

지역 클러스터 내 기술지식 교류 네트워크의 지위와 역할: 구조적 등위성 집단의 성과 차이

안재광* · 김진한**

<목 차>

- I. 서론
- II. 문헌연구 및 가설설정
- III. 방법론
- IV. 분석 결과
- V. 결론

국문초록 : 본 연구는 지역 클러스터 내에 존재하는 기술지식 교류 네트워크의 전반적인 구조적 특징을 파악하기 위해 사회네트워크 분석에 토대한 구조적 등위성 분석을 실증적으로 수행한다. 지금까지 기존 연구들은 구조적으로 등위적인 집단들 간에 성과차이가 존재하는 것으로 개념적으로 주장하였다. 그러나, 이에 대한 실증연구가 거의 없어 본 연구가 이를 보완하기 위해 수행되었다. 분석을 위해 구미국가산업단지 내에서 53개의 기술지식 교류 관련 협회 등을 조사하여 2550개 기업의 2-mode 네트워크 데이터를 활용하였다. 분석결과, 구조적 등위 집단들이 규정되고 중요한 기업들의 속성에 기초하여 네트워크 기존기업(established firms), 중개 기업(broker firms), 신생기업(emerging firms), 고립 기업(isolationist firms)으로 4개의 역할이 결정될 수 있었다. 또한, 블록 1에서 블록 4로 구분된 각각의 구조적 등위

* 금오공과대학교 ICT융합특성화연구센터 연구원 (jkan17@kumoh.ac.kr)

** 금오공과대학교 경영학과 교수, 교신저자 (jinhankim@kumoh.ac.kr)

「이 연구는 금오공과대학교학술연구비에 의하여 지원된 논문임」

집단들 즉, 역할들 간의 성과(매출액), 급진적 혁신성향, 기술혁신역량 차이에 대한 검증에서는 역할마다 검증결과가 차별적일 수 있음이 본 연구를 통해 제시되었다. 마지막으로 본 연구는 구조적으로 등위적인 집단들 간의 성과차이에 대한 연구를 발전시킬 필요성을 제안한다.

주제어 : 구조적 등위성, 기술지식교류, 지역 클러스터, 지위 및 역할, 혁신 역량

Status and Role of Technological Knowledge Exchange Network in Regional Cluster: Performance Differences in Structural Equivalent Groups

Ahn Jae-Gwang · Kim Jin-Han

Abstract : This study empirically conduct structural equivalence analysis based on social network analysis in picking up on overall structural characteristics of technological knowledge exchange in a regional cluster. Previous conceptual studies so far have argued that performance differences among structurally equivalent groups exist. However, because little research has been done to empirically investigate this conceptual hypothesis, this study is conducted as complementary to fill this void. For analysis, we utilize two-mode network data consisted of 2,550 firms by investigating 53 technological knowledge exchange-related associations within Gumi national industrial cluster. The results show that some structurally equivalent groups can be defined appropriately and its role can be conditioned by firms' salient characteristics attached to each structural equivalent groups. In addition, it is presented through the present study that performance difference in structural equivalent groups can be distinct by some selected performance indicators. Finally, this study suggests the need to advance the study of performance differences in structurally equivalent groups in the future.

Key Words : Structural Equivalence, Technological Knowledge Exchange, Regional Cluster, Status and Role, Innovation Capability

I. 서론

클러스터는 기업 및 기관들의 인접성이 어떤 형태의 공통성을 보장하고 상호작용의 빈도와 영향을 증가시키면서 지리적 입지 내에서 발생하는 네트워크의 한 형태이다 (Porter, 1998). 어떤 산업 혹은 지역 클러스터의 구성 주체들 사이에 네트워킹을 통해 학습하는 것은 혁신적 클러스터의 지속적 성공을 위해 기업들을 클러스터로 끌어당기는 결정적 힘이며 필수 성분으로 간주된다(Breschi & Malerba, 2001).

이러한 클러스터에서 관련 산업 내 기업들의 집적은 기술적 지식과 전문성, 혁신 제공자 및 사용자 공동의 잠재적 기반 풀(pool)을 제공하기 때문에(Porter, 1998) 클러스터를 구성하는 주체들(주로 기업들)의 구조적 위치와 그들의 역할을 정립하고 해석하는 것은 매우 중요한 이슈일 수밖에 없다. 실제로 지식 네트워크에 대한 문헌들은 네트워크 내에서 상호작용하는 여러 주체의 직접적이고 간접적인 관계의 복잡성이 지식과급과 확산에 중요하기 때문에 네트워크의 구조적 특징들 또한 중요한 이슈라고 강조하고 있다(Stuck et al., 2016).

최근 지역혁신 클러스터 네트워크의 복잡한 특성을 파악하기 위해 사회네트워크 분석의 적용이 활발하게 이루어지고 있다(Fritsch & Kauffeld-Monz, 2010). 사회네트워크 분석은 여러 주체들의 복잡한 지식 교류와 상호작용의 직접적 관계뿐만 아니라 간접적 관계까지도 고려하여 그 구조적 및 관계적 특징을 파악하는 것을 가능하게 한다.

본 연구는 이러한 사회네트워크 분석을 클러스터 내에서 발생하는 지역의 기술지식 교류 네트워크에 적용한 연구로서 Granovetter(1973)의 연구로부터 시작된 네트워크의 연결관계보다 Burt(1982)가 제시한 네트워크의 전체 구조에 주목한 연구이다. Granovetter(1973)에 의하면, 어떤 주체들은 행태적 선택들이 내부의 경제적 합리성과 외부의 사회적 힘 사이의 협상을 통해 형성된다는 것처럼 그들의 사회적 접촉에 의해 영향 받는다고 한다. Granovetter는 두가지 형태의 내재성(예, 패턴)이 두드러진다고 제안한다. 관계적 내재성의 차원에서 강한 연결들은 파트너들 사이에 신뢰와 정교한 정보교환과 관련되는 반면에 약한 연결들은 진기한 정보를 유인한다(Granovetter, 1973). 유사하게, Burt(1982)의 구조적 공백과 Coleman(1988)의 사회적 자본의 폐쇄 형태는 다른 유형의 구조적 내재성이 유용할 수 있다는 것을 설명한다. 즉, Coleman(1988)은 밀집한 네트워크가 멤버들 사이에 신뢰와 협력을 촉진한다고 주장하는 반면에 Burt(1992)는 희박하게 연결된 네트워크들에 내재된 기업들이 비중복적인 정보교환을 유도하는 능력에 기

초하여 효율성과 중개 우위를 누릴 것이라고 제안한다. 구체적으로 본 연구는 사회네트워크 분석이 제공하는 다양한 지표 중에서 구조적 내재성에 기반한 구조적 동위성(structural equivalence)에 초점을 둔다. 이 개념은 만약 두 주체들이 모든 다른 주체들과 동일한 관계를 갖는다면 정확히 구조적으로 동위하다는 의미에서 기원한다. 어떤 주체들이 구조적으로 동위적이라는 것은 이 주체들이 정확히 대체가능한 매우 분명한 주체들을 반영하기 때문에 그 위치와 역할을 이해하기 쉽게 만든다(Hour & Kan, 2014). 네트워크의 조직적 행태와 성과에 미치는 영향이 유사한 집단들을 규명하는데 있어서 이러한 구조적 동위는 유사한 연결강도에 기초한 관계보다는 위치의 유사성에 기초한다. 이미 기존의 연구에서 네트워크 내 역할을 설명하는데 연결강도 보다 유사한 위치가 더 우월한 효과를 보인다는 점이 주장되었다(Burt, 1982; Pallotti & Lomi, 2011). 이러한 장점들로 인해서 구조적 동위성 분석을 수행하는 것은 클러스터 내 복잡한 네트워크의 직접 및 간접적 관계를 동시에 고려하여 중요한 특징을 파악할 수 있는 유용한 방법이 된다.

본 연구는 지역 클러스터 내에 존재하는 기술지식 교류 네트워크의 전반적인 구조적 특징을 파악하기 위해 사회네트워크 분석에 토대한 구조적 동위성 분석을 수행한다. 이러한 배경 하에서 다음의 연구주제가 집중적으로 논의된다. 첫째, 구조적 동위성에 기초하여 지역 클러스터의 기술지식 교류 네트워크에서 규명이 가능한 네트워크의 하위 집단을 판별하고 그들의 역할을 정의한다. 이러한 접근법은 기술지식 교류 네트워크 내에서 구조적으로 유사한 집단의 지위에 따른 세부 역할을 규명하여 그 집단의 기술지식 흐름에 대한 개괄적인 특성을 파악할 수 있도록 도와준다. 둘째, 이러한 분석 결과에 기초하여 이전 연구들에서 중요한 관심 분야 중 하나인 구조적으로 동위인 집단들 사이에서 다양한 성과지표가 차이를 보이는 지를 밝힌다. 즉, 구조적으로 동위인 어떤 집단이 다른 동위집단들과 비교하여 차이나는 성과를 보이는 지를 실증함으로써 구조적 동위 집단의 행태가 성과와 어떤 관련이 있는 지를 검증하게 된다.

이러한 방법론을 적용한 몇몇 연구들이 있었으나 이들 연구들은 예시 데이터를 이용한 개념적 연구(Coleman et al.;1957, Burt;1987 등)와 특허 데이터(Weng et al. 2010)를 이용한 연구만 있었을 뿐 지역 클러스터에 기반한 기술교류에 초점을 둔 실증 연구는 수행되지 않았다. 저자들이 생각하기에 그 이유는 데이터 확보의 어려움에 기인한 것으로 보이나 이러한 실증 데이터를 이용한 확장연구를 통해 개념의 토대를 강화하는데 도움을 줄 것으로 믿는다.

본 연구를 위해 우선 분석 대상기업의 성과지표에 대해 구미국가산업단지 클러스터 내 기업들에 대한 무작위적인 설문조사가 수행된다. 나아가 응답 기업들에 기초하여 그

들의 클러스터 네트워크를 구축하기 위해 기술지식 교류에 중점을 둔 협회 가입 정보에 기초하여 2-mode 사회네트워크 자료 입력, 변환, 분석이 수행되고 이후 이 자료를 토대로 구조적 등위성 분석이 이루어진다. 결과적으로 이러한 분석 결과를 토대로 지역 클러스터 네트워크의 축소 집단의 그 역할을 정의하고 그들의 행태가 네트워크 위치에 의해서 더 잘 예측되는지를 실증하기 위해 구조적으로 등위인 각 집단들 사이의 성과와 기업특성의 차이를 통계적으로 검증한다.

II. 문헌연구 및 가설설정

1. 구조적 등위성

Coleman et al.(1957)은 개인의 사회적 관계의 중요성을 주장하면서 의사들에게 신약의 적용은 의사들의 토론 네트워크, 친구 네트워크, 네트워크에 잘 연결되지 않는 의사들을 통한 전파라는 세가지 집단들에 의해 시작된다는 것을 주장하였다. 이후 Burt(1987)는 의사들의 네트워크 구조와 신약 적용 사이의 관계를 다시 분석하여 사회적 전파확산이 개인적인 사회 네트워크의 응집(cohesion)보다 구조적 등위성에 의해 더욱 쉽게 창출된다는 것을 보였다. 여기서, 응집은 두 주체들이 직접적 친분 관계(혹은 연결)에 있다는 것을 반영하고 구조적 등위성은 두 주체가 네트워크 내 다른 주체들과 구조적으로 동일한 관계에 있다는 개념이다.

이후 관련 연구들은 응집적 관계와 더불어 유사한 위치를 공유하는 구조적 등위성에 의해 사회적 역할이 결정된다는 것을 지속적으로 강조해 왔다. 특히, 후자는 어떤 조직이 다른 조직과 보이는 관계 패턴의 유사성으로 인해 점유하게 되는 네트워크 위치의 유사성을 의미하는 구조적 등위성(Lorraine & White, 1971)으로서 이것은 동일한 운명을 공유(Hannan & Freeman, 1989)하기 때문에 더 높은 사회적 영향을 미칠 수 있다는 논리에 기반 한다. 이러한 구조적 등위성 모델은 다른 사람들과의 접촉보다는 네트워크 위치에 의해 행태가 더 잘 예측된다고 제안한 Burt(1982)에 의해 시작되었다. 그는 구조적으로 등위적인 사람들은 영향력 있는 커뮤니케이션 흐름에 동질적으로 위치하기 때문에 그 사람들이 서로를 주관적 판단을 위한 준거 프레임으로서 사용하여 그 결과, 그들이 서로 직접적인 커뮤니케이션을 하지 않더라도(즉, 관계를 갖지 않더라도) 유사한 판단을

한다고 설명하였다(Burt, 1982).

이러한 구조적 등위성은 본 연구에서도 적용되는 것처럼 블록(block) 모델링을 통해 분석이 이루어진다. 이를 위해, 구조적으로 등위인 개인(혹은 주체/기업)들이 그 그룹으로 군집화될 때 더 작은 노드들을 갖으면서 동일한 구조를 유지하는 축소 네트워크(reduced network)를 구성할 필요가 있다. Boorman & White(1976)은 다른 주체들과의 관계에 있어 유사성을 이용하여 네트워크 주체들을 구조적으로 등위인 블록으로 분류하는 기법으로서 블록 모델링이 지위 및 역할 분석에 활용된다고 설명하였다. 또한 Doreian et al.(2004)에 따르면, 이 방법은 응집, 중개, 밀집, 소규모 네트워크에서도 서열화를 위한 적합한 기법이고 유연한 방법으로 인정될 수 있다고 제시한 바 있다. 결과적으로 블록 모델링은 어떤 유형의 패턴을 감지할 수 있기 때문에 사회네트워크의 클러스터링을 위한 우월한 방법으로 고려될 수 있다.

2. 연구질문 설정

Coleman(1988)은 사회적 자본이란 네트워크에 참여하는 구성원들 관계에서 형성되거나 개체 간 관계에 내재되어 활용 가능한 현재 또는 잠재된 모든 자원 즉, 사회관계 속에서 파생되는 자원을 의미한다고 하였다. 이후, Nahapiet & Ghoshal(1998)은 사회적 자본의 구성요소를 구조적 차원, 관계적 차원, 인지적 차원의 세 가지 차원으로 설명하였는데, 본 연구에서 관심을 갖는 구조적 차원은 네트워크 내 주체들 간의 연결 패턴 즉, 주체들 간에 형성되는 사회 구조의 형태를 의미한다. 비록 이러한 차원을 반영하기 위해 중심성, 밀도, 공백, 규모 등과 같은 다양한 사회네트워크 분석 지표들이 제시되었지만 이들은 대부분 주체들 사이의 직접적인 연결 관계에 초점을 두고 있다. 그러나 구조적 차원의 사회적 자본은 네트워크 내의 간접적 연결과도 관련이 있다(Nahapiet & Ghoshal, 1998). 이 의미는 앞서 언급하였듯이 두 주체 간의 직접적 연결이 아닌 네트워크 내에서 그 두 주체가 다른 주체들과 어떻게 간접적으로 연결되어 있는 지도 포함한다.

사회네트워크 분석에서 네트워크의 구조 분석이 중요한 이유는 사회적 역할이 이 분석의 핵심이기 때문이다(Nadel, 1957). 네트워크에서 위치와 역할은 밀접하게 연결되어 있다(Anderson et al., 1998; Prell, 2012). 역할은 그 행위자가 하는 일을 선택하고 그들이 기대하는 바를 둘러싼 행태를 포함하며(Anderson et al., 1998), 지위를 의미하는 위치는 행위자의 사회적 관계의 패턴을 반영한다(Wasserman & Faust, 1994). 다시 말해, 사회적 위치는 행위자의 네트워크 구조를 의미하는 관계 패턴에 의해 결정되며, 역할은 이러

한 지위에 의해 결정된다. 따라서 지위에 의해 행위자는 자신이 속한 네트워크에서 요구하는 행위를 하게 된다는 점을 본 연구는 주목한다.

Scott(2012)은 규범적으로 정의된 지위 및 역할에 대한 논의가 많이 존재하는 반면에 아직 명확히 정의되지 않는 구조적 차원들이 존재하고 있으며 이에 대한 연구의 필요성을 피력하였다. 따라서 아직 지위 및 역할이 정의되지 않은 즉, 범주화되지 않은 네트워크상의 지위 및 역할에 대한 연구는 향후에도 매우 중요한 분야일 것이다. 또한, 사회적 자본에서 구조적 차원이 중요하다고 보는 시각은 구성원들이 사회 네트워크에서 연결을 통해 지식이나 자원에 접근하기 쉽고 신속하게 자원이나 지식을 습득할 수 있다는 데 기반 한다(Nahapiet & Ghoshal, 1998; Inkpen & Tsang, 2005, 안재광 & 김진한, 2014). Nahapiet & Ghoshal(1998)은 이러한 구조적 차원은 지식을 교환하고 참여하는 당사자에 대한 접근에 영향을 미치는 방식을 통해 지적 자본의 발전에도 영향을 미친다고 주장한 바 있다.

지금까지 언급한 네트워크 내 구조적 차원에 기반한 지위 및 역할과 기술지식 교류에 대한 논의에 기초하여 본 연구에서는 지역 클러스터 내 기술지식 교류 네트워크에서도 구조적 등위성에 기반한 하위 집단들의 지위 및 역할의 구분이 이루어질 수 있다는 다음의 연구질문을 제시한다.

연구질문 1. 지역 클러스터 내 기술지식 교류 네트워크에서 구조적으로 등위적인 집단들이 존재하고 이들의 지위 및 역할의 정의가 가능할 것이다.

높은 성과를 보이는 클러스터들은 공간적 인접성을 통해 기업에게 지식 및 정보의 신속한 흐름, 거래비용 감소, 전문화된 공급사슬 구축과 같은 규모와 긍정적 외부효과와 편익뿐만 아니라 빈번한 접촉을 통해 암묵적 지식 이전 및 창출과 학습 프로세스의 편익 향상을 누릴 수 있게 한다(Rosenthal & Strange, 2003; Tallman et al., 2004; Aharonson et al., 2007). 이와 더불어 클러스터의 성과는 공동으로 입지한 기업들을 함께 연결하는 사회적 네트워크에 기원한다는 것이 중요하게 부각되고 있다. 이 주장은 특히, Granovetter(1985)와 Uzzi(1996, 1997)의 사회화적인 아이디어에 관심을 두며, 어떤 클러스터 내부와 외부의 조직간 경계를 넘어서 나타나는 다양한 관계가 클러스터에 기반한 경제적 활동의 핵심적인 특징이라고 강조한다(Cohen & Fields, 1999).

이전의 연구들은 각기 다른 산업에 특화하고 각기 다른 지역에 위치한 클러스터 네트워크의 성공은 매우 다양하게 구현될 수 있다고 제안한다(Stuart & Sorenson, 2003;

Robinson et al., 2007; Aharonson et al., 2008). 그 이유로 이전의 연구들은 클러스터 네트워크의 특성 차이를 규명하는데 초점을 두었다(Rugman & D'Cruz, 2002; 김요한 & 심승진, 2007; 박은영 외, 2018). 예를 들어, Rugman & D'Cruz(2002)는 클러스터 내 지식의 이전과 흡수를 촉진하는 강한 네트워크 연결과 클러스터 멤버에게 신지식과 운영방법에 대해 접근할 수 있도록 하는 네트워크 개방성이 높은 성과를 보일 것으로 가설을 설정하였다. 또한, Eisingerich et al.(2010)은 두 국가(캐나다, 오스트리아)의 자동차, 정보 기술, 화학 및 생명 공학 산업 분야의 8개 클러스터의 개인 기업, 공공 연구 기관, 클러스터 인큐베이터, 무역 협회, 벤처 캐피탈리스트, 컨설턴트 및 학자 등 개별 클러스터의 중심에 있는 조직 134개에 대해 패턴 매칭 접근법(pattern matching' approach)을 이용하여 빈도, 강도, 상호작용의 안정성, 신뢰 수준으로 이루어진 강한 네트워크가 구성 주체들 간의 상호 의존성을 높이고 기회주의를 줄여 높은 성과를 보일 뿐만 아니라 클러스터 네트워크 간 연계를 의미하는 개방성이 보완적 자원에 대한 접근을 증가시켜 높은 성과를 보인다는 결과를 도출하고 매우 불확실한 환경에서 새로운 아이디어, 기술 및 비즈니스 수행 방식에 대한 개방성은 클러스터 회사의 지속 가능한 성과의 주요 원동력이며, 클러스터 내에서 혁신을 감지 할 수 있는 속도와 용이성은 행위자의 다양성, 새로운 멤버에 대한 개방성 및 클러스터 외부에서 운영되는 조직과의 연계 정도에 따라 달라질 수 있다는 결론을 도출하였다.

그러나 클러스터 네트워크 내 연결관계의 강도와 개방성에 대해 초점을 둔 이러한 연구들의 기여에도 불구하고 사회네트워크 분석의 중요한 연구 주제 중 하나인 구조적 위치의 등위성과 이 등위적인 집단들 간의 성과 차이에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 어떤 네트워크 내 주체들 간의 직접적 접촉도 중요하나 이것이 네트워크가 조직적 행태와 성과에 미치는 유일한 영향 요인은 아니라는 점(Palloti & Lomi, 2011)을 고려하면 다소 의외이다.

앞서 언급하였듯이 구조적 등위는 하나 혹은 그 이상의 주체들이 동일한 역할을 공유하는 혹은 주어진 네트워크 내에서 동일한 기능을 수행하는 수준에 대한 측정치이다. 구조적으로 등위인 주체들은 그들이 동일한 다른 주체들과 연결을 갖는다는 점에서 동일한 사회네트워크 위치들을 점유한다(Scott, 1991). 결과적으로, 이 개념은 구조적으로 등위인 주체들이 그 네트워크 내에서 하는 역할들의 공통성을 강조한다. 비록 두 주체들이 서로와 빈번하게 접촉할 수 없을지라도 그 주체들이 다른 클러스터들 사이에 지식을 획득하고 확산시킴으로서 그들은 여전히 그 네트워크 내에서 동일한 유형의 역할을 수행할 수 있다.

이미 구조적 등위는 전염확산의 강한 결정인자로 간주되거나(Burt, 1987), 새로운 아이디어, 방법, 기술지식 등이 어떤 커뮤니티에 거쳐 확산되는 수준의 기본 단위로서 강조되었다. 즉, 동일한 네트워크 위치를 공유하는 조직들은 조직 간 커뮤니티와 분야에서 동일한 역할을 수행한다(DiMaggio, 1986). 엄밀히 말해 구조적으로 등위인 조직들은 내재된 네트워크의 전반적 구조를 변화시키지 않고 그들의 위치를 서로 교환하고 대체할 수 있기 때문에 그 조직들은 동일한 구조적 관심을 공유하는 것으로서 빈번하게 묘사되었다(Burt, 1976).

이러한 대체 가능성에 기초하여 구조적 등위성은 주체들 간의 직접적인 협력이라기보다는 유사한 자원에 의존하는 조직들 사이의 경쟁을 강조한다(Burt, 1987). Burt(1987)에 따르면, 두 조직이 다른 조직들과 관계가 더욱 유사할수록 그들은 상호 교환이 가능한 것으로 고려될 수 있기 때문에 주체들이 특별한 경쟁우위를 인식하고 지향하는 행태를 서로 모방하게 된다. 따라서 이러한 경쟁이 이익뿐만 아니라 경쟁자들 사이의 관계를 잠식하기 때문에(Burt, 1992), 조직간 경쟁에 의해 더욱 명시적이고 직접적으로 영향 받는 성과의 차원들은 직접적인 네트워크 연결에 의해 크게 영향 받지 않을 것이다. 결과적으로, 조직 간 성과 차이는 구조적 등위성 즉, 자원과 지식의 전반적 흐름에서 조직이 점유하는 위치들의 유사성의 관점에서 가장 잘 설명될 수 있을 것이다. 이 주장은 Burt & Janicik(1996)의 연구와 같은 사회적 전파와 사회적 구조의 관계에 대한 논의를 반영한다. 즉, 응집을 통한 전파는 강한 관계에 의해 연결된 사회적 단위들 사이에 주로 발생하는 반면에, 구조적 등위성을 통한 전파는 주로 경쟁자들 즉, 유사한 자원을 요구(혹은 의존)하는 사회적 단위들 사이에 발생한다.

따라서 유사한 네트워크 위치를 공동으로 점유하는 조직들이 유사한 제약과 기회에 직면할 것이기 때문에 유사한 수준의 성과를 얻을 가능성이 높다는 점이 합리적으로 추론될 수 있다. DiMaggio(1986)에 따르면, 구조적 등위성 개념은 역할 이론과 유사하여 비록 주체들이 서로와 직접적으로 상호작용하지 않을지라도 다른 조직들과 유사한 관계 패턴을 갖는 그들은 더욱 비슷하게 될 것이라는 것을 전제로 하고 있다. 그 이유에 대해 Kuwashima(2018)는 개인의 관점 하에 사회적 효용 논리를 적용하여 더욱 구체적인 설명을 한다. 즉, 소비자들은 그들이 구매하는 제품의 개인적 효용뿐만 아니라 그 제품이 다른 사람들에 의해 인식되는 방식을 바라본다는 것이다. 그 결과, 구전은 전통적으로 응집만을 사용하여 설명되었으나 행태는 응집이 아니라 구조적 등위성을 갖는 관계에서 전파된다는 것을 동일 브랜드를 갖는 사람들의 친분 네트워크를 통해 밝혔다.

종합적으로, Berten & Rossem(2011)은 기존의 연구를 종합하여 구조적 등위성에 의

한 영향은 사회적 비교와 모방, 경쟁, 혹은 더욱 간접적인 사회화 프로세스의 결과라고 설명한다. 사람들은 그들의 사회적 환경 내에서 동료 관계에 대한 이해를 하기 때문에 그들이 네트워크 내에서 누가 유사한 위치를 공유하는 지를 잘 인식한다고 합리적으로 가정할 수 있다. 따라서 동질적으로 위치한 두 학생들은 비록 그들이 서로와 직접적으로 연결되지 않을지라도 동료 그룹 내에서 그들의 상대적 상태 혹은 인기를 평가하는 준거 프레임으로서 서로를 활용할 수 있다(Burt & Uchiyama 1989). 또한, 구조적으로 등위적인 두 주체들이 다른 사람들과 동일한 관계를 갖기 때문에 그들이 간접적 사회화 프로세스를 통해 유사한 경험과 유사한 사회화를 겪는 것으로 기대할 수 있다(Marsden & Friedkin 1993).

지금까지의 설명을 뒷받침하기 위해 몇 가지 실증연구가 시도되었다. Burt(1987)는 의료혁신 데이터를 분석하여 혁신의 적용이 응집이라기보다는 구조적 등위성에 의해 더 잘 설명됨을 발견하였고 Galaskiewicz & Burt(1991)도 기업의 비영리 조직에 대한 기부금 담당 직원의 평가에 대한 연구에서 유사한 결과를 보고하였다. 또한, Anderson & Jay(1984)도 의료정보시스템에 대한 의사들의 사용을 연구하여 사회적 네트워크 위치와 그 적용이 연관됨을 제시하였다. 최근에 Palloti & Lomi(2011)는 구조적 등위와 관계의 연결강도 중에서 어떤 것이 조직의 성과에 강하게 영향을 미치는 지를 실증하여 강하게 연결된 조직들과 동일한 네트워크 위치 점유자들이 서로 다르게 나타나고 동일한 네트워크 위치를 점유하는 조직들이 네트워크 연결에 의해 연결된 조직들보다 성과를 더 잘 설명한다는 것을 규명하였다. 또한, Kuwashima(2018)는 화장품 산업에서 소비자들이 응집 관계가 아니라 네트워크 내 구조적 등위성을 갖는 관계에 있을 때 동일한 구매 행동을 보인다는 것을 확인하였다. 따라서 지금까지 논의한 결과를 바탕으로 다음의 연구질문을 수립한다.

연구질문 2. 구조적으로 등위적이지 않은 집단들 간에는 매출액, 혁신성향, 기술혁신 역량에 차이가 있을 것이다.

Ⅲ. 방법론

1. 분석 절차

본 연구를 수행하기 위해 우선 설문조사에 기초하여 구미국가산업단지 기업의 표본을 통해 기업 성과에 대한 속성형 자료를 추출한다. 이처럼 표본 데이터를 이용하는 이유는 우선, 본 연구의 두 번째 연구질문을 검증하는데 필요한 자료를 얻기 위함이다. 즉, 구조적으로 등위적인 집단 내와 집단 간의 성과를 정량적인 측면뿐만 아니라 기술혁신과 관련된 정성적인 성과도 포함하기 때문이다. 또한, 구미국가산업단지 내 모든 기업을 포함하는 경우에 많은 수의 기업으로 인해 효과적 구조적 등위성 분석이 이루어질 수 있는 범위를 넘어선다는 문제점도 고려하였다. 결과적으로, 본 연구에서는 86개의 표본 기업(구미국가산업단지 내 전체 기업 약 0.47%에 해당)을 사용하고 전체 사회 네트워크에 포함되는 총 기업 수는 2550개(60%에 해당)가 반영된다. 표본 데이터를 통해 분석 대상 기업의 다양한 정성적 특성과 성과를 수집한 후에 이 응답기업의 기술지식 교류 네트워크를 구축하기 위해 본 연구에서는 기술지식 교류와 관련된 기업들의 소속 모임에 기반하여 2-mode 네트워크를 구축한다. 여기서, 소속 모임은 그 모임의 가입 여부에 따라 소속 기업간 기술지식 교류가 이루어지고 있는 지(즉, 연결관계를 간접적으로 보여주는)를 간접적으로 설명하는 중요한 토대가 된다. 최종적으로, 이러한 네트워크를 토대로 구조적 등위성 분석을 수행하여 합리적으로 해석이 가능한 최소의 적절한 등위 집단들을 구분한 후에 그 집단들의 속성을 파악하고 그 집단들 간의 성과 차이를 통계적으로 검증하는 절차를 따른다. 본 연구에서는 사회 네트워크 분석을 위한 도구로서 Ucinet 6와 NetDraw를 사용하였다. Ucinet 6는 사회 네트워크 분석을 위한 도구로서 사용되었으며, NetDraw는 이러한 사회 네트워크 분석에서 네트워크 가시화를 위해 활용되었다. 또한, 통계적 분석방법을 적용하기 위해서 SPSS 18을 사용하였다.

2. 분석 방법

지위 및 역할 분석은 사회네트워크 분석에서 네트워크의 구조적인 면에 초점을 두는 분석이며 각각의 지위를 분석함에 있어 일반적으로 구조적 등위성을 이용한다. 구조적 등위성은 특정 부류의 개인들이 맺고 유지하는 사회적 관계를 일반화하고 그 특성을 구

분하는 일, 사회적 위치와 관련된 행위의 일반적인 특징을 밝혀내는 것이라고 할 수 있다(Scott, 2000). 따라서 지위 및 역할 분석연구의 목적은 복잡한 네트워크에 속한 노드들 간의 관계를 간략화 시키고 이를 통해 동일한 블록에 있는 노드들은 동일한 특성을 갖고 있을 것이라는 가정에서 분석이 이루어지며, 간략화된 네트워크 구조를 통해 전체 네트워크의 지위와 각 블록이 어떠한 역할을 하고 있는지를 분석하는 것이다.

Prell(2012)과 Wasserman & Faust(1994)에서 지위와 역할 분석의 순서를 제시한바 있다. 첫째, 지위를 파악하기 위한 등위성 유형을 정의한다. 등위성 유형에는 보편적 등위성, 동형적 등위성, 구조적 등위성 등이 있으나 본 연구에서는 일반적으로 사용되는 구조적 등위성을 이용하였다. 둘째, 등위성을 측정하기 위한 척도 선택을 한다. 본 연구에서는 CONCOR(convergence of iterated correlations)를 이용하여 등위성을 측정하였다. CONCOR는 등위성을 측정함에 있어 사용되는 군집분석으로서 각 주체 쌍 간의 상관계수를 기반으로 하는 최적화 알고리즘으로 근사한 구조적 등위성 계층을 분류할 수 있다. 또한 CONCOR분석은 상관관계를 기반으로 함으로 블록을 분할 할 수 없을 때 까지 분할 가능하다. 따라서 연구자는 어느 시점까지 분할을 할지 설정할 필요가 있다. 단계가 많아질수록 집단이 많이 구분되어 보다 자세한 집단을 정의할 수 있다. 즉, 지위가 많이 나누어진다는 의미이다. 그러나 이는 집단 및 계층에 대한 정의를 어렵게 하는 단점이 있다. 따라서 분할 단계를 작게 하여 각 지위에 대한 해석이 가능한 수준으로 분할 단계를 설정할 필요가 있다. 본 연구에서 2단계로 분석한 이유는 분석대상인 기술지식 교류 네트워크가 교수-학생, 아버지-자녀, 기업-고객과 같이 어떠한 지위계층으로 구성되어 있는지 사전에 규범화 혹은 범주화되어 있지 않기 때문에 너무 많은 지위를 도출할 경우 이를 해석하는데 어려움이 존재하고 많은 단계로 구분 시 중복되는 계층이 도출될 수 있기 때문이다.

셋째, 이러한 기준을 통해 구조적 등위성 분석을 실시하고 블록 모델링을 통해 네트워크를 간략화 하였다. Boorman & White(1976)은 블록모델링은 다른 주체들과의 관계에 있어 유사성을 이용하여 주체들을 구조적으로 동등한 블록으로 분류하는 기법으로서 지위 및 역할분석에 활용된다고 제시하였다. 블록 모델링은 먼저 구조적 등위성 분석 결과로 각 블록 내 밀도 및 블록 간의 밀도를 도출하고 이를 전체 평균 밀도를 이용하여 축소 그래프를 도출하게 된다. 따라서 전체 평균 밀도 보다 높은 집단 내 또는 집단 간의 관계는 1로 요약 하고 낮은 집단 내 또는 집단 간 관계는 관계를 0으로 하여 축소 그래프를 도출하게 된다(Scott, 2000).

3. 설문 변수

본 연구의 설문지에서는 공급사슬 내 위치, 매출액, 급진적 혁신성향, 기술혁신 역량에 기초하여 응답기업의 특성을 파악한다. 본 연구에서 활용하는 혁신수준은 이미 많은 연구에서 클러스터의 성과를 평가하는 지표로 활용되어 왔다(예를 들어, Thorgren et al., 2009). 또한, 클러스터의 성과를 나타내는 재무지표로서는 이익, 기업 성장 등(예를 들어, Audretsch, 1995)이 기존에 활용되어 왔으나 이들을 설문을 통해 응답자가 명확히 판단하는 것이 용이하지 않아 본 연구에서는 매출액 지표를 대표로 사용한다.

일반적으로 혁신은 혁신의 정도 및 도달 시간을 기준으로 점진적 혁신과 급진적 혁신으로 구분한다. 점진적 혁신에 비해 급진적 혁신은 매우 변혁적이거나 불연속성 그리고 새로운 사고를 대표하는 것으로서 기존 시장의 전부나 일부를 변형시키거나 바꾸는 것이라고 정의할 수 있다(Christensen, 1997). 따라서 본 연구에서도 급진적 혁신을 기존과는 차이가 크며 혁명적이거나 불연속적인 혁신으로 기술진보에 있어 두드러진 차별성을 갖는 것으로 정의한다. 본 연구에서는 급진적 혁신성을 선행 연구(Tsai & Ghoshal, 1998; Souitaris, 2002; Chen et al., 2004; Wang & Ahmed, 2004; Subramaniam & Youndt, 2005)를 이용하여 리커트 7점 척도를 이용하여 평가하도록 할 수 있는 항목을 사용하였다(①기존 기술의 미세한 개선 수준이다. ②기술의 혁신적 변화이다. ③큰 변화를 이끄는 혁신에 해당된다. ④기존 기술로 대체가 어려운 제품을 만든다. ⑤중요한 기술적 진보를 갖고 있다.). 또한 설문이 동일 방법편의 등의 문제와 바르게 진행되었는지 확인을 위해 일부 항목(①기존 기술의 미세한 개선 수준이다.)에 대해 역의 척도를 적용하였다.

기술혁신 역량은 모방이 어렵고 시장 거래가 어려운 기업 특유의 전략적 자산이라고 할 수 있다(Amit & Schoemaker, 1993). 이러한 기술혁신 역량은 기업의 기술혁신을 촉진하고 지원하는 포괄적인 기업 특성들로 정의되는 다차원의 복합적인 개념이다(Burgelman et al. 2009). 오슬로 매뉴얼(OECD 2018)에서 혁신은 이전 제품 또는 프로세스와 크게 다른 새롭거나 향상된 제품 또는 프로세스 (또는 이들의 조합)로서 잠재적 사용자(제품)가 사용할 수 있게 되었거나 제품(프로세스)이 사용하게 된 것으로 정의하고 있다. 또한 기존의 4가지 유형(제품, 프로세스, 조직, 마케팅)에서 제품혁신과 비즈니스 프로세스 혁신이라는 두가지 유형으로 혁신을 정의하였으며 이러한 변화는 새롭고 향상된 혁신을 회사의 기존 제품이나 비즈니스 프로세스와 비교함으로써 기존 정의에서 구분의 모호성을 줄일 수 있다고 제시하고 있다. 이러한 혁신에 대한 측정 및 구분에 대한

선행연구를 통해 기술혁신 역량은 기업의 제품, 공정, 기능 등의 제품 및 활동에 대한 전반적인 혁신역량을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 기술혁신역량을 구조적, 기능적으로 구분이 가능하나 본 연구에서는 혁신 역량의 포괄적인 역량 수준으로 정의한다. 본 연구에서는 기술혁신 역량을 혁신의 전반적 역량 수준을 평가할 수 있는 항목들로 구성하였으며 선행연구(Burgelman et. al., 2009; Christensen, 1995; Chisea et. al., 1996; Yam et al., 2011)에서 중복적인 항목을 제외하고 이용하였다(①적절한 속도로 지식기반을 구축하는 역량이 뛰어나다. ②창의성을 강조하는 R&D에 투자한다. ③고객을 위한 새로운 가치를 창출한다. ④다양한 혁신역량을 개발하기 위해 혁신에 더 노력한다. ⑤기술혁신 역량은 향상되었다.).

4. 자료 수집 및 응답기업 특성

본 연구는 속성형 데이터를 확보하기 위해 약 1달 동안 인터뷰를 통해 조사를 하였으며, 응답기업 특성은 <표 1>과 같이 기술지식 교류와 관련이 높은 대표이사(55.8%) 및 연구소장(17.4%), 본부장(9.3%)과 관련 담당 부서의 과장, 부장(17.4%) 이상의 임원 및 상위 직급으로 나타났다.

응답기업의 선발은 구미국가산업단지의 기업을 대상으로 무작위 추출을 통해 101개 기업에 대해 실시하였다. 이후, 네트워크 데이터 분석 결과에 기초하여 이들 기업 중 15개 기업은 네트워크에 전혀 참여하지 않는 독립 노드로 판명되어 분석에서 제외하고 86개 기업을 분석 대상으로 최종 고려하였다. 응답 기업들의 산업분류가 구미국가산업단지의 기업분포 특성과 유사하게 전자, 기계, 금속가공 산업이 다수 분포되어 있어 구미국가산업단지의 특성이 반영한 것으로 판단하였다.

<표 1> 응답기업 특성

분류		빈도	비율	분류		빈도	비율
직책	대표이사	48	55.8	산업분류	섬유제품	1	1.2
	본부장	8	9.3		화학물질 및 화학제품	3	3.5
	연구소장	15	17.4		의료용 물질 및 의약품	1	1.2
	기타(과장,부장)	15	17.4		고무 및 플라스틱제품	3	3.5
매출액	100억미만	48	55.8		비금속광물제품	1	1.2
	100억이상 300억미만	23	26.7		제1차 금속	1	1.2
	300억이상 1000억 미만	11	12.8		금속가공제품	10	11.6
	1000억 이상	4	4.7		전자부품 컴퓨터 영상 음향 및 통신장비	27	31.4

분류		빈도	비율	분류		빈도	비율
업 력	10년 미만	31	36.0	의료 정밀 광학기기 및 시계	2	2.3	
	10년이상 20년 미만	37	43.0		전기장비	2	2.3
	20년이상 30년 미만	9	10.5		기타 기계 및 장비제조	21	24.4
	30년이상	9	10.5		자동차 및 트레일러	6	7.0
연 구 소	연구소 유	64	74.4	기타 운송장비	1	1.2	
	연구소 무	22	25.6	기타제품	1	1.2	
협 력 업 체	완성품 업체	33	38.4	폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	1	1.2	
	1차 협력 업체	33	38.4	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	2	2.3	
	2차 협력 업체	19	22.1	정보서비스업	1	1.2	
	3차 협력 업체 이상	1	1.2	연구개발업	1	1.2	
				건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업	1	1.2	
합				계			
				86			
				100.0			

다음으로 관계형 데이터를 확보하기 위해 구미국가산업단지를 중심으로 기술지식 교류 활동을 하고 있는 53개의 협회, 기술교류회, 산학협력교류회 등(이하 이러한 집단을 묶어서 협회로 표기)을 조사하였다. 이를 통해 구미국가산업단지에 있는 2550개(중복 포함 3298개)기업의 2-mode(협회*기업) 네트워크 데이터를 확보하였다. 이후, 네트워크 분석을 위해 수집된 2-mode 네트워크 데이터를 기업*기업의 1-mode 네트워크 데이터로 변환하여 구조적 등위성 분석에 최종적으로 활용하였다.

<표 2> 연구에서 활용된 기술지식 관련 협회 특성

No	협회 및 기술교류회 명칭	조직 특성	기업수 (규모)	No	협회 및 기술교류회 명칭	조직 특성	기업수 (규모)
1	전자정보기술원_IT의료융합기술	암목적	13	26	금오공대_반도체-디스플레이	명시적	9
2	전자정보기술원_모바일융합	암목적	13	27	금오공대_에너지_변환저장소재분과	명시적	5
3	전자정보기술원_일반	암목적	83	28	금오공대_환경_및_에너지_소재부품	명시적	5
4	경운대_대구벤처연합	명시적	221	29	금오공대_창의지식	명시적	5
5	경운대_마이스IT	명시적	53	30	금오공대_안과용_광학_의료기기	명시적	4
6	경운대_성공정보융합	명시적	90	31	금오공대_에너지기계	명시적	6
7	경운대_시그마융합	명시적	24	32	금오공대_의료용_바이오_신소재	명시적	6
8	경운대_신소재에너지	명시적	78	33	금오공대_정밀금형부품	명시적	5
9	경운대_지식융합	명시적	39	34	금오공대_제품디자인	명시적	10
10	경운대_첨단벤처	명시적	38	35	금오공대_탄소소재	명시적	7
11	경운대_프리즘	명시적	28	36	금오공대_첨단산업기술패키지	명시적	9

No	협회 및 기술교류회 명칭	조직 특성	기업수 (규모)	No	협회 및 기술교류회 명칭	조직 특성	기업수 (규모)
12	경운대_모바일융복합	명시적	62	37	금오공대_적정기술	명시적	7
13	경운대_IT비즈니스	명시적	63	38	금오공대_전자부품소재	명시적	14
14	경운대_IT융복합	명시적	78	39	금오공대_스마트_모바일	명시적	7
15	경운대_경영혁신	명시적	26	40	금오공대_사회기업을_위한_공학기술_지원	명시적	15
16	금오공대_가족기업	명시적	562	41	산단공_과제참여	명시적	213
17	금오공대_IT_및_자동차_부품_소재	명시적	11	42	산단공_경북농공_미니클러스터	명시적	73
18	금오공대_IT융복합_고효율_에너지부품	명시적	8	43	산단공_고효율에너지_미니클러스터	명시적	58
19	금오공대_고품질_LED_모듈	명시적	3	44	산단공_3D_프린팅_미니클러스터	명시적	28
20	금오공대_고효율_박막_태양전지_장비	명시적	5	45	산단공_국방·IT장비_미니클러스터	명시적	57
21	금오공대_메디컬IT_산업_기술_공유	명시적	10	46	산단공_전자의료기기_미니클러스터	명시적	46
22	금오공대_메탈케이스	명시적	10	47	산단공_스마트기기_미니클러스터	명시적	58
23	금오공대_국방IT	명시적	17	48	산단공_탄소부품소재_미니클러스터	명시적	90
24	금오공대_무선부품분과	명시적	8	49	구미경영자협의회	암묵적	118
25	금오공대_산업용_통신망	명시적	13	50	구미금형산업발전협의회	명시적	50
26	금오공대_반도체_디스플레이	명시적	9	51	구미상공회의소	암묵적	711
27	금오공대_에너지_변환저장소재분과	명시적	5	52	중소기업협의회	암묵적	709
28	금오공대_환경_및_에너지_소재부품	명시적	5	53	3DP협회	명시적	47
			합 계				3928

본 연구에서 수집한 2-mode 네트워크 구축을 위해 조사된 53개의 협회의 기술지식교류 협회의 특성은 <표 2>와 같이 정리되었다. 각 협회는 조직의 목적에 명시적으로 기술지식 교류를 1순위로 구성한 협회도 있으며, 부가적인 교육, 행사 등을 통해 암묵적으로 교류가 발생하도록 하는 협회도 있었다. 각 협회에 대한 특성을 간략히 설명을 하면 전자정보기술원의 경우 여러 기업 및 회원사들 간의 공간적 집약을 통해 기술교류가 발생하도록 하고 있다. 그 외에도 회원사를 통해서 기술지식 교류가 이루어질 수 있도록 다양한 사업지원 등의 프로그램을 운영하고 있다. 지역 내에서 가장 많은 기술교류회를 운영하고 있는 금오공과대학교와 경운대학교는 특정 분야에 대한 공동 연구개발 및 기술지식 교류를 목적으로 하는 모임을 운영하고 있다. 다음으로 대경권산업단지공단은 미니클러스터를 운영하여 소속 기업들 간의 기술지식 교류 및 기업의 성장을 위한 다양한 지원 사업들을 추진하고 있다. 나아가 구미상공회의소, 구미경영자협의회, 구미금형산업발전협의회, 중소기업협의회, 3D프린트협회는 구미에서 활동하고 있는 주요 기술교류 관련협회들로서 기업들 간의 교류 및 기업지원을 위한 사업, 기업 임직원 교육 등을 운영하고 있다.

IV. 분석 결과

1. 자료의 타당성

본 연구에서 수집한 자료에 대해 <표 3>에 정리된 요인분석 및 신뢰도 분석결과는 모든 요인의 표준적재량이 0.737 이상으로 유의하게 나타나 개념 타당성 관점에서 바람직한 것으로 판단할 수 있다(Churchill, 1991). 또한, 측정된 변수들의 신뢰성 검증결과, 요인이 0.941의 값을 보여주고 있어 내적 일관성이 존재하는 것으로 판단할 수 있다(Nunnally, 1978).

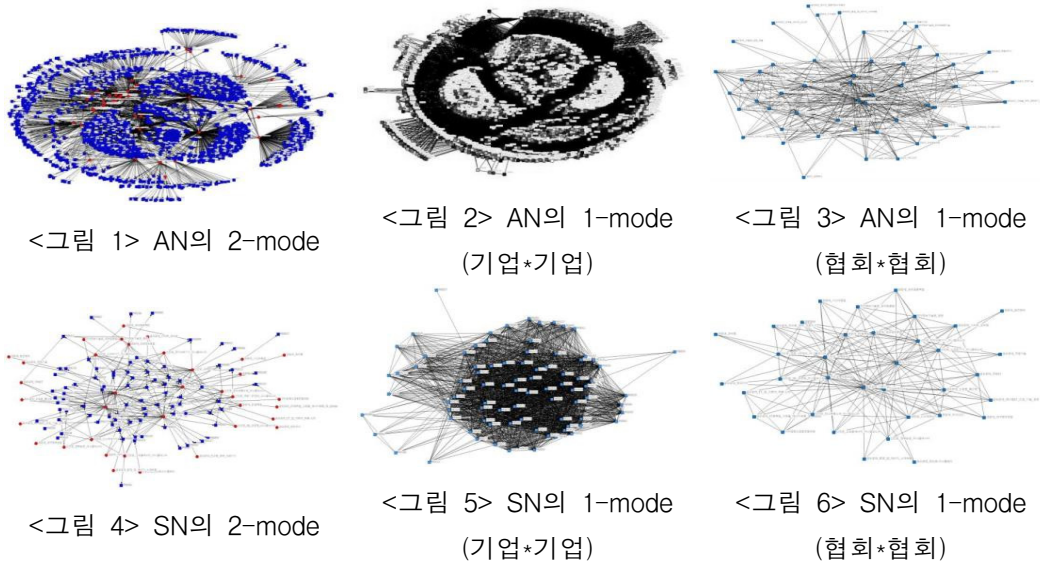
<표 3> 요인분석 및 신뢰도 분석 결과(표본 수=86)

요인	항목	요인적재값	eigenvalue	설명분산	Cronbach's a
급진적 혁신 성향	급진적 혁신 성향 1(R)	.737	4.133	82.659	.941
	급진적 혁신 성향 2	.941			
	급진적 혁신 성향 3	.950			
	급진적 혁신 성향 4	.936			
	급진적 혁신 성향 5	.962			
기술혁신 역량수준	기술혁신역량 수준 1	.874	4.271	85.428	.957
	기술혁신역량 수준 2	.936			
	기술혁신역량 수준 3	.937			
	기술혁신역량 수준 4	.931			
	기술혁신역량 수준 5	.941			

R : 리버스(reverse) 척도

2. 사회네트워크 분석 결과

본 연구에서는 2250개 노드로 구성된 네트워크를 근사 모집단 네트워크(AN: approxi-population network)로 정의하고 86개 노드로 구성된 네트워크를 샘플링 네트워크(SN : sampling network)로 정의하여 네트워크 분석을 실시하였다. 본 연구에서 설정한 연구 질문에 대한 검증은 두 구조적 등위성 분석 중에서 샘플링 네트워크(SN)에 기초하여 수행된다. 그 이유는 구조적 등위성 분석을 통해 규정된 역할이 샘플링 네트워크의 자료를 통해서만 도출될 수 있기 때문이다.



우선, 전체 네트워크의 연결관계의 윤곽을 파악하기 위해 그래프 이론적 배치 방식을 통해 네트워크 가시화를 시도하였다(<그림 1>~<그림 6> 참조). 이 방식을 사용하면 연결정도가 낮은 노드들은 가시화시 외곽에 배치되고 많은 연결을 갖는 노드들이 중심 부분에 위치하게 된다. 그 결과, 소수의 주요 협회 및 기업에 연결관계가 집중되어 있는 것을 볼 수 있다.

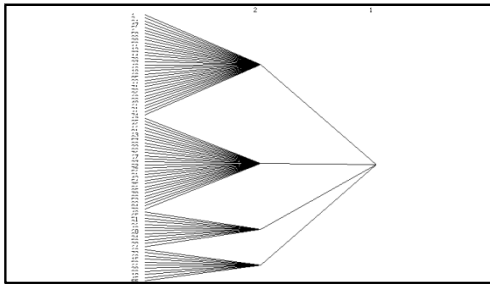
3. 지위 및 역할 분석 결과

<표 4>와 같이 샘플링 네트워크에 대해 구조적으로 등위한 집단 구분이 이루어졌으며 총 4개의 블록이 도출되었다. 여기서, 우측 표는 각 블록의 내부 및 타 블록과의 연결 밀도를 의미하고 그 표의 가로와 세로에 표시된 1~4의 값은 각 블록에 대한 번호를 부여한 것이다. 나아가, <표 5>는 <표 4>를 토대로 구조적 등위성 결과를 이용하여 블록 모델링과 축소 그래프를 도출한 결과이다. 이 결과는 전체 평균밀도(0.669)를 기준으로 하여 각 블록간 연결 유무를 파악하여 도출된다.

그 결과, 총 4개의 블록 즉, 역할이 도출되었으며 역할 간의 관계에 대해서는 <표 5>와 같이 1, 2, 3 역할은 역할 집단 내 기업들과 교류가 이루어지고 있으나 4역할은 기준 밀도(0.669)이하로 나타나 축소 그래프 도출을 통해 내외부와 관계가 없는 역할로 나타났다.

역할 간 관계에서도 1, 2, 3 역할은 역할 간 교류가 있으며, 4 역할은 타 역할과의 교류가 없는 것으로 나타났다. 따라서 2 역할이 다른 1, 3 역할과 연결되어 중개 역할을 하고 있는 것으로 확인할 수 있다. 따라서 2 역할의 지위계층에 속한 기업들이 구미국가산업단지의 기술지식 교류를 통제하고 있다고 평가할 수 있다.

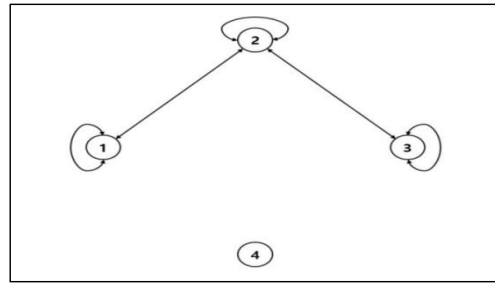
<표 4> SN의 CONCOR분석 결과(좌) 및 블록모델링 결과(우)



	1	2	3	4
1	0.809	0.859	0.265	0.207
2	0.859	1	1	0.209
3	0.265	1	1	0.311
4	0.207	0.209	0.311	0.327

<표 5> SN의 축소 그래프 결과(밀도 0.669 기준)(좌) 및 축소그래프 결과 가시화

	1	2	3	4
1	1	1	0	0
2	1	1	1	0
3	0	1	1	0
4	0	0	0	0



4. 실증 분석

4.1 연구질문 1에 대한 검증

지금까지 설명된 것처럼 샘플링 네트워크에서 총 네 개의 등위 집단이 규명되었다. 이들의 역할에 대한 해석과 정의를 위해 <표 6>이 추가로 제시된다. 이 표는 설문으로 조사된 기업 수, 공급사슬 특성, 연구소 보유 유무, 기업 나이, 매출액, 급진적 혁신성, 기술 혁신역량 수준의 관점에서 각 블록(즉, 등위 집단)의 특성을 보여준다.

<표 6> 블록별 특성 분석 결과

블록	블록 내 관계	블록 간 관계	기업 수	공급사슬상의 위치				연구소		기업 나이	종업원 수	매출액	급진적 혁신 성향	기술혁신 역량수준
				완제품	1차	2차	3차	유	무					
1	유	유	33	10(30%)	14(42%)	8	1	25	8	17.68	107.1	196.77	4.4036	4.6667
2	유	유	30	13(43%)	14(46%)	3	0	26	4	13.83	105.2	336.54	5.0506	5.1856
3	유	유	12	5(42%)	1	6(50%)	0	8	4	9.00	35.3	92.42	4.6333	4.9500
4	무	무	11	5(45%)	4(36%)	2	0	5	6	10.77	25.7	46.64	4.0545	5.0000
합계			86	33	33	19	1	64	22	14.24	86	211.76	4.6167	4.9298

이러한 정보에 기초하여, 각 블록의 역할에 대해 구체적인 정의를 수행할 수 있다.

첫째, 블록 1은 기업의 나이는 타 블록에 비해 가장 많으나, 매출액은 블록 2에 비해 두 번째를 차지하고 있다. 또한, 이 블록은 연구소를 상대적으로 가장 높은 비율로 보유하고 있다. 따라서, 이 등위집단의 구성 기업들은 전형적으로 신흥기업과 비교하여 기존 기업의 특성을 더 많이 보유하고 있다. 즉, 이 블록 내 기업들은 매출액이 높고 연구역량을 어느 정도 보유하고 있어 외부 기업과의 교류보다는 집단 내 경쟁적 활동을 더 추구하는 특성을 갖는 것으로 평가된다. 따라서 본 연구에서는 이 블록 1을 “네트워크 기존 기업(established firms)”으로 정의한다.

둘째, 블록 2는 명백히 <표 7>에서도 확인할 수 있듯이 블록 4를 제외하고 자신의 블록 내뿐만 아니라 블록 1과 3의 중간에서 기술지식 교류를 매개하는 역할을 수행한다. 이 등위 집단의 구성 기업들은 주로 완제품과 1차 협력업체로 이루어지며 대부분은 자체 연구소를 보유하고 있다. 또한, 이 집단은 상대적으로 가장 높은 수준의 급진적 혁신 성향 하에서 가장 높은 기술혁신 역량을 보유하고 있고 다른 블록에 비해 가장 높은 매출액을 보이고 있다. 이러한 역할은 등위 네트워크 사이의 교량 역할을 함으로서 전체 클러스터 네트워크의 기술지식의 흐름을 통제하는 강력한 힘을 보유하게 된다. 본 연구에서는 이러한 특성을 고려하여 블록 2를 “네트워크 중개 기업(broker firms)”으로 그 역할을 정의한다.

셋째, 블록 3은 네트워크 중개자로 이름이 붙여진 블록 2를 매개로 하여 블록 1과 대척점에 있는 블록이다. 이 등위 집단의 구성 기업들은 주로 2차 협력업체 위주로 구성되어 있고 기업 나이는 네 블록 중에서 가장 작은 수준에 있다. 또한, 매출액은 블록 1에 비해 현저히 낮은 수준에 있고 급진적 혁신성향과 기술혁신역량 수준은 블록 1보다 상대적으로 더 높은 수준에 있는 특징을 갖는다. 본 연구에서는 이 블록 3을 블록 1과 비교

하여 “네트워크 신생 기업(emerging firms)”이라고 부르고자 한다.

넷째, 블록 4는 클러스터 네트워크 내에서 다른 등위 집단들과 어떠한 관계도 맺지 않는 집단들이다. 이 등위의 집단들은 공급사슬 상의 위치와 기업 나이의 관점에서 골고루 분포되어 있어 이 관점에서 어떤 명확한 특징을 보여주지 않는다. 또한, 기술혁신 역량 수준은 상대적으로 중간 수준에 위치하고 있으나 매출액과 급진적 혁신성향은 다른 블록에 비해 가장 낮은 수준에 머물러 있다. 이러한 속성들에 기초하였을 경우에 그 특징을 규정하는 것이 용이하지 않지만 본 연구에서는 이 블록을 “네트워크 고립 기업(isolationist firms)”으로 정의한다.

종합하며, 기술지식 교류 관점에서 구미 클러스터 네트워크의 구조적 등위성에 기반한 역할은 앞서 정의한 네가지 등위 집단들에 의해서 설명될 수 있다. 즉, 자신들의 집단 내에서 기술지식 교류를 수행하는 네트워크 기존 기업과 신생 기업의 두 등위 집단들이 존재하고 이들 간의 기술지식 교류는 네트워크 중개 기업에 의해서 이루어지는 방식으로 설명될 수 있다. 비록, 집단 내부뿐만 아니라 외부와도 어떠한 기술지식 교류 활동을 하지 않는 네트워크 고립 기업이 존재하지만 그들은 구미클러스터 네트워크에서 의미 있는 특정 역할을 담당하지는 않고 있다. 지금까지의 결론을 종합하면, 본 연구에서 설정한 연구질문 1과 관련하여 어떤 규범화되지 않는 기술지식 정보교류 네트워크에서도 그 독특한 지위 및 역할이 존재한다는 것을 확인하였다.

4.2 연구질문 2에 대한 검증

연구질문 2를 검증하기 위해 본 연구의 세가지 성과지표에 대한 Kruskal-Wallis 검정을 수행하였다. 그 이유는 네가지 집단 별로 자료의 수가 작아 모수통계를 적용하기 어렵기 때문이다. 나아가 추가적인 사후검정을 위해 두 집단별 Mann-Whitney U 검정을 수행하였다. 결과는 <표 7>에 정리되어 있다. 분석결과, 매출액과 종업원 수는 집단 간에 성과 차이가 존재하는 것으로 나타났으나 급진적 혁신 성향과 기술혁신 역량은 집단 간 성과 차이가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 연구질문 2는 사용하는 성과지표에 따라서 각기 다른 결과로 도출될 수 있음이 암시된다.

추가적인 사후검정의 결과, 매출액 관점에서 1-3, 1-4, 2-4는 통계적으로 의미 있는 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 이 결과는 네트워크 중개 기업이 네트워크 고립 기업보다 더 높은 매출액을 보일 뿐만 아니라 네트워크 기존 기업이 네트워크 신생 기업과 네트워크 고립 기업보다 더 높은 매출액으로 결과됨을 의미한다. 그 결과, 구미 클러스

터 네트워크에서 가장 높은 매출액 성과는 네트워크 중개기업, 네트워크 기존 기업, 네트워크 신생 기업, 네트워크 고립 기업의 순서로 나타났다.

기업의 규모를 나타낼 수 있는 종업원 수는 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 집단 간에 통계적으로 의미 있는 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 이 결과 네트워크 중개 기업과 기존기업은 상대적으로 규모가 큰 기업이며, 신생기업과 고립기업은 상대적으로 기업 규모가 작은 것을 알 수 있다.

<표 7> Kruskal-Wallis 검정 결과

비모수 ANOVA	종업원 수	매출액	급진적 혁신 성향	기술혁신역량 수준
χ^2	10.451**	7.466*	5.365	2.774
Mann-Whitney의 U	종업원 수	매출액	급진적 혁신 성향	기술혁신역량 수준
1-2	473.5	483.000	359.000*	383.500
1-3	109.0**	132.000*	169.000	170.000
1-4	108.0**	94.500**	162.000	153.000
2-3	93.5**	123.000	152.000	157.000
2-4	85.0**	98.000**	98.500**	139.000
3-4	57.5	64.000	53.000	63.000

***: p<0.01 **: p<0.05 *p<0.1

또한, 급진적 혁신 성향과 기술혁신 역량의 관점에서 비록 네 집단 간에 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않는 것으로 나타났지만 네트워크 중개 기업이 가장 높은 수준을 보이고 있다. 이것은 이 기업 집단들이 기술혁신 역량이나 전략적 지향성 측면에서 높은 수준에 있기 때문에 그 결과로서 그들이 활발한 기술지식 교류의 중개 역할을 수행하고 있는 것으로 보인다. 반면에 네트워크 신생 기업은 급진적 혁신 성향이 네트워크 중개 기업에 비해 두 번째로 높은 수준을 갖으나 기술적 혁신 역량은 세 번째에 그치고 있다. 이것은 다수의 신생 기업의 특성을 고려하면 당연한 것으로 보인다. 한편, 네트워크 기존 기업은 급진적 혁신 성향이 세 번째에 그치고 기술혁신 역량은 최하 수준에 머물러 있다. 기업의 나이가 가장 많으며, 종업원 수로 보았을 때 가장 규모가 큰 이들 기업들은 기술혁신 역량과 급진적 혁신성 추구보다는 현재의 매출 구조를 유지하고 안정 위주의 전략적 지향을 선택하고 있다고 추론할 수 있다.

마지막으로, 네트워크 고립 기업은 종업원 수나 매출액을 통해 보았을 때 규모가 작고 급진적 혁신 성향은 가장 낮은 수준이나 기술혁신 역량은 두 번째 수준으로 이루어진 기업들이다. 이들 기업은 고립되어 있어 급진적 혁신성에 대한 관심이 작으나 스스로를 상대적으로 높은 수준의 기술혁신 역량을 보유하고 있다고 평가하고 있어 개방형 혁신보

다는 폐쇄적인 혁신을 추구하는 기업들이라 볼 수 있다. 비록 지금까지의 설명은 통계적으로 의미 있는 검증 결과에 기초하지 않지만 급진적 혁신 성향에서 네트워크 중개 기업이 네트워크 기존 기업과 네트워크 고립 기업에 비해 급진적 혁신 성향이 통계적으로 의미 있게 높다는 점은 개방형 및 폐쇄형 혁신의 관점에 대한 기존의 연구들과 유사한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 보인다. 지금까지의 논의를 종합하여, 연구질문 2는 일부 수용되거나 일부는 기각되는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 사용하는 성과변수에 따라서 구조적으로 동위적인 집단들의 성과 차이가 달라질 수 있고 이 주제는 향후에도 지속적으로 검증되고 논의될 필요가 있는 부분이라 할 수 있다.

V. 결론

본 연구는 기술지식 교류 네트워크의 구조적 등위성 분석을 통해 클러스터 네트워크에서 지위 및 역할이 규명될 수 있고 그들 간의 성과가 차이가 어떻게 나타나는가? 라는 질문을 다루는 연구이다. 이를 실증하기 위해 구미국가산업단지 내 클러스터에서 기술지식 교류와 관련된 협회를 통해 2-mode 네트워크를 구축하고 이 기술지식 교류 네트워크에서 구조적으로 동위적인 네 개의 집단들을 구축하였다. 이 구조적 등위 집단들은 구성을 이루는 기업들의 속성에 기초하여 그 역할이 정의될 수 있음이 본 연구에서 보여주었다. 또한, 등위 집단들 간의 성과차이에 대한 검증에서는 사용되는 성과 지표에 따라서 그 결과가 차별적일 수 있음이 본 연구를 통해 제시되었다. 이러한 연구는 기업에게 기술지식 교류를 위한 전략 수립에 유용한 정보를 제공할 수 있다. 어떤 기업이 자신이 속한 클러스터 네트워크 내에서 그 구조에 따라 어떤 역할을 할 수 있는지를 결정하고 해당 기업이 현재의 상황에서 필요한 기술지식 교류 전략을 수립하는데 본 연구의 분석 방식과 결과는 큰 도움을 제공할 것이다. 또한, 이들 기업들이 성공적인 기술지식 교류를 원할 경우에 네트워크 분석 결과를 통해서 어떤 기업들과 교류하는 것이 자사가 추구하는 방향성과 적합한지를 판단하는데도 실무적으로 도움을 제공할 수 있을 것이다. 나아가, 이러한 분석은 국가 및 지역의 클러스터 또는 기술혁신 정책 수립에도 큰 도움을 제공할 수 있다. 정책 수립자들은 효과적인 정책 수립을 위해 클러스터 내 전반적인 기술지식 교류 구조를 파악하고 네트워크 내 다양한 기업들의 위치와 역할을 명확히 규명하는 것이 필수적이기 때문이다.

그러나 본 연구에는 다음과 같은 한계점이 있어 이를 해결하는 향후 연구가 계속 진행될 필요가 있다. 첫째, 본 연구에서 사용한 네트워크 자료의 범위와 기간에 관련된 한계점이다. 비록 본 연구가 연구질문의 형식을 갖고 전개되었지만 본 연구에 포함된 기업들이 구미국가산업단지 전체의 기업을 포함하지 못하였으며, 산업별로 효과를 분석하기에 데이터 수가 한정적이었다. 또한 네트워크가 구성 주체의 지속적인 상호작용에 의해 변화함에도 불구하고 수집된 자료는 특정 기간만의 횡단면적 자료로 제한되어 있다. 둘째, 본 연구에서 적용한 2-mode 네트워크는 일종의 유사 네트워크로서 클러스터 내 기업들의 직접적인 관계라기보다는 간접적 관계에 초점을 둔 네트워크이다. 따라서 진정한 관계에 기초한 네트워크를 구성하여 본 연구에서 다른 연구 질문을 계속해서 논의할 필요가 있다. 셋째, 매출액, 기술혁신 역량, 급진적 혁신성과 같이 성과 측정에 사용된 일부 자료가 응답자에 의해 주관적으로 판단된 평가이다. 특히 네트워크 중개자 역할의 경우 종업수와 매출액을 근거로 상대적으로 규모가 큰 기업들이며, 네트워크 신생업체와 함께 급진적 혁신 성향을 가지고 있다는 것을 알 수 있었다. 즉, 정보의 흐름을 통제하며, 클러스터 내 모든 정보를 얻을 수 있음으로 혁신적 성향이 높은 것으로 추론할 수 있다. 그러나 급진적 혁신 성향과 기술혁신역량 수준이 역할별로 통계적 차이가 없다는 것은 특이점으로 남는다. 이러한 결과에 대해 네트워크의 관점에서 추론한다면 본 연구에서 급진적 혁신 성향과 기술혁신역량 수준이 응답자들의 주관적 평가를 통해 측정되었다는 점을 고려할 수 있다. 네트워크에서 정보를 자주 그리고 많이 획득하는 기업들의 경우 평가의 준거 집단이 높게 형성되어 기업들이 상대적으로 자신을 낮게 평가했을 가능성이 있으며, 반면 고립 집단의 경우 교류가 없거나 그 크기와 빈도가 매우 낮아 자사의 역량 수준을 타 기업대비 상대적으로 높게 평가했을 가능성이 있다. 따라서 향후, 정보공시 등의 자료에서 기업의 교류사항과 기업의 특성을 확인할 수 있는 객관적 자료가 있다면 이를 활용하여 더 나은 결과를 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

(1) 국내 문헌

- 김요한, 심승진 (2007), “제조업의 가치사슬 네트워크 분석과 클러스터정책에 대한 시사점”, 「기술혁신연구」, 제15권 제1호, pp. 203~233.
- 박은영, 고분이, 조근태 (2018), “소셜네트워크분석을 이용한 자동차 기업 융합특허의 동태적 변화 분석”, 「기술혁신연구」, 제26권 제3호, pp. 1~36.
- 안재광, 김진한. (2014). “한국 산업 클러스터에서 기업 간 네트워크 구조와 지역 혁신역량의 역할”. 「한국생산관리학회지」, 제25권 제1호, pp. 23~45.

(2) 국외문헌

- Aharonson, B.S., J.A. Baum and M.P. Feldman (2007), "Desperately seeking spillovers? Increasing returns, industrial organization and the location of new entrants in geographic and technological space.", *Industrial and Corporate Change*, 16 (1), pp. 89-130.
- Alba. R.D. (1973), "A Graph Theoretic Definition of a Sociometric Clique", *Journal of Mathematical Sociology*, 3 (1), pp. 113-126.
- Amit, R. and P. Shoemaker (1993), "Strategic Assets and Organizational Rent", *Strategic Management Journal*, 14 (1), pp. 33-46.
- Anderson, H., V. Havila, P. Andersen and A. Halinen (1998), "Position and Role Conceptualizing Dynamics in Business Networks", *Scandinavian Journal of Management*, 14 (3), pp. 167-186.
- Anderson, J. and S. Jay (1984), "Physician Utilization of Computers: A Network Analysis of the Diffusion Process", *Journal of Organizational Behavior Management*, 6 (3/4), pp. 21-35.
- Audretsch, D.B. (1995), "Firm profitability, growth, and innovation", *Review of Industrial Organization*, 10 (5), pp. 579 - 588.
- Berten, H. and R. van Rossem (2011), "Mechanisms of peer influence among adolescents: cohesion versus structural equivalence", *Sociological Perspectives*, 54 (2), pp. 183 - 204.
- Boorman, S.A. and H.C. White (1976), "Social structure from multiple networks. Ii. Role structures", *American Journal of Sociology*, 81 (6), pp. 1384-1446.
- Breschi, S. and F. Malerba (2001), "The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes", *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), pp. 817-833.
- Burgelman, R.A., C.M. Christensen and S.C. Wheelright (2009), *Strategic Management of*

- Technology and Innovation*, New York, NY: McGraw-Hill.
- Burt, R. S. and G. Janicik (1996), *Social contagion and social structure*. In D. Iacobucci (Ed.), *Networks in marketing* (pp. 32 - 49), Thousand Oaks, CA: Sage.
- Burt, R.S. (1976), "Positions in networks", *Social Forces*, 55 (1), pp. 93-122.
- Burt, R.S. (1987), "Social contagion and innovation: Cohesion versus structural equivalence", *American Journal of Sociology*, 92 (6), pp. 1287-1335.
- Burt, R.S. (1992), *Structural holes*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Burt, R.S. (1978), "Cohesion versus Structural Equivalence as a Basis for Network Subgroups", *Sociological Methods & Research*, 7 (2), pp. 189-212.
- Burt, R.S. and T. Uchiyama (1989), "*The Conditional Significance of Communication for Interpersonal Influence.*" pp. 67-87 in *The Small World*, edited by M. Kochen. Norwood, NJ: Ablex.,.
- Burt. R.S. (1982), *Towards a Structural Theory of Action*, New York: Academic Press.
- Chen, J., Z. Zhu and H.Y. Xie (2004), "Measuring intellectual capital: a new model and empirical study", *Journal of Intellectual Capital*, 5 (1), pp. 195-212.
- Chisea, V., P. Coughlan and C.A. Voss (1996), "Development of a Technological Innovation Audit", *Journal of Product Innovation Management*, 13 (2), pp. 105-136..
- Christensen, C.M. (1997), *The Innovators Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press, Boston, MA. .
- Christensen, J.F. (1995), "Asset Profile for Technological Innovation", *Research Policy*, 24 (5), pp. 727-745.
- Churchill, G.A. (1991), *Marketing Research: Methodological Foundations*, Fort Worth. TX: Dryden Press.
- Cohen, S.S., and G. Fields (1999), "Social capital and capital gains in Silicon Valley", *California management review*, 41 (2), pp. 108-130.
- Coleman, J., E. Katz and H. Menzel (1957), "The Diffusion of an Innovation Among Physicians", *Sociometry*, 20 (4), pp. 253-270 .
- Coleman, J.S. (1988), "Social capital in the creation of human capital", *American Journal of Sociology*, 94 , pp. S95-S120.
- DiMaggio, P.J. (1986), "Structural analysis of organizational fields: A blockmodel approach.", *Research in Organizational Behavior*, 8 , pp. 335-370.
- Doreian, P., V. Batagelj and A. Ferligoj (2004), "Generalized blockmodeling of two-mode network data.", *Social networks*, 26 (1), pp. 29-53..
- Eisingerich, A.B., S.J. Bell and P. Tracey (2010), "How can clusters sustain performance? The

- role of network strength, network openness, and environmental uncertainty", *Research Policy*, 39 (2), pp. 239–253.
- Fritsch, M., and M. Kauffeld-Monz (2010), "The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks", *Annals of Regional Science*, 44 (1), pp. 21–38.
- Galaskiewicz, f. and R. Burt (1991), " Interorganization Contagion in Corporate Philanthropy", *Administrative Science Quarterly*, 36 (1), pp. 88–105.
- Granovetter, M.S. (1973), The Strength of Weak Ties, *American Journal of Sociology*, 78 (6), pp. 1360–1380.
- Granovetter, M.S. (1985), "Economic action and social structure: the problem of embeddedness", *American Journal of Sociology*, 91 (3), pp. 481–510.
- Hannan, M.T., and J. Freeman (1989), *Organizational Ecology*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Hour, S. and L. Kan (2014), "Structural and regular equivalence of community detection in social networks", In Proceedings of the 2014 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining,, pp. 808–813.
- Inkpen, A.C. and E.W.K. Tsang (2005), "Social Capital Network and Knowledge Transfer", *Academy of Management Review*, 30 (1), pp. 146–165.
- Kuwashima, Y. (2018), "Structural Equivalence Explains Contagion: A Case of Cosmetics", *Annals of Business Administrative Science*, 17 (1), pp. 23–30 .
- Lorrain, F. and H.C. White (1971), "Structural Equivalence of Individuals in Social Networks", *The Journal of Mathematical Sociology*, 1 (1), pp. 49–80.
- Marsden, P.V. and N.E. Friedkin (1993), " Network Studies of Social Influence", *Sociological Methods & Research*, 22 (1), pp. 127–151 .
- Nadel S.F. (1957), *The Theory of Social Structure*, London: Cohen and West .
- Nahapiet, J. and S. Ghoshal (1998), "Social Capital, Intellectual Capital and the Organizational Advantage", *The Academy of Management Review*, 23 (2), pp. 242–266..
- Nunnally, J.C. (1978), *Psychometric Theory*, Mcgraw-Hill Book Company, New York.
- OECD(2018),*OSLO MANUAL 2018*.
- Pallotti, F. and A. Lomi (2011), "Network influence and organizational performance: The effects of tie strength and structural equivalence", *European Management Journal*, 29 (5), pp. 389–403.
- Pallotti, F., and A. Lomi (2011), "Network influence and organizational performance: The effects of tie strength and structural equivalence", *European Management Journal*, 29

- (5), pp. 389-403.
- Pizarro, N. (2007), "Structural identity and equivalence of individuals in Social Networks: beyond duality", *International Sociology*, 22 (6), pp. 767-792.
- Porter, M.E. (1998), "Clusters and the new economics of competition", *Harvard Business Review*, pp. 77-90.
- Prell, C. (2012), *Social Network Analysis: history, Theory, and Methodology*, Thousand Oaks, California: SAGE Publications Inc.
- Robinson, D.K., A. Rip and V. Mangematin (2007), "Technological agglomeration and the emergence of clusters and networks in nanotechnology", *Research Policy*, 36 (6), pp. 871-879.
- Rosenthal, S.S. and W.C. Strange (2003), "Geography, industrial organization, and agglomeration", *Review of Economics and Statistics*, 85 (2), pp. 377-393.
- Rugman, A.M. and J.R. D'Cruz, (2002), "The Canadian experience International Business: Critical Perspectives on Business and Management 4, pp. 237-258 (Rugman, Alan M., and Joseph R. D'cruz.(1993)."The"double diamond"model of international competitiveness: The Canadian experience." *Management international review*, 33 (2-1), pp.17-40.)".
- Scott, J. (1991), *Social Network Analysis: A Handbook*, Sage London.
- Scott, J. (2000), *Social network analysis: A handbook*, 2nd ed. London: Sage Publications.
- Scott, J. (2012), *Social Network Analysis: A Handbook*, Thousand Oaks California: SAGE Publications Inc.
- Souitaris, V. (2002), "Technological Trajectories as Moderators of Firm-Level Determinants of Innovation", *Research Policy*, 31 (6), pp. 877-898.
- Stuart, T. and O. Sorenson (2003), "The geography of opportunity: spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms", *Research Policy*, 32 (2), pp. 229-252.
- Stuck, J., T. Broekel and J.R. Diez (2016), "Network Structures in Regional Innovation Systems", *European Planning Studies*, 24 (3), pp. 423-442.
- Subramaniam, M. and M.A. Youndt (2005), "The Influence of Intellectual Capital on the Types of Innovative Capabilities", *The Academy of Management Journal*, 48 (3), pp. 450-463.
- Tallman, S., M. Jenkins, N. Henry and S. Pinch (2004), "Knowledge, clusters, and competitive advantage", *Academy of Management Review*, 29 (2), pp. 258-271.
- Thorgren, S., J. Wincent and D. Örtqvist (2009), "Designing interorganizational networks for innovation: An empirical examination of network configuration, formation and governance", *Journal of Engineering and Technology Management*, 26 (3), pp. 148-166.

- Tsai, W. and S. Ghoshal (1998), "Social Capital and Value Creation the Role of Intrafirm Networks", *The Academy of Management Journal*, 41 (4), pp. 464-476.
- Uzzi, B. (1997), "Social structure and competition in inter-firm networks: The paradox of embeddedness", *Administrative Science Quarterly*, 42, pp. 35-67.
- Uzzi, B. (1996), "The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: the network effect", *American Sociological Review*, 61 (4), pp. 674-698.
- Wang, C.L. and P.K. Ahmed (2004), "The Development and Validation of the Organisational Innovativeness Construct Using Confirmatory Factor Analysis", *European Journal of Innovation Management*, 7 (4), pp. 303-313.
- Wasserman, S. and K. Faust (1994), *Social Network Analysis : Methods and Applications*, NY: Cambridge University Press.
- White, H.C., S.A. Boorman and R.L. Breiger (1976), "Social structure from multiple networks: Blockmodels of roles and positions", *American journal of sociology*, 81 (4), pp. 730-780.
- Yam, R.C.M., W. Lo, E.P.Y. Tang and A.K.W. Lau (2011), "Analysis of Sources of Innovation Technological Innovation Capabilities and Performance: An Empirical Study of Hong Kong Manufacturing Industries", *Research Policy*, 40 (3), pp. 391-402.

□ 투고일: 2019.04.22. / 수정일: 2019.07.11. / 게재확정일: 2019.08.19.