학과 교수
공동연구 · 백운성 충남발전연구원 책임연구원
홍성호 충북대학교 도시공학과 연구원
김경미 충북대학교 도시공학과 연구원

기획연구 2009-07 · 사회 네트워크 이론에 근거한 충남 자동차 부품산업 지식 네트워크 분석

글쓴이 · 이만형, 백운성, 홍성호, 김경미 / 발행자 · 김용웅 / 발행처 · 충남발전연구원
인쇄 · 2009년 12월 31일 / 발행 · 2009년 12월 31일
주소 · 충청남도 공주시 금흥동 101 (314-140)
전화 · 041-840-1168(직통) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1129
ISBN · 978-89-6124-116-8 03350

http://www.cdi.re.kr

©2008. 충남발전연구원

▪ 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
▪ 이 연구는 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.