

## 특허 인용 관계가 기업 성과에 미치는 영향 : 소셜네트워크분석 관점

박준형  
국민대학교 비즈니스IT전문대학원  
(Junhyung@kookmin.ac.kr)

곽기영  
국민대학교 경영대학 경영정보학부  
(kykwahk@kookmin.ac.kr)

최근 지식기반 사회의 진입과 더불어 지식재산에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히 하이테크산업을 이끌고 있는 ICT기업들은 지식재산의 체계적 관리를 위하여 끊임없이 노력하고 있다. 기업의 지적 자산을 대표하는 특허정보가 지속적으로 축적됨에 따라 정량적인 분석이 가능해졌다. 특허정보를 통하여 특허수준부터 기업수준, 산업수준, 국가 수준에 이르기 까지 다양한 수준에서의 분석이 가능하다. 특허정보는 기술 현황을 파악하거나 성과에 미치는 영향을 분석하는데 활용되고 있다. 특허 인용 정보를 활용한 분석은 크게 두 가지로, 인용 횟수를 활용하는 인용지표 분석과 인용관계를 바탕으로 한 네트워크분석으로 나뉜다. 네트워크를 통한 분석은 지식 영향의 흐름을 나타내며, 이를 통하여 기술의 변화를 확인할 수 있을 뿐만 아니라 앞으로의 연구 방향을 예측할 수 있다. 네트워크를 활용한 분석 분야에서는 기업이 차지하는 네트워크상에서의 위치가 기업성과에 미치는 영향을 다각도에서 분석하는 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 소셜네트워크분석 기법을 활용하여 특허 인용을 기반으로 한 기업 간의 네트워크를 도출하고 특허 인용 네트워크에서 차지하는 기업의 위치적 특성이 기업성과에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위해 미국 S&P500에 등록된 IT 및 통신서비스 기업 가운데 74개 기업을 표본으로 선정하였다. 소셜네트워크분석을 통하여 개별 기업들의 아웃그리 중심성, 매개 중심성, 효율성(구조적 공백)을 측정하여 네트워크 상에서의 위치적 우위를 나타내는 독립변수로서 이용하였으며, 기업성과 변수로는 순이익을 사용하였다. 실증 분석 결과, 각각의 네트워크 지표는 기업성과인 순이익에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 두 가지 중심성 지표는 기업성과에 정(+)의 영향을 미친 반면, 구조적 공백으로 인한 위치적 우위를 나타내는 효율성은 기업성과에 부정적(-)인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 세 가지 네트워크 지표를 동시에 고려할 경우에는 매개 중심성만이 기업성과에 대해 통계적 유의성을 보였다. 분석 결과를 토대로 연구의 발견점을 토의하고 시사점을 논의하였다.

논문접수일 : 2013년 06월 13일 게재확정일 : 2012년 07월 09일

투고유형 : 학술대회우수논문 교신저자 : 곽기영

### 1. 서론

Grandstand(1999)는 혁신을 기술혁신, 서비스혁신, 마케팅혁신 등으로 분류하였다. 이 중 기술혁신은 기업의 지속 가능한 성장을 위한 중요 요소로 다루어지고 있다(Lee, 2009). 특허는 기업의 기술혁신의 정

도를 나타내는 대표적 척도의 하나로 인식되고 있기에 기술확산 및 연구성과를 반영한 특허는 기업의 성과와 밀접한 관련을 갖는다(Jung et al., 2007). 특허는 기업의 기술을 대변하고 있으며, 특허정보는 객관적이고 전 산업을 포괄하며 정보입수가 용이하고 표준화된 정보를 제공하고 있다는 장점이 있다(Seo

\* 이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012-2012-S1A3A2033291).

et al., 2006). 특허 정보는 단순한 정보가 아닌 기술, 경영, 권리정보로서의 가치를 지닌다. 특허정보 데이터가 축적됨에 따라 정량적 연구가 가능해졌다. 특허 정보는 가장 최신의 상용기술을 포함하며(Lee et al., 2012), 기술 현황을 파악하거나 성과 측정에 지속적으로 활용되고 있다. 또한 특허정보는 기술 변화의 정도나, 차후의 연구 개발 방향을 분석하기 위해 활발하게 사용되고 있다(OECD, 1994). 특허는 기술 개발 활동에 대한 구체적인 상세한 내용을 담고 있기 때문에 기술의 혁신이나 변화를 파악하는데 있어 풍부하고 가치 있는 자료로 평가 되고 있다(Hall, 2001). 특허정보를 활용한 선행 연구들은 크게 두 가지로 나누어진다. 첫째, 특허지표를 통한 기업성적을 분석하고자 하는 연구이다(Park et al., 2006; Peter et al., 2011). 둘째, 특허 인용 분석을 통하여 핵심 특허 및 발명가를 찾는 연구이다(Breschi and Catalinia, 2010; Namn and Seol, 2007; Yoon and Park, 2004).

본 연구에서는 기업 간 특허 인용을 통하여 나타나는 기업간 인용 네트워크를 통하여 기업성적을 분석하고자 한다. 이를 위해 미국의 S&P500 리스트에 속해있는 기업 중 IT 및 통신 서비스를 제공하는 기업들이 차지하고 있는 네트워크 위치가 기업성적에 미치는 영향을 소셜네트워크분석을 이용하여 분석한다. 이를 위해 미국 특허청 데이터를 통하여 얻어지는 특허 인용을 통하여 기업 간 특허 인용 네트워크를 구축하였으며, 네트워크 구조적 특징을 도출하기 위해 소셜네트워크분석을 활용 하였다. 그 결과 도출된 각 기업의 네트워크 특성과 기업성적 간에 미치는 영향을 분석하였다.

## 2. 문헌 연구

### 2.1 특허 인용 네트워크

특허는 기술 지식의 대용 지표로서, 경쟁자 분석,

기술 가치 평가, R&D 포트폴리오 관리에 유용한 정보를 제공한다(Ernst, 2003). 특허 자체의 기술적 내용뿐만 아니라 사전에 출원된 특허에 대한 발명가 정보, 인용 정보, 권리 청구의 범위 등의 분석을 통해 기술 변화 방향과 새로운 기술 출현의 방향을 예측할 수 있다(Nam and Jeong, 2006). 특허의 인용 정보를 이용하여 특정 기술을 갖고 있는 연구자의 기술 수준과 함께 해당 연구자와 유사한 연구를 수행하는 일련의 연구집단을 객관적으로 확인할 수 있다(Nam and Jeong, 2006). 특허 정보를 활용한 연구는 인용 정보를 이용한 것과 그렇지 않은 것으로 구분할 수 있다. 특허 인용 분석은 기본적으로 새로운 기술이라도 기존의 유사한 기술이나 혹은 이미 존재하는 기술을 참고하여 만들어 진다는 점을 가정한다. 특허 인용은 한 특허가 다른 특허나 비 특허 분야에서 인용(citation)된 횟수로 정의된다(Karki, 1997). Albert(1991)는 다 특허에 인용된 횟수가 많을수록 높은 기술적 가치를 지녔다는 것을 증명하였다. 특허 인용 분석은 기술자산의 질적 수준을 측정할 수 있는 척도로 활용된다(Kim et al., 2008). 특허 인용에 대해서는 미국 특허청에 등록된 특허에 대해 출원 및 심사 단계에서 출원인과 심사관이 선행기술에 대하여 기술하도록 하고 있다. 특히 특허출원과 특허권 보호를 위해서 출원인 각자는 특허청에 대하여 정직과 신뢰의 의무를 가지며 이는 특허성과 관련해서 출원인에게 알려진 모든 정보를 특허청에 공개할 의무를 포함하고 있다(Jeon, 1999). 미국특허청은 출원인으로 하여금 당해 특허출원과 관련한 선행기술의 출처를 37 C.F.R 1.56(USTPOa.)을 통해 명시하도록 의무화 하고 있으며, 미국특허청의 심사 지침서 MPEP SECTION 706(USTPOb.)에서 “심사관은 출원서를 읽고 발명이 이해되면 선행기술을 검색한다. 이때 특허요건을 판단하는데 있어서 심사관이 검색한 자료뿐만

아니라 출원인이 제공한 자료를 모두 검토하고 분석해야 한다”고 규정하고 있다. 이처럼 특허의 인용 정보는 명백하고 정량적으로 기록되어 있기에 분석에 유의하다고 판단할 수 있다(Jeon, 1999).

특허 인용 분석은 특허간의 상호 연관 관계뿐만 아니라, 상대적인 중요도에 대한 분석을 하는 것을 의미한다(Yoo et al., 2007). 미국 특허청에서는 출원시 선행문헌에 대한 조사를 수행하며 이는 학문과 기술을 연결하는 연결고리로 활용하고 있다. 특허 인용 분석이 활용되는 학문적, 실무적 분야는 매우 다양하며, 특허 인용 분석을 통하여 기술 및 트렌드의 흐름을 확인할 수 있다. 많은 연구자들이 이를 통해 기술의 질과 영향력, 기술정보 확산 등을 분석하였다. Xu(2010)는 특허인용분석을 통하여 기업과 대학간의 산학 공동연구를 조사 하였으며, Christian et al.(2008)는 특허 인용 네트워크분석을 통하여 영향력 있는 기업 및 발명가를 도출하였고, Griffith Hack(2011)사에서는 특허 인용을 통하여 스마트폰 관한 기술별 핵심 특허를 찾았다. Yoo et al.(2007)과 Yoon(2011)는 특허 인용 분석을 통하여 기술 파급 및 지식 확산을 연구하였다. Yoon and Park(2004)과 Choi et al.(2011)는 특허가 담고 있는 문서 내용에서 키워드를 추출하고 키워드 간 네트워크분석을 통하여 산업에서 이용되는 기술을 명시적으로 도출 하였다. 이와 같은 지식흐름을 바탕으로 네트워크분석을 한 연구들이 있다. 국내 특허의 경우 최근에서야 인용정보를 제공하기 시작했으며 그 동안 미국, 유럽의 특허인용 자료를 인용한 연구가 활발하게 진행되었다(Choo, 2011).

## 2.2 소셜네트워크분석

소셜네트워크분석은 행위자 사이의 상호작용(interaction)이 구체적인 ‘실체’로 나타난다. 네트워

크의 가장 기본적인 구성인 사람, 지역, 자원을 나타내는 노드(node)는 다양한 관계에 의한 연결형태 관계(tie)로 나타나게 된다(Kim and Kwahk, 2011). 소셜네트워크분석의 목적은 네트워크의 패턴(pattern)을 찾아내고 해석하는 것에 있다. 소셜네트워크분석은 노드의 개별적 특성보다는 전체 네트워크의 모양에 중점을 두게 된다. 소셜네트워크분석은 사회학 연구에서 비즈니스, 정치, 시장 등의 시스템을 이해하고자 시작되었다. 이런 소셜네트워크분석은 사회학은 물론 경영 컨설팅 분야에 활용되고 있으며 종종 지식경영의 분야에 적용되었다(Kwahk, 2013). 특히 특허정보를 활용한 네트워크 분석은 전반적으로 지식 확산, 기술 트렌드 및 기술 흐름을 파악하는데 활용된다. 소셜네트워크분석은 노드가 네트워크의 위치에 따라 성과를 분석하는데 활용되고 있다(Kim and Kwahk, 2011). 이러한 소셜네트워크분석은 크게 중심성 분석과 구조적 공백 분석을 활용하여 분석한다(Namn and Seol, 2007; Chon, 2005; Yoon and Park, 2004).

소셜네트워크분석에 주로 쓰이는 중심성은 한 행위자가 전체 네트워크에서 중심에 위치하는 정도를 표현하는 지표로서 네트워크 중심성은 다양하게 측정할 수 있다(Kim and Kwahk, 2011). 중심성을 측정하는 방법에는 디그리(dgree) 중심성, 매개(betweenness) 중심성, 근접(closeness) 중심성 세 가지 유형이 있다(Freeman, 1979; Scott, 2000; Wasserman and Faust, 1994).

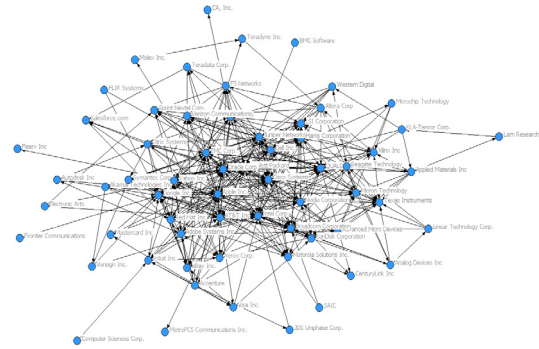
구조적 공백은 ‘사회적 구조 내에 존재하는 빈공간’을 의미한다(Burt, 2005). 구조적 공백을 측정하는 방법으로는 크게 효율성과 제약성이 있으며, 효율성은 예고와 알터간 관계의 ‘비중복’ 비율을 나타낸다(Kwahk, 2013). Koo and Lee(2006)의 연구에서는 구조적 공백이 높은 기업은 그 자원에 대한 통제권을 발휘하여 기회선점이 가능하다고 하고 있다.

Powell and Smith-Doerr(1994)는 자원에 빠르게 접근할 수 있고, 기회와 위기에 대한 양질의 정보를 빨리 얻을 수 있는 네트워크 위치와 기업 성과 간의 관계를 분석하였다. 이와 같이 기업이 가지는 네트워크 위치는 기업의 성과와 밀접하게 연결되어 있다.

### 3. 분석방법 및 결과

기업 간 특허 인용 관계를 나타내기 위해 소셜네트워크분석을 활용하였다. 모집단을 설정하기 위해 S&P500에 등록되어 있는 기업 중 IT 및 통신서비스를 제공하는 74개의 기업을 대상으로 하였다. 액터는 기업으로 하였고, 관계는 기업이 소유한 특허에 대한 인용으로 설정하였다. 2010년도에 등록된 특허를 기반으로 기업간 네트워크를 구현하였으며 기업의 네트워크상의 위치를 확인하였다.

기업 간 특허 인용 횟수의 편차가 심하기 때문에 기업이 소유한 특허 인용 관계는 한번이라도 인용 하였으면 기업 간 서로 관계를 가지고 있는 것으로 설정하였다. 이를 통하여 기업 간의 관계를 74×74 정방향 이진 매트릭스로 표현하였다. UCINET6을 사용하여 기업 간의 연결 네트워크를 시각화하였으며 네트워크 특징을 도출하였다. <Figure 1>은 전체 기업간 인용 네트워크를 시각화하고 있다. 원은 기업, 선은 기업의 특허가 인용된 방향을 뜻한다. 선의 출발점에 있는 특허가 도착점에 있는 특허에 인용되고 있는 것이다. 기업성과는 기업의 순이익으로 측정하였다. 특허 인용으로 인한 기업간 네트워크구조상 위치가 기업성과에 미치는 영향을 분석하고자 2011년도 순이익을 기업성과 지표로 활용하였다. 기업의 네트워크 특성은 UCINET6를 사용하여 각각 디그리 중심성, 매개 중심성, 구조적 공백을 측정하였다.



<Figure 1> Patent Citation Network Among Companies, 2010 year

사용된 변수에 대한 기술통계량은 아래 <Table 1>에 나타내었다.

<Table 1> Descriptive Statistics

Division	Mean	S.D
Net Income	1747.618	3704.756
Outdegree Centrality	9.218	10.281
Betweenness Centrality	1.055	1.807
Efficiency	.476	.210

기업의 네트워크 구조상 특징이 기업성과에 미치는 영향을 분석하기 위해 SPSS 20을 사용하였다. 먼저 아웃디그리 중심성, 매개 중심성, 효율성이 각각 기업성과에 미치는 영향을 분석하고자 회귀분석을 실시하였다. 회귀 분석결과를 보면 아웃디그리 중심성(.000), 매개 중심성(.000), 효율성(.008)이 각각 기업성과에 유의한(p < 0.01)영향을 미치는 것으로 나타났다.

<Table 2> Regression Analysis : Outdegree Centrality

Dependent	R <sup>2</sup>	Independent	Standardized Coefficients(β)	t	Sig.
Net	.364	Constant		-.549	.585
		OUT	.603	6.415	.000

Note) OUT : OutDegree Centrality.

<Table 3> Regression Analysis : Betweenness Centrality

Dependent	R <sup>2</sup>	Independent	Standardized Coefficients( $\beta$ )	t	Sig.
Net	.465	Constant		0.739	.462
		BET	.682	7.913	.000

Note) BET : Betweenness Centrality.

<Table 4> Regression Analysis : Efficiency

Dependent	R <sup>2</sup>	Independent	Standardized Coefficients( $\beta$ )	t	Sig.
Net	.093	Constant		4.113	.000
		EFF	-.305	-2.715	.008

Note) EFF : Efficiency.

중심성은 더 유리한 구조적 위치에 놓여 있는 액터가 교환관계에 있어 더 나은 협상을 이끌어 낼 수 있고 더 강한 영향력을 행사하는 것을 의미한다 (Freeman, 1979; Brass, 1984; Ibarra, 1993). Albert (1991)는 높은 인용 빈도를 가지는 특허는 높은 기술적 가치를 지닌다라는 것을 증명하였다. 높은 아웃디그리 중심성을 보이는 기업은 높은 기술적 가치를 지닌 특허를 보유하고 있으며 이를 통한 수익 활동으로 인하여 높은 성과를 낼 수 있음을 알 수 있다. 매개 중심성은 전체 네트워크를 대상으로 계산되어지며, 액터가 최단 경로상에 위치하는 정도로 나타난다. 네트워크상에서 매개 중심성이 높다는 것은 지식의 흐름, 정보교환에 대한 통제능력을 나타내는 중요한 지표로 사용된다. 특허 인용 네트워크에서 매개 위치에 있다는 것은 네트워크 내에 있는 다른 기업들이 쉽게 취득할 수 없는 정보, 지식, 기술의 접근에 용이함을 나타낸다. 매개중심성이 높은 기업은 보다 쉽게 정보를 획득하며, 지식 및 정보의 흐름을 통제함으로써 기업성과 확대에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 높은 매개 중심성을 보이는 기업들은 다른 기업들에게 직·간접적으로 특허에 대한 영향력을 전체 네트워크를 대

상으로 행사할 수 있다. 효율성은 예고와 알터간 연결관계의 '비중복' 비율을 나타낸다고 할 수 있다(Kwahk, 2013). 효율성이 높다는 것은 구조적 공백을 매움으로써 위치적 우위가 증가하여 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 하지만 분석 결과를 보면 표준화 회귀계수가 -.305(.008)으로 효율성과 기업성과 간의 통계적 유의함만을 확인하였으며, 효율성이 기업성과에는 부정적인 영향을 미쳤다. Han et al.(2004)의 기업의 경쟁관계 연구에 따르면 효율성이 높은 기업은 소규모 기업이며, 특정 산업에 진출하고 있다는 특성을 보이고 있다. 효율성이 높은 기업은 상대적으로 작은 규모로 인하여 큰 규모의 기업에 비해 상대적으로 낮은 성과를 나타냄에 따라 효율성이 기업성과에는 부정적인 영향을 미치는 결과는 나타난 것으로 보인다.

세 네트워크 지표와 순이익 간의 다중회귀분석을 수행하였다. 회귀식에 대한 설명력은 50.6%로 나타났다. 검정결과 각각의 독립변수에 대한 회귀계수의 유의성은 매개 중심성만 유의적으로 나타났다. 매개 중심성이 높다는 것은 전체 네트워크에서 중개자로 활동함으로써 전체 네트워크에서 중심이 되는 것을 의미한다. 이로서 매개 중심이 기업성과를 설명하는데 다른 지표보다 유의함을 볼 수 있었고, 타 기업과 긴밀하게 연결되는 것보다 전체의 기술 흐름에 대해 통제할 수 있는 위치에 도달하는 것이 기업성과에는 유의한 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 매개 중심성이 다른 네트워크 지표보다 기업성과에 유의함을 보인 것은 ICT산업의 특징으로 보여진다. ICT산업은 다른 분야에 비하여 기술간 융합도가 높다. 다른 기업들의 핵심기술을 매개하는 기술 매개자로서의 역할을 하는 기업이 높은 성과를 내는 것으로 볼 수 있다.

<Table 5> Regression Analysis Between the Network Index and Net Income

Dependent	R <sup>2</sup>	Independent	Standardized Coefficients( $\beta$ )	t	Sig.
Net	.056	Constant		.119	.906
		OUT	.047	.241	.811
		BET	.664	3.620	.001
		EFF	.006	0.52	.958

Note) OUT : OutDegree Centrality, BET : Betweenness Centrality, EFF : Efficiency.

#### 4. 시사점 및 한계점

본 연구는 다음과 같은 시사점 및 한계점을 가지고 있다. 아웃디그리 중심성, 매개 중심성, 효율성이 기업성과에 미치는 영향을 분석한 결과 각각의 네트워크 지표는 기업성과에 통계적으로 유의한 영향을 보였다. 하지만 효율성은 기업성과에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 효율성이 예고 네트워크의 실제규모와 연관되어 있는 것으로 보인다. 즉 높은 효율성을 보이는 기업은 예고와 연결된 알터의 수가 작았고, 상대적으로 알터 간의 연결이 적어 효율성이 높게 나타났다. 따라서 효율성이 높은 기업은 상대적으로 알터의 개수뿐 아니라 알터 간 연결도 낮게 나타났다. 또한 효율성은 기업규모와 관련지어 생각해 볼 수 있다. 이는 Zaheer and Bell (2005)의 연구에 의해 설명될 수 있다. Zaheer and Bell(2005)은 기업규모가 크거나 R&D 규모가 큰 기업이 효율성 높은 경우는 네트워크를 통해 얻어질 수 있는 자원과 정보의 활용을 통해 긍정적인 효과를 가지지만, 기업규모가 작고 R&D 규모도 작은 기업은 효율성이 높다 하더라도 혁신 성과에 높지 않으며 정보처리 등에 들어가는 비용 등으로 인해 오히려 부정적인 효과를 가져오는 것으로 볼 수 있다.

세 가지 네트워크 지표를 통한 다중회귀분석 시 매개 중심성을 제외한 아웃디그리 중심성, 효율성

이 기업성과를 설명하는데 통계적 유의함을 나타내지 못하였다. 이는 많은 기업 간 연결관계는 단순히 기업의 연령이나 규모에 의한 것일 수 있다는 것을 시사한다. 즉 기업의 성과가 낮아도 해당 시장에서 오래 있었다면 많은 기업의 정보 및 지식을 활용할 수 있었을 것이며, 기업의 규모도 큰 기업이 작은 기업보다는 다양한 사업을 하기 때문에 많은 기업과 연결관계를 갖는다고 볼 수 있다. 그렇기 때문에 연결관계의 정도를 나타내는 아웃디그리 중심성보다는 전체 네트워크에 영향을 미치는 매개 중심성이 기업성과를 설명하는 보다 중요한 변수일 수 있다.

본 연구는 기업 간 특허 인용 네트워크분석에 초점을 맞춰서 수행하였다. 하지만 특허정보를 통한 다양한 지표들이 산출될 수 있다. 네트워크 지표와 특허지표를 통한 복합적인 분석이 이뤄진다면 더 자세하게 기업성과를 분석할 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구에서는 또한 다양한 네트워크 지표 중 아웃디그리 중심성, 매개 중심성 및 효율성만을 기업성과에 영향을 미치는 변수로 활용하였다. 추후 진행 되는 연구에서는 세 가지 지표뿐만 아니라 인디그리 중심성, 근접 중심성, 아이겐벡터 중심성, 제약성과 같은 다양한 네트워크 지표를 활용할 필요가 있다.

특허 인용 네트워크는 지식의 흐름을 대변한다고 볼 수 있으며, 특허 인용 네트워크분석을 통하여 기업 간 지식의 흐름을 도출할 수 있었다. 특허 인용 네트워크를 통하여 기업의 네트워크 구조적 위치를 측정, 분석함으로써 기업의 경영전략 부분에 기여할 것으로 기대된다. 또한 일부 특정 기술에 한정된 특허 인용 네트워크분석이 아닌 S&P 500에 등록된 기업 중 IT 및 통신 서비스를 제공하는 기업이 소유한 전반적인 특허를 기반으로 분석을 수행하였다. 하지만 이와 동시에 다양한 분야의 기업들이 참여한 네트워크를 구축하지 못했다는 한계점이 존재

한다. 앞으로는 다양한 분야의 기업들과의 협력을 통한 성장이 이뤄질 것으로 기대되므로, 특허 인용 분석을 통하여 성장에 있어 필요한 기술을 가진 기업을 보다 정확히 찾아 낼 수 있다면 유용할 것이다. 또한 기업이 네트워크상에서의 위치에 따라 제휴 및 M&A를 통하여 많은 이익을 가져다 줄 기업을 도출 할 수 있을 것이다. 이에 따른 특허 인용 네트워크분석을 통하여 새로이 IT 및 통신 서비스 시장에 신규 진입하고자 하는 기업들은 네트워크에서 중심적 위치에 있는 기업과 제휴를 고려하여 좀 더 높은 성과를 기대할 수 있을 것이다.

기업 간 정보 및 지식의 교환은 특허 인용을 통해서만 이뤄지는 것이 아니라 다른 채널을 통해서도 이뤄진다는 한계점이 있다. 이에 따라 후속 연구 시 특허 인용 관계에 다른 채널을 이용한 관계까지 통합하여 네트워크를 구축하여 추가로 분석할 필요가 있다.

Clarkson(2004)은 특허 인용 네트워크를 통하여 얻어지는 네트워크에서 높은 연결관계를 갖는 특허간에는 특허분쟁이 존재할 수 있다고 주장하였다. 이에 따라 기업 간 특허 인용 네트워크를 통하여 얻어지는 기업 간 관계를 통하여 잠재적인 특허 분쟁을 예상할 수 있으며 이에 따른 성과에 대한 잠재적 위험성을 줄일 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

본 연구는 기업 수준에서 특허 인용 네트워크 분석을 통하여 네트워크 지표에 따라 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 기업 수준에서 더 나아가 이에 따른 전체적인 특허현황 및 정보를 통하여 기업수준뿐 아니라 국가 간 분석을 할 수 있을 것으로 기대된다. 국가 간 특허 인용 네트워크분석을 통하여 현재 국가의 경쟁력을 확인할 수 있을 것으로 기대되며, 앞으로 어떤 국가와 더 많은 교류를 통해서 성장할 수 있을지를 가늠해 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서는 네트워크 지표가 기업성과에 미치는 영향을 분석하였다. 하지만 각각의 기업이 가지는 기업연령, 기업규모, 종업원 수와 같은 변수들을 통제하지 못하였다. 위와 같은 변수들 또한 기업성과에 미치는 영향이 상당한 만큼 이에 따른 추가적 분석이 이뤄져야 한다. 또한 기업성과 변수를 순이익만으로 한정하였다. 하지만 지식 서비스 사회로 넘어감에 따라 많은 지적 자산이 증가하고 있다. 이에 따른 연구개발비용이 증대되고 있다. 따라서 ROI와 같은 추가적 성과지표를 활용한 분석이 이뤄져야 한다.

특허 인용 네트워크분석은 산업의 역사를 반영하게 된다. 하지만 본 연구에서는 2010년 한 해에 국한하여 특허간 인용관계 네트워크를 구축하였다. 향후 기업이 보유한 전체 특허간 인용 분석을 통하여 특정 기간에 대한 분석이 아닌 소유한 모든 특허간 인용 분석이 필요하다. 또한 시간적 흐름에 따라 기업의 위치가 변화를 추적하며 기업성과의 변화를 확인하는 후속연구가 필요하다.

## 5. 결론

새로운 특허는 기존에 있는 기술을 모태로 만들어진다. 이 때문에 특허 인용 분석은 기술 및 지식의 흐름을 찾아내는데 중요한 역할을 하게 된다. 기존 특허 인용 분석에서는 주요 특허 및 발명가를 찾아내는데 중점을 두었다. 본 연구에서는 인용 간 나타나는 네트워크 구조적 특징으로 기업성과를 분석하는데 의미를 두었다. S&P500에 등록된 기업 중 IT 및 통신 서비스를 제공하는 기업 간에 특허 인용 네트워크를 형성하여 기업이 네트워크 내부에서 네트워크 중심성 및 구조적 공백효과로 인해 위치적 우위를 차지함으로써 경영성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 기업성과에 영향을 미치는

변수로 아웃 디그리 중심성, 매개 중심성, 효율성을 설정하였다. 특히 특허가 인용된 방향에 따라 인디그리 중심성 보다 다른 액터에게 ‘영향력 있는 (Influential)’ 액터(Kwahk, 2013)로 볼 수 있는 아웃 디그리 중심성에 무게를 두어 분석하였다. 아웃 디그리 중심성, 매개 중심성 및 효율성을 각각 기업성과 연결하여 단순회귀분석 하였을 때 각각의 독립변수들은 기업성과에 유의한 영향을 미쳤다. 하지만 세 네트워크 지표를 독립변수로 한 다중회귀 분석에서는 매개 중심성만이 기업성과에 유의한 영향을 미쳐, 전체 네트워크에서의 중심성을 나타내는 매개 중심성이 기업성과에 영향을 미치는 가장 효과적인 변수임을 확인하였다.

## 참고문헌

- Albert, “Direct validation of citation counts as Indicator of Industrially Import patents,” *Journal Research Policy*, Vol.20, No.3(1991), 251~259.
- Brass, D. J., “Being in the right place : A structural analysis of individual influences in an Organization,” *Administrative Science Quarterly*, Vol.29, No.4(1984), 518~539.
- Breschia, S. and C. Catalinia, “Tracing the links between science and technology : An exploratory analysis of scientists’ and inventors’ networks,” *Research Policy*, Vol.39, No.1 (2010), 14~26.
- Burt, *Brokerage and Closure : An Introduction to Social Capital*, Oxford : Oxford University Press, 2005.
- Choi, J. H., H. S. Kim, and N. G. Im, “Keyword Network Analysis for Technology Forecasting,” *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.17, No.4(2011), 227~240.
- Chon, B. S., “The Structure of Global Alliance Networks in the Telecommunication Industry,” *Korean Journal of Broadcasting*, Vol.19, No.1 (2005), 47~75.
- Choo, K. N., “Inventor Citations versus Examiner Citations-An Analysis of Determinants of Patent Citations Using Korean Patent Data,” *The Journal of Intellectual Property*, Vol.6, No.4(2011), 209~242.
- Christian S., A. Barkowski and R. Schramm, “Visualizing Patent Statistics by Means of Social Network Analysis Tools,” *World Patent Information*, Vol.30(2008), 115~131.
- Clarkson, G., *Objective Identification of Patent Thickets : A Network Analytic Approach*, Harvard Business School Doctoral Thesis, 2004.
- Ernst, H., “Patent Information for Strategic Technology Management,” *World Patent Information*, Vol.25(2003), 233~242.
- Freeman, “Centralit in Social Network : I. Conceptual Classification,” *Social Network*, Vol.1 (1979), 215~239.
- Granstrand, O., *The Economics and Management of Intellectual property : Towards Intellectual Capitalism*, MA : Edward Elgar, 1999.
- Griffith Hack, *The Smartphone Patent Wars*, 2011. Available at [http://www.ambercite.com/downloads/The%20Smartphone%20Patent%20Wars%20whitepaper\\_March%202011.pdf](http://www.ambercite.com/downloads/The%20Smartphone%20Patent%20Wars%20whitepaper_March%202011.pdf) (Accessed 13 June, 2013).
- Hall, *The NBER patent citations data file : lessons, insights and methodological tools*, MA : Cambridge, 2001.
- Han, J., D. Y. Shin, and N. K. Ki, “Niche Structures and Inter-firm Competitive Dynamics in the Korean Systems Integration Industry : Explaining Firm Performance From A Network Perspective,” *Korea Management Review*, Vol.33, No.5(2004), 1441~1459.



- Ibarra, H., "Personal networks of women and minorities in management : A conceptual framework," *Academy of Management Review*, Vol.18, No.1(1993), 56~87.
- Jeon, K. E., *The patent law in America about fundamental technologies*, KIPO, 1999. Available at <http://www.kipo.go.kr/home/portal/nHtml/Data/NewKnowH04.html>(Accessed 13 June, 2013).
- Jung, M. A., Y. H. Choi, and E. N. Heo, "Relationship between Innovative Capacities and IPR Performances among Korean Bio-firms," *The Korean Economic Review*, Vol.55, No.4 (2007), 243~273.
- Karki, M. M. S., "Patent citation analysis : a policy analysis tool," *World Patent Information*, Vol.19, No.4(1997), 269~272.
- Kim, H., D. H. Baek, M. J. Shin, and D. S. Han, "A Model for Evaluating Technology Importance of Patents under Incomplete Citation," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.14, No.2(2008), 121~198.
- Kim, H. J. and K.-Y. Kwahk, "Effects of Centrality on IT Usage Capability : A Perspective of Social Networks," *The Journal of Information Systems*, Vol.20, No.1(2011), 147~169.
- Kim, C. S. and K.-Y. Kwahk, "The Effects of Alliance Network Characteristics on Firm Performance in the Golf Resorts Industry of Korea : A Social Network Perspective," *Journal of Business Research*, Vol.26, No.2(2011), 23~50.
- Koo, T. H. and Y. C. Lee, "The Structural Holes in the Strategic Networks and the Performance of Hotels : The Social Network Analysis for The Five Star Hotels in Korea," *Journal of Tourism Science*, Vol.30, No.4(2006), 67~86.
- Kwahk, K.-Y., *Social Network Analysis : UCINET Application*, Graduate School of Business IT Kookmin University Lecture Materials, 2013.
- Lee, B. K., "The Exploratory Study on the Determinants of Innovation at the firm level : Social Network Analysis on Inventor's Network in Pharmaceutical Industry," *The Journal of Intellectual Property*, Vol.4, No.1(2009), 81~107.
- Lee, C. S., S. J. Lee, and B. G. Choi, "An Intelligent Decision Support System for Selecting Promising Technologies for R&D based on Time-series Patent Analysis," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.18, No.3 (2012), 79~96.
- Nam, Y. J. and E. S. Jeong, "A Study on the Development of New Patent Index Used the Citation Information," *Journal of Korea Society for Information Management*, Vol.10, No.4(2007), 221~241.
- Namn, S. H. and S. S. Seol, "Coauthorship Analysis of Innovation Studies in Korea : A Social Network Perspective," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.10, No.4(2007), 605~628.
- OECD, *The measurement of scientific and technological Activities : using patent data as Science and Technology Indicators : patent Manual*, 1994.
- Park, S. Y., H. W. Park, and M. H. Cho, "The Relationship between Technology Innovation and Firm Performance of Korean Companies based on Patent Analysis," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.9, No.1 (2006), 1~25.
- Peter, N., R. Frietsch, T. Schubert, and K. Blind, *Patents and the Financial Performance of Firms-An Analysis based on Stock Market Data*, Fraunhofer ISI Discussion Paper Innovation Systems and Policy Analysis, 2011.

- Powell, W. W. and L. Smith-Doerr, *Networks and economic life*, Princeton University Press, 1994.
- Scott, *Social network analysis : A Handbook*, CA : SAGE Publications, 2000.
- Seo, J., O. J. Kwon, K. R. Noh, W. J. Kim, and E. S. Jeong, "A Study on the research outcome measurement and application using the patent citation information," 2006 Proceeding of the Korea Technology Innovation Society Conference.
- USTPOa., *Chapter 2000 Duty of Disclosure*, USTPO, 2004. Available at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/mpep-2000.pdf>(Accessed 13 June, 2013).
- USTPOb., *706 Rejection of Claims*, USTPO, 2012. Available at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/s706.html>(Accessed 13 June, 2013).
- Wasserman, S. and K. Faust, *Social Network Analysis : Methods and Applications*, Cambridge University Press, 1994.
- Xu, H., "A Regional University-Industry Cooperation Research Based on Patent Data Analysis," *Asian Social Science*, Vol.6, No.11 (2010), 88~94.
- Yoo, S. H., Y. H. Lee, and D. K. Won, "A Study on the Measurement of Technological Impact using Citation Analysis of Patent Information," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.10, No.4(2007), 687~705.
- Yoon, B. and Y. Park, "A Text-mining-based Patent Network : Analytical Tool for High-technology Trend," *Journal of High Technology Management Research*, Vol.15(2004), 37~50.
- Yoon, M. H., "Technological Regime and the Shift of Industrial Leadership in the DRAM Industry : A Patent Citation Analysis," *The Journal of Intellectual Property*, Vol.6, No.3 (2011), 239~270.
- Zlaheer, A. and G. G. Bell, "Benefiting from Network Position : Firm Capabilities, Structural Holes, and Performance," *Strategic Management Journal*, Vol.26(2005), 809~825.

Abstract

## The Effect of Patent Citation Relationship on Business Performance : A Social Network Analysis Perspective\*

Jun Hyung Park\*\* · Kee-Young Kwahk\*\*\*

With an advent of recent knowledge-based society, the interest in intellectual property has increased. Firms have tried to result in productive outcomes through continuous innovative activity. Especially, ICT firms which lead high-tech industry have tried to manage intellectual property more systematically. Firm's interest in the patent has increased in order to manage the innovative activity and Knowledge property. The patent involves not only simple information but also important values as information of technology, management and right. Moreover, as the patent has the detailed contents regarding technology development activity, it is regarded as valuable data. The patent which reflects technology spread and research outcomes and business performances are closely interrelated as the patent is considered as a significant the level of firm's innovation. As the patent information which represents companies' intellectual capital is accumulated continuously, it has become possible to do quantitative analysis. The advantages of patent in the related industry information and it's standardize information can be easily obtained. Through the patent, the flow of knowledge can be determined. The patent information can analyze in various levels from patent to nation. The patent information is used to analyze technical status and the effects on performance. The patent which has a high frequency of citation refers to having high technological values. Analyzing the patent information contains both citation index analysis using the number of citation and network analysis using citation relationship. Network analysis can provide the information on the flows of knowledge and technological changes, and it can show future research direction. Studies using the patent citation analysis vary academically

---

\* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government(NRF-2012-2012S1A3A2033291).

\*\* Graduate School of Business IT, Kookmin University

\*\*\* Corresponding Author: Kee-Young Kwahk

School of Management Information Systems, College of Business Administration, Kookmin University

77 Jeongneung-ro, Seongbuk-gu, Seoul 136-702, Korea

Tel: +82-2-910-4738, Fax: +82-2-910-4017, E-mail: kykwahk@kookmin.ac.kr

and practically. For the citation index research, studies to analyze influential big patent has been conducted, and for the network analysis research, studies to find out the flows of technology in a certain industry has been conducted. Social network analysis is applied not only in the sociology, but also in a field of management consulting and company's knowledge management. Research of how the company's network position has an impact on business performances has been conducted from various aspects in a field of network analysis. Social network analysis can be based on the visual forms. Network indicators are available through the quantitative analysis. Social network analysis is used when analyzing outcomes in terms of the position of network. Social network analysis focuses largely on centrality and structural holes. Centrality indicates that actors having central positions among other actors have an advantage to exert stronger influence for exchange relationship. Degree centrality, betweenness centrality and closeness centrality are used for centrality analysis. Structural holes refer to an empty place in social structure and are defined as efficiency and constraints. This study stresses and analyzes firms' network in terms of the patent and how network characteristics have an influence on business performances. For the purpose of doing this, seventy-four ICT companies listed in S&P500 are chosen for the sample. UCINET6 is used to analyze the network structural characteristics such as outdegree centrality, betweenness centrality and efficiency. Then, regression analysis test is conducted to find out how these network characteristics are related to business performance. It is found that each network index has significant impacts on net income, i.e. business performance. However, it is found that efficiency is negatively associated with business performance. As the efficiency increases, net income decreases and it has a negative impact on business performances. Furthermore, it is shown that betweenness centrality solely has statistically significance for the multiple regression analysis with three network indexes. The patent citation network analysis shows the flows of knowledge between firms, and it can be expected to contribute to company's management strategies by analyzing company's network structural positions.

**Key Words** : Social Network Analysis, Patent Citation Network, Outdegree Centrality, Between Centrality, Efficiency

## 저자 소개



**박준형**

안양대학교에서 디지털미디어공학사를 취득하였으며, 국민대학교 비즈니스IT전문대학원에 석사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 소셜네트워크분석 분석 및 응용이다.



**박기영**

현재 국민대학교 경영대학 경영정보학부 교수로 재직 중이다. 서울대학교 경영대학을 졸업하고 KAIST 경영과학과 및 테크노경영대학원에서 석사 및 박사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 IT-enabled organizational agility, Knowledge management, Social network analysis and its application, System dynamics 등이다.