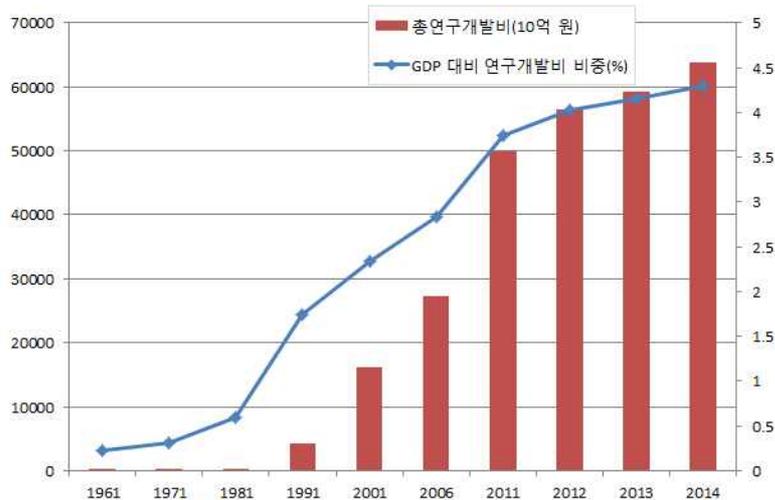


## 연구보안 관련 법령의 네트워크 분석

강선준\*† · 김준혁\*\* · 원유형\*\*\*

### I. 서론

우리나라의 GDP 대비 총 연구개발비 비중은 4.29%로서 세계 1위이다(미래창조과학부, 2016). <그림 1>에서 나타나 있듯이 우리나라의 R&D 투자 규모는 2000년대 이후로 급격히 증가했다. GDP 대비 R&D 투자비중은 2001년까지만 하더라도 1.5%에 미치지 못했지만 2011년에는 3.5%에 달했으며 투자규모는 605억 달러에 달해 세계 6위(2014)를 차지했다(미래창조과학부, 2016).



<그림 1> 우리나라의 총연구개발비와 GDP 대비 R&D 비중의 변화

많은 정부 예산과 수많은 연구자들의 노고의 산물인 국가 산업기술과 R&D 성과 등을 빼돌리는 기술유출 건수와 피해 액수가 증가하고 있다. <그림 2>에서 나타나듯이, 국내 산업스파이 사건 수는 해마다 증가하는 추세이다. 이를 제도적으로 차단하기 위해서는 연구보안과 기술유출방지 관련 법령을 정비하여 우리나라의 첨단기술과 핵심 연구결과물의 유출과 침해를 방지해야 한다. 우리나라 정부 또한 이의 중요성을 인지하여 산업기술의 유출방지 및 보호에 관련 법률, 중소기업기술 보호 지원에 관한 법률, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 등 여러 법령과 시행령을 제정하여 기업, 연구소, 학교 등 여러 주체를 보호하고 있다. 그러나 법령의 정합성 기준에서 보면 여러 부처의 소관 법령에 기술유출과 연구보안 내용이 산재되어 있으며, 법령을 규율할 체계가 갖추어져 있지 않고 관련 주체를 총괄할 주관 부처가 명확하지 않다. 양승우(2012)는 과학기술 법제에 대해 분석하면서 각 부처의 입장에서 산발적 법제화가 일어나는 것이 법령의 충돌과 부정합성

\* 강선준, KIST 정책기획팀장/UST 과학기술경영정책학과 부교수, 02-958-6327,

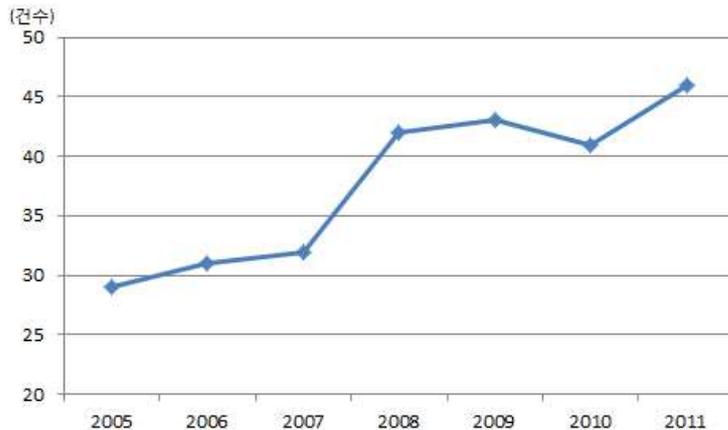
[boytoy@kist.re.kr](mailto:boytoy@kist.re.kr), 공동 1저자

\*\* 김준혁, UST 과학기술경영정책학과 석사과정, 02-958-4976, [naks5@hanmail.net](mailto:naks5@hanmail.net), 공동 1저자

\*\*\* 원유형, KIST 정책실장/UST 과학기술경영정책학과 교수, 02-958-6010, [yhwon@kist.re.kr](mailto:yhwon@kist.re.kr), 교신저자

† 두 사람은 연구에 동등하게 기여하였음

을 일으키고 있다고 지적하면서 네트워크 분석을 통하여 법령의 정합성을 제고하는 연구를 수행했다. 기존의 입법론은 연구자가 정치·사회·문화적 배경을 분석하여 법령의 필요성과 정합성을 주장하는 방식이었으나 네트워크 분석방법론은 정성적인 분석이 아니라 행위자 간 실제적 관계를 분석할 수 있다는 차별점이 있다(양승우, 2012). 연구보안과 같이 여러 부처와 많은 법령을 통해 규율되고 있는 분야 또한 여러 법령과 부처간의 상호작용을 측정할 수 있는 네트워크 분석 방법론을 통해 연구하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.



<그림 2> 연간 국내 산업스파이 사건 발생 건수 추이. 박찬수(2013)을 재구성

본 연구에서는 소셜 네트워크 분석(Social Network Analysis)를 활용하여 법조문에 ‘연구보안’, ‘기술유출’, ‘기술보호’ 라는 용어가 들어가는 11개 법령간 네트워크를 분석하였다. 위계중심성(eigenvalue centrality)과 근접중심성(closeness centrality) 개념을 활용하여 연구보안 법령 네트워크 내에서 입법 목적과 소관 부처의 중요성을 측정하였다. 미래부가 연구보안 법제에서 가장 중요한 부처로 분석되었으며 입법 목적의 중요도는 연구보안, 지식재산권, 국가적 산업역량강화, 기술유출방지, 중소기업지원 순으로 나타났다. 본 연구를 통해서 연구보안 법령 체계의 정합성에 대해서 분석할 수 있었으며 향후 관련 법령 정비에 활용할 수 있다.

## II. 선행 연구

연구보안에 대한 국내 선행연구 중 네트워크 분석을 실시한 논문은 없다. 박찬수(2013)과 이준복(2009)은 국가 핵심기술 유출에 대한 통합적 대응을 위하여 법제를 정비하고 현재 산업기술유출방지법에서 규정된 시스템을 활용할 필요를 주장했다. 그러나 이들 선행연구는 현존 법령을 효율적으로 적용하는 방식에 대해 다루고 있으며, 기술유출을 관장하는 총괄 법령의 필요성이나 법령간의 정합성에 대해 다루지는 않았다.

김지원(2014)은 기술의 보호·관리라는 측면에서 공통점을 가지고 있는 영업비밀보호법과 산업기술보호법의 단일화에 대해 다루었다. 두 법은 보호 논리와 입법 방식에서 큰 차이를 가지고 있기 때문에 두 법은 별개의 법 원리가 적용되어야 하며 산업기술보호법을 영업비밀보호법의 특수한 경우로 취급하는 것도 적절하지 않다고 주장했다. 이 연구는 법령간의 정합성과 위계에 대해 다루었다는 점에서 본 연구와 유사한 점이 있다.

양승우(2012)는 과학기술 법제간의 정합성을 소셜 네트워크 방법론을 활용하여 분석하였다. 부처별로 위계중심성과 근접중심성을 도출하여 바람직한 과학기술 법제 구조를 제안하는 것에 활용했다. 네트워크 방법론은 법학에서 일반적으로 적용되지 않는 방법론인데, 양승우(2012)는 입법의 실증적 증거를 제안하는 데에 네트워크 방법론을 활용했다.

### III. 분석 방법론

#### 1. 소셜 네트워크 방법론

소셜 네트워크는 Barnes(1954)에 의해 처음 사용된 용어이며, 사람들 사이의 관계형태의 구조를 말한다. 소셜 네트워크는 노드(node)와 관계(ties)로 구성된다. 노드는 소셜 네트워크에 참여하는 각각의 주체를 의미하며 노드는 다른 노드와 관계(ties)를 통해 연결된다(안성만, 2012).

본 분석에서는 각각의 법령을 노드로 정하고, 이들 노드를 법령의 목적과 소관 부처에 따라 관계로 연결하였다. 본 분석에서는 각각의 법령과 조직간 관계를 표현할 수 있는 2부 네트워크(bipartite network)를 활용하였다. 2부 네트워크는 a개 행 노드와 b개 열 노드를 표현하는 a×b 행렬로 표현 가능하다(이민희, 2011). a개 법령이 연결된 b개 법령의 목적과 소관 부처를 조사하여 2부 네트워크를 구성하였다. 2부 네트워크를 통해서 법령의 목적과 소관 부처간 네트워크를 형성했다. 그리고 근접중심성(closed centrality)와 위계중심성(eigenvalue centrality)를 통해서 각 법령의 목적과 소관 부처의 중요성을 도출하였다.

중심성(centrality)는 사회 연결망에서 꼭짓점(vertex) 혹은 노드(node)의 상대적 중요성을 표현한다. 중심성 지수는 크게 연결 중심성(degree centrality), 중개 중심성(betweenness centrality), 근접 중심성(closeness centrality), 위계중심성(eigenvalue centrality)로 분류할 수 있다.

위계중심성에서는 노드에 따라 가중치가 부여된다. 본 분석에서는 법령과 시행령을 모두 다루었는데 시행령의 위계는 법령보다 낮으며, 기본법은 총괄규범으로서 다른 법령보다 위계가 높다. 법령 분석에 있어서 이에 따른 가중치를 부여하여 부처별 위계중심성을 도출하였다.

정책목적의 중심성은 근접중심성(closed centrality)을 활용하여 도출하였다. 한 노드의 근접중심성은 다른 모든 노드로의 거리의 합을 나타낸다. 실제 분석에서는 서로간에 연결되지 않은 노드가 있다는 점을 감안하여 거리의 합의 최대값이 설정된다. 근접중심성은 얼마나 짧은 단계 안에 다른 노드들에 도달할 수 있는지로 측정한다. 개별 노드들 간의 직접적인 연계 뿐만 아니라 간접적인 연계의 길이를 모두 고려하기 때문에 국지적인 수준이 아닌 전체 구조에서 각 노드들의 위상을 파악하는데 사용되는 지표이다. 양승우(2012)의 과학기술 법률체계 구조 분석에서 각 소관부처의 연결도는 정책 목적별로 얼마나 자기 완결성을 가지고 있는지, 다른 말로는 정책목적에 대한 타 부처의 의존도가 얼마나 낮은지로 설명될 수 있다. 특정 소관부처의 정책목적이 다른 부처와 연관성이 낮다면 소관부처는 그 정책 목적에 대해서 높은 위상을 가지는 것으로 해석할 수 있다.

본 논문에서는 정책 목적의 위상을 판별하는 데에 근접중심성(closed centrality)를 활용하였다. 정책목적의 위상은 특정 법령에 대한 다른 정책목적의 의존도가 얼마나 낮은지에 의해 설명된다. 정책목적의 위상은 법령들이 다른 정책목적에 대해서 연관성이 낮은 것에서 비롯된다고 가정하였다.

### IV. 법령 배경 정리

국가법령정보센터(law.go.kr)에서 연구보안, 기술유출, 기술보호라는 말이 법령 조문에 있는 모든 법령을 추출하여 목적과 소관 부처에 따라 분류했다. <표 1>에 정리하였다.

11개 법령 중 법령 전체 내용이 연구보안이나 기술유출과 관련있는 법령은 중소기업기술 보호 지원에 대한 법률, 산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률 2가지이다.

총괄규범인 과학기술기본법과 지식재산기본법에도 연구보안과 기술유출에 대한 조문이 포함되어 있었다. 이는 지식재산권 정책과 과학기술 성과관리 정책에서 연구보안과 기술유출 방지에 대한 내용을 원칙적으로 고려하도록 한 것이라고 볼 수 있다.

과학기술기본법 제 16조 2항에는 연구개발성과의 보호 및 보안에 관한 내용을 적시하고 있으며

지식재산기본법 23조에도 지식재산권 침해와 유출 방지를 막기 위한 방안을 세워야 한다는 조문이 있다.

총괄규범의 성격을 띄고 있는 형법에서도 제 35조, 비밀침해의 죄를 적시하고 있다. 편지, 문서, 도화, 전자기록 등을 개봉 또는 내용을 알아낸 자를 처벌한다는 내용이다.

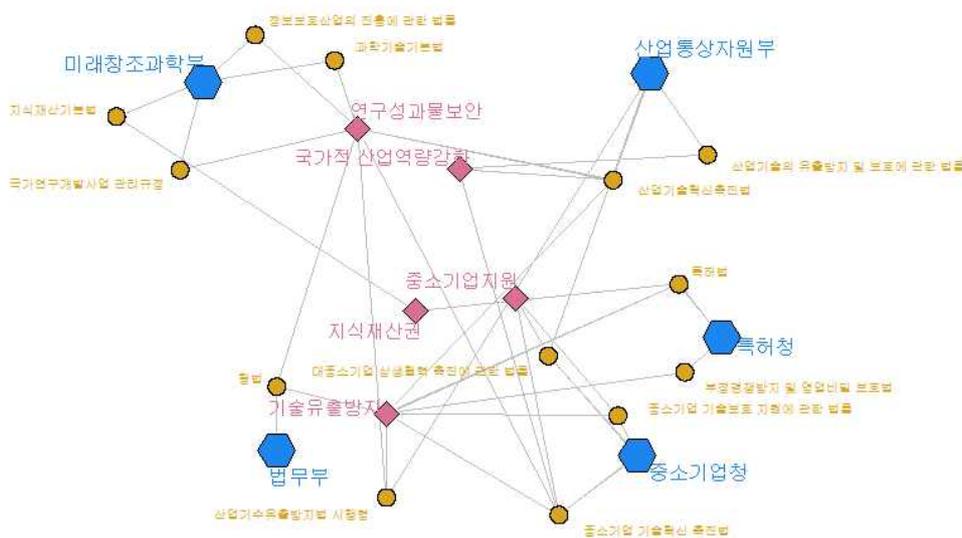
산업통상자원부와 중소기업청의 소관 법률들은 대체적으로 국가핵심기술 보호와 중소기업 역량강화를 목적으로 하고 있다. 특허청 소관 법률의 영업비밀보호와 지식재산권 보호 차원에서 기술 유출과 침해를 막는 내용을 다루고 있다.

법령 외에도 미래창조과학부가 관장하고 있는 국가연구개발사업의 관리 등에 대한 규정과 산업통상자원부의 산업기술 유출방지 및 보호에 관한 법률 시행령에서 연구보안과 기술유출에 대한 상세한 가이드라인을 규정하고 있다. 그러나 법령이 아니라 규정을 위반해도 처벌하기 어렵고 상위법과 모순되는 내용이 있을 시 상위법의 규율을 따라야 한다는 한계가 있다..

<표 1> 분석 대상 연구보안·기술유출·기술보안 관련 법령명과 소관 부처

소관 부처	대상 법령명
미래창조과학부	과학기술기본법
	지식재산기본법
	정보보호산업의 진흥에 관한 법률
산업통상자원부	산업기술혁신촉진법
산업통상자원부/중소기업청 법무부	산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률
중소기업청	대중소기업 상생협력 촉진에 관한 법률
	형법
특허청	중소기업 기술혁신 촉진법
	중소기업 기술보호 지원에 관한 법률
특허청	특허법
	부정경쟁방지 및 영업비밀 보호법

### V. 네트워크 분석 결과



<그림 3> 연구보안법령 네트워크

5개 소관부처와 5개 법안의 목적에 따라 분류했다. 5개 목적은 각각의 소관부처별 주요 목적에을 감안하여 설정하였다. 5개 소관부처와 목적은 중소기업청(중소기업지원), 미래창조과학부(연구성과물보안), 산업통상자원부(국가적 산업역량강화), 형법(기술유출방지)와 같이 나타낼 수 있다. 네트워크에서 부처의 중요성을 나타내는 데에는 위계중심성(eigenvector centrality), 목적의 중요성을 나타내는 데에는 근접중심성(closed centrality)를 활용했다. 국가연구개발사업의 관리 등에 대한 규정과 산업기술 유출 방지 및 보호에 관한 시행령은 법률이 아니지만 정책에서 차지하는 중요성을 감안하여 분석 대상에 포함하였다. 총괄 규범인 기본법에는 2배, 법령의 하위규정인 시행령에는 0.8배의 가중치를 주었다. 네트워크를 <그림 3>에 나타내었다.

### 1. 부처별 위계중심성 분석

<표 2> 연구보안·기술유출·기술보안 관련 법령명과 소관 부처

	미래창조과학부	법무부	산업통상자원부	특허청	중소기업청
위계중심성	0.344	0.037	0.101	0.036	0.090

### 2. 입법목적별 근접중심성 분석

<표 3> 연구보안·기술유출·기술보안 관련 법령명과 소관 부처

	지식재산권	국가적 산업역량강화	중소기업지원	기술유출방지	연구보안
근접중심성	0.468	0.361	0.319	0.361	0.489

## VI. 결론 및 토의

부처별 위계중심성을 살펴보면 미래창조과학부가 압도적으로 높은 가운데 산업통상자원부와 중소기업청이 그 뒤를 잇고 있다. 이는 미래창조과학부 소관인 과학기술기본법과 지식재산기본법에 가중치가 주어졌기 때문으로, 가중치가 없을 때 가장 위계중심성이 높은 부처는 산업통상자원부로 나타났다. 입법목적별 근접중심성을 살펴보면 연구보안과 지식재산의 근접중심성이 높게 나타난 반면 중소기업지원의 근접중심성은 낮게 나타났다. 입법목적을 기준으로 둘 때는 연구보안과 지식재산권의 중요도가 높다는 사실을 의미한다.

연구보안과 기술유출과 관련된 여러 법령이 있지만 현재 이들 법령을 규율할 기본법 성격의 총괄규범이 없다. 또한 국가연구개발사업 관리규정과 산업기술유출방지법 시행령에서 연구보안과 기술유출과 관련된 규정을 다수 제시하고 있다. 그러나 이들 대통령령에서 다루지는 내용을 이행하도록 강제할 수단이 없으며, 다른 법령과 충돌할 때도 다른 법령의 조문을 따라야 한다는 점에서 법제의 정합성이 맞지 않다.

따라서 단기적으로는 법령간 상충되는 조문을 제거하되 장기적으로는 연구보안과 기술유출을 총괄할 수 있는 별도의 법을 입법할 필요가 있다. 입법목적 중에서 연구보안과 지식재산권의 중요성이 높으므로, 향후 이들을 강화하는 법령을 보충하는 것이 바람직하다. 또한 미래부의 높은 위계중심성과 소관 기본법을 감안할 때 미래부의 중요성을 높이도록 법령 내용을 보완하는 것도 합리적 일 것이다. 네트워크 분석은 입법론 연구에 수반되는 연구자의 정치·사회·문화적 편견을 줄일 수 있다는 장점이 있으며 본 연구는 향후 연구보안 법제 정합성 정비에 참고 자료로 활용 가능하다.

## [참고문헌]

- 강선준 (2014) “국가연구개발사업 보안관련 법적체계 개선에 관한 연구”
- 김지원 (2014) “영업비밀보호법과 산업기술보호법의 관계에 대한 연구-일원화 논의에 대한 비판적 고찰”, 「산업재산권」, 43 : 197-241.
- 미래창조과학부(2016). ‘우리나라 과학기술 주요 지표 한눈에 보기’.
- 박찬수, 황정하 (2013) “기술유출에 대한 범국가적 대응 방안”, 「STEPI Insight」 120 : 1-33.
- 안성만, 김인환, 최병구, 조윤희, 금은홍, 김명균 (2012), “소셜 네트워크 분석을 통한 협업 필터링 추천 성과의 이해”, 「한국전자거래학회지」, 17(2) : 129-147.
- 양승우, 이세준, 최지선, 이명화, 김재경, 정도채 (2012), 「과학기술 법제 분석 및 개선방안」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 이민희, 박미라, 이효정, 진서훈 (2011), “공저자 네트워크를 활용한 응용통계연구 분석”, 「응용통계연구」, 24(6) : 1259-1270.
- 이준복. (2009) “산업기술유출방지 관련법의 국내외 동향과 개선방안” 「STEPI Issues&policy」, 11, 1-16.
- Barnes, J.A. (1954), “Class and Committees in a Norwegian Island Parish,” Human Relations, 7: 39-58.