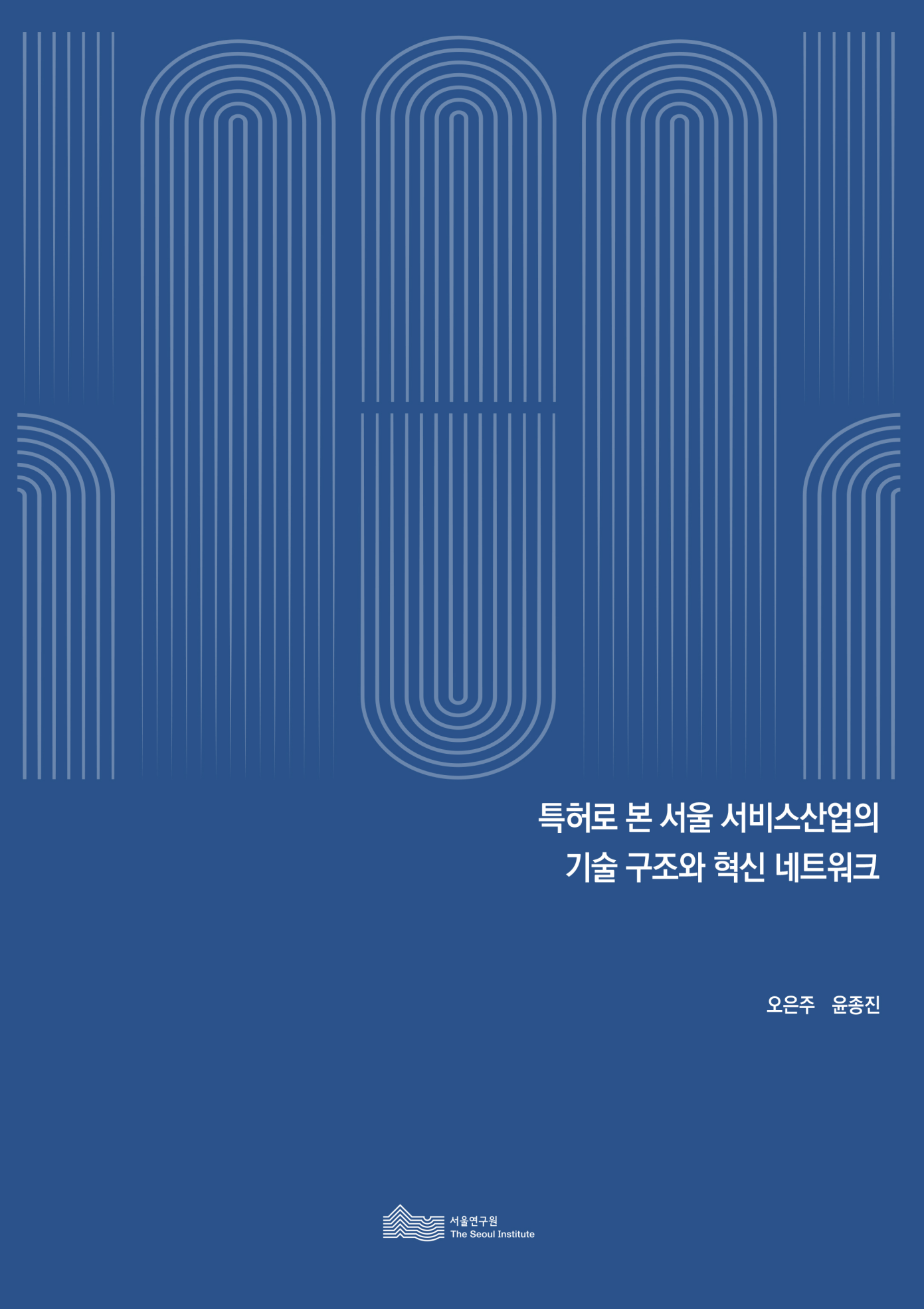




특허로 본 서울 서비스산업의 기술 구조와 혁신 네트워크

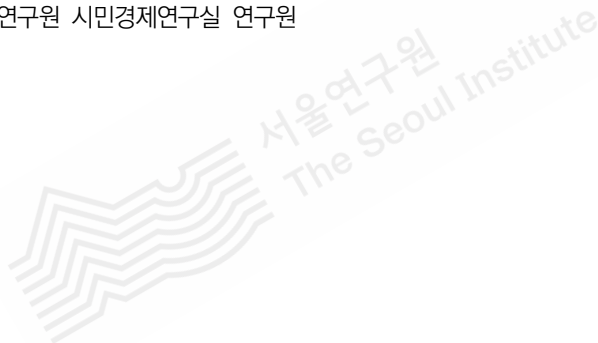
오은주 윤종진

연구책임

오은주 서울연구원 시민경제연구실 연구위원

연구진

윤종진 서울연구원 시민경제연구실 연구원

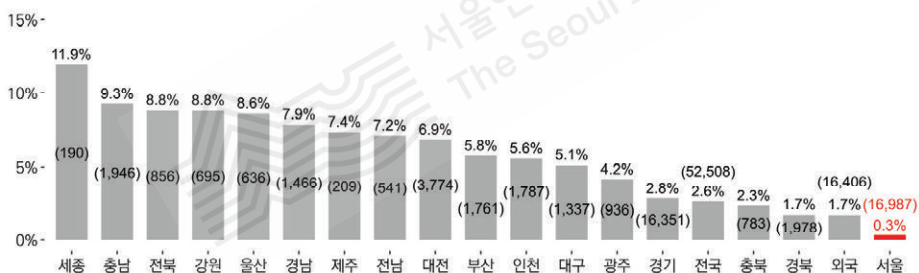


이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

서울시, 서비스R&D의 정책목표·지원분야 매칭 대학·지역간 공동출원 포함 맞춤형 전략도 필요

서울, 서비스특허 규모 2018년 16,987개로 전국 1위 ... 전국 비중은 하락세

서울의 서비스특허 규모는 전국 1위로, 2018년 기준 서울 특허(16,987개)는 전국 (52,508개)의 약 32.4%를 차지하였다. 하지만 연평균 성장률은 서울(0.3%)이 전국 평균(2.6%)보다 훨씬 낮은 수치를 기록하고 있어 서비스특허의 성장 추이가 둔화하고 있다. 서울 서비스특허의 전국 비중도 2000년 48.6%에서 2018년 32.4%로 하락하는 추세다. 그에 비해 경기도는 같은 기간 30.0%에서 31.1%로 큰 변화가 없었다.



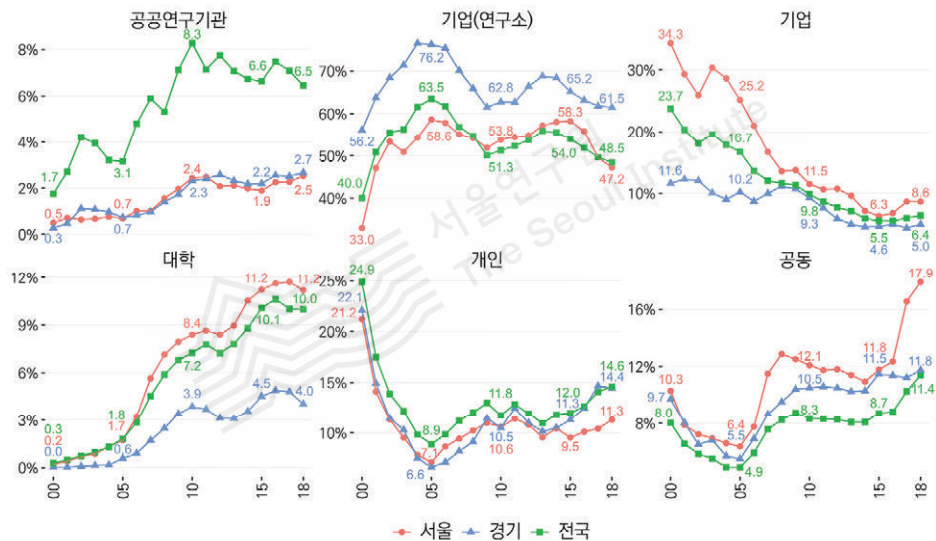
주: 괄호 안 수치는 2018년 특허출원 건수임.

[그림 1] 시·도별 서비스특허의 연평균성장률(2000~2018년)

서울 특허출원인, 기업(연구소)이 절반 차지, 대학과 공동출원 비중 증가세

서울에서 가장 많은 특허를 출원한 기관은 기업(연구소)(53.1%)이었으며, 그다음은 기업(16.7%), 공동출원(10.8%), 개인(10.6%), 대학(6.3%) 등 순이었다. 서울은 민간출원인의 특허 비중이 86.7%를 차지하고 있으며 공공(국가·지자체, 공공연구기관, 공공연구 등)의 특허 비중은 2.2%에 머무르고 있다.

서울 출원인 비중의 변화에서 주목할 점은 기업의 출원 비중이 2000년 34.3%에서 2018년 8.6%로 급감했다는 점이다. 이는 바이오·정보통신·엔지니어링 분야 기업의 경기도 이전에 따른 것으로 해석된다. 기업 본사 이전에 따른 공백을 서울 내 대학과 공동출원이 메꾸고 있는 상황이다. 2000~2018년 대학의 출원 비중은 11.0%p 증가했으며, 공동출원도 7.6%p 늘어났다.

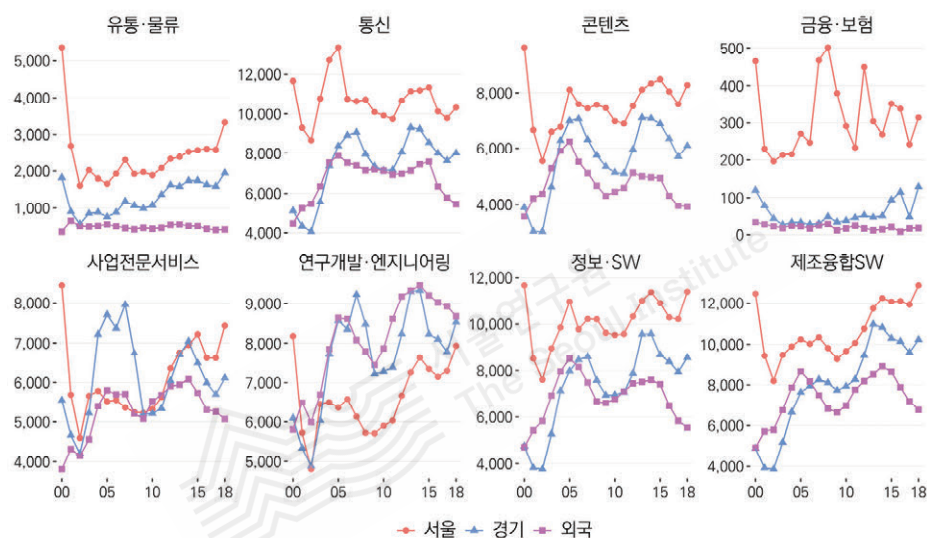


[그림 2] 서울 서비스특허의 출원인 비중 변화(2000~2018년)

서울, 지난 19년간 연구개발·엔지니어링 뺀 모든 서비스분야에서 강세 유지

지난 19년간 서울 8대 서비스 분야 중 최다 특허출원 분야는 통신(20.3만 건) 분야였으며, 그다음은 제조융합SW(20.3만 건), 정보SW(12.5만 건), 콘텐츠(14.4만 건), 연구개발·엔지니어링(12.5만 건), 사업전문서비스(11.6만 건), 유통/물류 (4.6만 건), 금융보험 (0.6만 건) 등 순이었다.

서울과 경기의 출원 건수를 살펴보면, 대부분의 서비스 분야에서 서울이 19년간 계속 경기보다 우위를 점하고 있었다. 다만, 연구개발·엔지니어링 분야는 경기 특허출원이 2000년대 중반부터 서울을 앞질렀다.

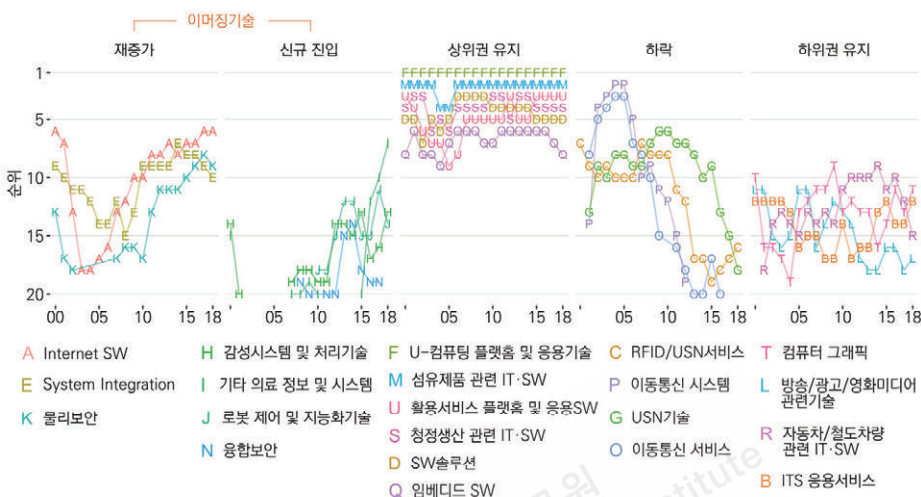


[그림 3] 서울·경기·외국 산업별 서비스특허 수 추이(2000~2018년)

SW기술이 상위권 ... 감성기술, 의료SW, 로봇융합SW 등 이머징 기술도 등장

상위 20위권 기술은 시계열 변동을 기준으로 ‘재증가’, ‘신규진입’, ‘상위권 유지’, ‘하락’, ‘하위권 유지’ 등으로 구분할 수 있다. 상위권 유지는 지난 19년간 상위권을 안정적으로 유지한 서울에 독보적인 기술이라 할 수 있다. 상위권 유지 기술은 대체로 소프트웨어 기술에 포함되어 있으며, 서울의 전통 제조업을 지원하는 제조융합SW에 해당하는 섬유제품 관련 IT·SW와 청정생산 관련 IT·SW 등이 포함되어 서울 서비스기술의 다양성을 보여주고 있다.

한편, 최근에 다시 성장하기 시작한 ‘재증가’ 기술과 과거에는 없었지만 상위권으로 부각하기 시작한 ‘신규진입’ 기술을 이머징 기술이라고 할 수 있는데, 이머징 기술은 다시 인터넷 SW, SI기술, 물리보안 등 디지털 플랫폼을 지원하는 기술과 함께 감성기술, 의료SW, 로봇융합SW, 융합보안 등으로 분류된다.



[그림 4] 서울 상위 20위 서비스 기술의 순위 변화(2000~2018년)

지역간 공동출원 네트워크, 3개 권역 구분 가능 … 전국화로 점차 경계 모호

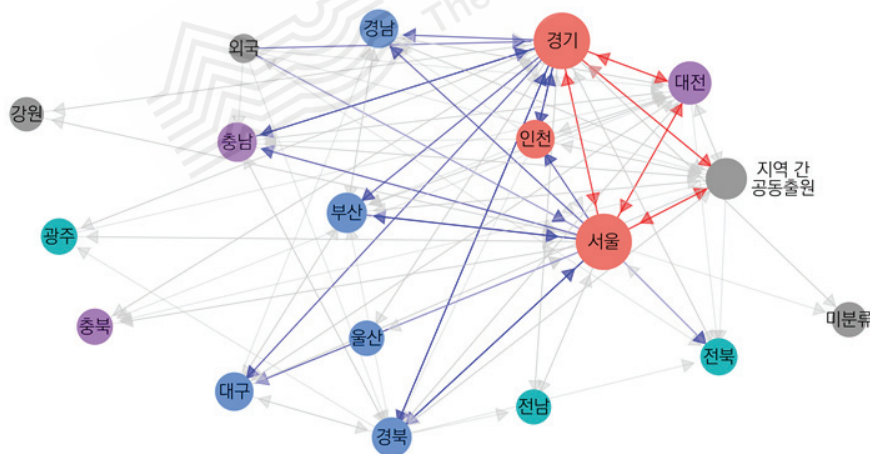
지역 간 공동출원 네트워크의 하위 커뮤니티는 ① 수도권-충청권, ② 동남권, ③ 호남권 등으로 구분된다. 시기별 네트워크 분석 결과, 2010년 전후 우리나라 서비스 공동생산 네트워크의 변화를 확인할 수 있었다. 2010년 이전에는 서울-경기-대전 중심의 스타 구조 네트워크였다면, 2010년 이후에는 비수도권 내부에서 공동생산이 활발해지는 동시에 이들 비수도권 지역이 다시 서울-경기-대전 등 핵심 혁신지역과 연결되는 구조로 변경되었다. 결국 시간이 지나면서 연결성이 높은 허브의 위상이 더욱 강화되며 국토 전체 네트워크로 확장되었다. 즉 서울과 경기도로의 의존도가 더 커지면서 3개 권역의 경계는 약화되고, 비수도권 권역 내 혁신 기관이 서울·경기의 혁신 기관과 협력하는 공동생산 네트워크가 강화되었다.

출원인 유형을 고려한 지역 간 네트워크를 분석한 결과, 우리나라의 서비스 지식생산 구조는 크게 ① 전국 산학연 네트워크, ② 수도권 개인-충청권 개인-호남권 개인 간

네트워크, ③ 동남권 개인 등 3개의 네트워크로 구분되었다. 앞의 ②와 ③이 출원인 중 개인만 참여하는 네트워크인 데 비해, ①은 개인을 제외한 모든 출원인이 전국적으로 연결되는 네트워크를 뜻한다. 즉, 개인 출원인을 제외한 모든 출원기관이 전국적으로 얹혀 있었다.

서울시, 서비스지식 ‘전파자’ … 지역간 공동출원이 지식 확산에 매개체 역할

우리나라 서비스특허의 인용·피인용 관계를 분석하면 지식의 전파와 흐름을 파악할 수 있다. 네트워크 분석 결과, 서비스지식의 흐름은 크게 두 축으로 확인됐다. 한 축은 ‘서울-경기-대전’ 간 네트워크로 지식이 전파되고 있었으며, 다른 축으로는 ‘서울-경기-지역 간 공동출원’ 네트워크에서 지식이 전파되고 있었다. 지역 간 공동출원은 다른 지역이 서울이나 경기도에 있는 기존 지식에 접근하여 비수도권 지역으로 확산하는 매개 역할을 수행했음을 보여준다. 한편, 서울은 우리나라에서 유일하게 선행 밀도가 후행 밀도보다 압도적으로 높은 지역으로, 지식의 전파자 역할을 수행하고 있었다.



[그림 5] 지역 간 지식확산 네트워크

서울시, 내적 경쟁력 강화·다른 지역과 공동출원으로 지식 확산 도모 필요

서울은 아직까지 우리나라 유일의 서비스 전파자 기능을 수행하고 있다. 서울시는 이를 고려하여 서울시내 서비스 경쟁력 강화와 아울러 다른 지역과의 공동출원을 통한 지식확산을 도모할 필요가 있다. 이를 위해 다음과 같은 방향을 설정할 필요가 있다. 첫째, 서울 서비스 R&D의 다양한 정책 목표와 지원 분야를 매칭할 필요가 있다. 선도기술 활성화를 위한 이머징 기술 분야 식별과 수월성(excellence) 원칙의 적용, 공통기술의 개발과 확산을 위한 정책 수단의 적용 등 정책 목표에 따른 기술 분야 선정과 지원 수단을 매칭해야 할 것이다. 둘째, 기업 본사의 이전에 따라 서울의 혁신역량이 줄어드는 데 적극 대응할 필요가 있다. 현재 서울의 대학과 공동출원이 증가 추세 있다. 따라서 대학과 공동출원 내에서 특허 R&D가 활성화되고 이 특허가 지역 내에서 사업화되고 확산되도록 지원해야 한다. 셋째, 지식 균형발전 차원에서 중앙정부와 서울시는 수도권과 비수도권이라는 이분법적 틀에서 벗어날 필요가 있다. 네트워크 분석 결과, 지역 간 공동출원이 수도권에서 비수도권으로 지식을 확산하는 주요 매개자로 드러났다. 서울을 포함한 수도권 내 기술과 산업 현장에서 사용하는 개발 응용기술이 결합하면 서울도 그 특허의 생산성과 경제성을 확보할 수 있기 때문에 서울시는 서울과 다른 지역 간 공동협력 방안을 모색할 필요가 있다.

목차

01 연구개요	2
1_연구배경과 목적	2
2_연구내용과 방법	3
02 서울시 서비스특허 현황과 특성	8
1_분석 개요	8
2_서비스특허출원 추이	14
3_서울의 이머징기술과 세부기술별 출원 추이	30
4_서비스특허의 사업화 현황	38
03 서울시 서비스특허의 네트워크 분석	46
1_네트워크 분석 방법	46
2_서비스특허의 지식생산	50
3_서비스특허의 지식흐름	70
04 서울시 서비스R&D 정책방향	90
1_분석결과 종합	90
2_향후 정책 방향	94
참고문헌	97
부록 지역·출원인 간 네트워크의 커뮤니티 구분 결과	99
Abstract	103

표 목차

[표 1-1] 특허원자료 데이터	5
[표 2-1] IPC가 여러 산업에 중복되는 경우	9
[표 2-2] 서비스산업과 산업기술 간 연계표	9
[표 2-3] 출원인 유형	11
[표 2-4] 특허 원자료 분류 결과(전 산업)	13
[표 2-5] 지역별 서비스특허의 출원인 유형(2000~2018년)	16
[표 2-6] 지역별 서비스특허의 단독 및 공동출원(2000~2018년)	20
[표 2-7] 서울 서비스특허의 상위 10개 IPC서브클래스	22
[표 2-8] 서울 서비스산업 간 주요 교차영역과 기술 특징	24
[표 2-9] 서울 서비스산업 상위 10순위 산업기술(소분류, 2000~2018년)	30
[표 2-10] 지역별 등록 현황(2010년~2018년)	39
[표 2-11] 서울 서비스특허의 소멸원인	39
[표 2-12] 지역별 라이선스 계약 특허의 현황(2000~2018년)	41
[표 2-13] 지역·출원인별 서비스특허 라이선스 계약 특허 수(2000~2018년)	43
[표 3-1] 네트워크 중심성의 측정	48
[표 3-2] 서울·경기·전국 지역 간 공동출원의 출원인 유형(2000~2018년)	52
[표 3-3] 지역 간 공동출원 네트워크 기초통계	54
[표 3-4] 지역·출원인 간 공동출원 네트워크 기초통계	54
[표 3-5] 서울과 다른 지역 간 공동출원 링크의 연결정도(2000~2018년)	57
[표 3-6] 지역 간 공동출원 네트워크 링크 상위 10순위	58
[표 3-7] 지역 간 공동출원 네트워크 구조의 변화	60
[표 3-8] 지역 간 공동출원 네트워크 커뮤니티	61

[표 3-9] 지역 간 공동출원 커뮤니티별 네트워크 기초통계	63
[표 3-10] 전국 산학연 네트워크의 변화(2000~2018년)	65
[표 3-11] 수도권·충청권·호남권 개인 네트워크의 변화(2000~2018년)	66
[표 3-12] 동남권 개인 네트워크의 변화 (2000~2018년)	67
[표 3-13] 지역 간 지식흐름 네트워크 기초통계	71
[표 3-14] 지역·출원인 간 지식흐름 네트워크 기초통계	72
[표 3-15] IPC 간 지식흐름 네트워크 기초통계	72
[표 3-16] G06-H04-G8 간 연결정도 및 비중	77
[표 3-17] 전국 서비스특허의 주요 선행·후행 관계(IPC서브클래스 기준)	77
[표 3-18] IPC서브클래스와 선행·후행기술 지역 구분에 따른 예시	82



그림 목차

[그림 1-1] 특허출원 과정	4
[그림 2-1] 단독출원과 공동출원의 구분	12
[그림 2-2] 서울(좌) 및 전국(우) 실용신안 수 및 비중 변화	13
[그림 2-3] 서비스특허 수 추이(2000~2018년)	14
[그림 2-4] 서비스특허 전국 비중 추이(2000~2018년)	15
[그림 2-5] 서비스특허 성장률(2000~2018년)	15
[그림 2-6] 출원인별 서비스특허 전국 비중 추이(2000~2018년)	17
[그림 2-7] 지역별 서비스특허의 대학 및 지역 내·간 공동 비중(2000년·2018년)	18
[그림 2-8] 지역 내 서비스특허 수(좌) 및 전국 비중(우) 추이(2000~2018년)	19
[그림 2-9] 지역별 지역 내 서비스특허 연평균 성장률(2000~2018년)	19
[그림 2-10] 지역·출원인별 지역 내 서비스특허의 연평균 성장률(2000~2018년)	19
[그림 2-11] 지역 간 공동출원 서비스특허 수(좌) 및 전국 비중(우)(2000~2018년)	20
[그림 2-12] 지역 간 공동출원 서비스특허 수 추이(2000~2018년)	21
[그림 2-13] 지역 간 공동출원 서비스특허 전국 비중 추이(2000~2018년)	21
[그림 2-14] 서울 서비스특허의 산업 간 교차영역 (특허 단위)	23
[그림 2-15] 서울 서비스특허의 산업별 교차영역	25
[그림 2-16] 지역·산업별 서비스특허 수(2000년~2018년)	26
[그림 2-17] 지역·산업별 서비스특허 연평균 성장률(2010년~2018년)	27
[그림 2-18] 서울·경기·외국 산업별 서비스특허 수 추이(2000~2018년)	28
[그림 2-19] 산업·출원인별 서울 서비스특허의 전국 비중 추이(2000~2018년)	29
[그림 2-20] 서울 서비스특허 산업기술의 상위 20위 변화(2000~2018년)	32
[그림 2-21] 서울 물류·유통 및 금융·보험 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	33

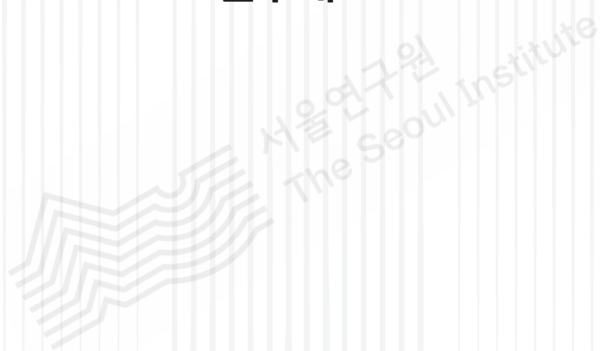
[그림 2-22] 서울 통신 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	34
[그림 2-23] 서울 콘텐츠 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	35
[그림 2-24] 서울 정보·소프트웨어 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	35
[그림 2-25] 서울 제조융합SW 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	36
[그림 2-26] 서울 사업전문서비스 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	37
[그림 2-27] 서울 연구개발·엔지니어링 산업의 이머징기술(2010년·2018년)	37
[그림 2-28] 서울 서비스특허 등록 비중 추이(2000년~2018년)	39
[그림 2-29] 서울 서비스특허 등록·소멸 추이(2000년~2018년)	40
[그림 2-30] 지역·산업별 서비스특허 라이선스 수 추이(2000~2018년)	42
[그림 2-31] 지역별 서비스특허 라이선스 대학·공동출원 전국 비중(2000~2018년)	43
[그림 3-1] 노드와 링크	46
[그림 3-2] 지역 간 공동출원 특허(좌) 및 출원인(우) 추이(2000년~2018년)	50
[그림 3-3] 지역별 지역 간 공동출원 비중 추이(2000~2018년)	51
[그림 3-4] 지역·출원인별 지역 간 공동출원 전국 비중 추이(2000~2018년)	51
[그림 3-5] 서울·전국 산업별 지역 간 공동출원 수 추이(2000~2018년)	52
[그림 3-6] 공동출원 데이터의 네트워크화	53
[그림 3-7] 서울·경기·대전의 네트워크 중심성(2000~2018년)	55
[그림 3-8] 지역별 네트워크 근접중심성(2000~2018년)	55
[그림 3-9] 서울과 타지역 간 공동출원 증가율(2000년~2018년)	56
[그림 3-10] 지역 간 공동출원 네트워크 링크의 순위변화	59
[그림 3-11] 지역 간 공동출원 네트워크의 커뮤니티(2010~2018년)	61
[그림 3-12] 커뮤니티 내·외 네트워크 링크 및 연결정도(2000~2018년)	62
[그림 3-13] 지역·출원인 간 공동출원별 네트워크 링크 및 연결정도(2000~2018년)	64
[그림 3-14] 공동출원 산학연 네트워크의 링크 및 연결정도(2000~2018년)	69
[그림 3-15] 권역 내·간 공동출원 산학 네트워크의 링크 및 연결정도(2000~2018년)	69
[그림 3-16] 특허 인용피인용 데이터의 네트워크화	71
[그림 3-17] 지역 간 지식확산 네트워크	73
[그림 3-18] 지역별 지역 간 지식확산의 선행·후행기술 연결정도	73
[그림 3-19] 지역·출원인 간 지식확산 네트워크	74
[그림 3-20] 산·학·연-공동출원(지역 내·간) 간 연결정도(지역·출원인 기준)	75

[그림 3-21] 산업계로의 지식전파 상위 5개 지역	75
[그림 3-22] 전국 서비스특허 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크	79
[그림 3-23] IPC서브클래스별 선행·후행기술 연결밀도(상위 20개)	80
[그림 3-24] 서울 서비스특허 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크(선행기술 기준)	81
[그림 3-25] 서울 서비스특허 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크(후행기술 기준)	82
[그림 3-26] 서울 IPC서브클래스별 선행·후행기술 연결밀도(상위 10순위)	82
[그림 3-27] 서울 서비스특허의 동종·이종 지식의 전파·흡수	83
[그림 3-28] 전국 서비스특허의 동종·이종 지식의 전파·흡수	86
[그림 3-29] 서비스특허의 동종·이종 지식의 전파·흡수 지역별 비중	88
[그림 4-1] R&D 주체별 연구개발 영역(이동원 외, 2019)	95



01

연구개요



1_연구배경과 목적

2_연구내용과 방법

01. 연구개요

1_연구배경과 목적

2000년대 이후 서비스산업의 비중이 계속 증가하면서 서비스산업의 특성과 경쟁력 향상 방안에 대한 연구가 진행되었다. 최근 들어서는 서비스산업이 다른 산업의 경쟁력 향상에 영향을 미치는 산업이라는 인식이 커지면서, 서비스혁신에 대한 관심이 증대되고 있다.

최근 서비스혁신에 대한 관심 증대는 제조-서비스 간 융합, 4차 산업혁명의 도래 등에 따른 것이라 할 수 있다. 빅데이터, 스마트기술, 인공지능기술, IoT, 엔지니어링 기술 등의 핵심 4차 산업혁명기술의 다수가 제조업보다는 서비스기술에 속하고 있다. 또한, 고객맞춤형, 즉각적 시장 수요 반응요구 등이 강해지면서 소비자와 생산업체 간의 간극 파괴를 위한 비즈니스 모델 적용도 산업에서 핵심 화두가 되고 있기 때문에 서비스혁신에 대한 관심이 고조되고 있다. 이러한 기술집약형 서비스산업은 다른 산업의 경쟁력을 좌우할 뿐만 아니라 그 자체로도 고부가가치를 창출하는 산업이다. 그러나 서비스혁신의 중요성에도 불구하고, OECD 국가 내에서 한국 서비스산업은 아직 저부가가치이고 서비스 생산성도 낮다. 우리나라 서비스산업의 노동생산성 역시 OECD 국가 중 27위로 하위권에 머물러 있고, 제조업의 45.8% 수준으로 확인됐다(박정수 외, 2019). 또한, 서비스 혁신 투자 규모에서 미국, 프랑스, 영국, 일본, 독일 다음이 우리나라로 미래 혁신 달성 노력도 높은 편이 아니다¹⁾.

이에 정부는 우리나라 경제구조의 한 단계 도약을 위하여 서비스산업발전계획이나 산업융합발전계획을 수립하였으며 다양한 서비스R&D 지원사업을 추진하고 있다. 기술

1) 산업정책 관점의 서비스산업 연구가 생산성 및 경쟁력 강화 연구가 다수 있다(김천곤 외, 2018; 박정수 외, 2019, 이제영 외, 2019). 특히, 서비스기업의 기술혁신 역량이나 서비스 특허 연구가 최근에 다수 진행되었다(김기완 외, 2010; 김승민 외, 2020; 장병열, 2019; 고대영 외, 2019).

집약형 서비스산업이 집중해 있는 서울 서비스가 혁신역량을 갖추게 된다면 서울이 우리나라 전체의 혁신 거점 역할을 수행할 것으로 기대된다. 또한, 서울 경제의 서비스산업 비중을 고려할 때, 서비스산업의 혁신 강화와 고부가가치화는 서울 전체 경제에 긍정적인 신호로 작용한다.

이 연구의 목적은 앞으로 서울시 서비스혁신 정책 방향 수립에 필요한 서비스혁신의 특성을 파악하는 것이다. 서울 서비스혁신 분석은 서비스영역별 기술개발 현황, 혁신 창출구조(혁신 주체 등) 등에 대한 분석으로 파악될 수 있다. 여기에서는 혁신의 지표 중 하나인 특허출원자료를 분석하여 서울 서비스의 혁신 특성을 파악하도록 한다.

2_연구내용과 방법

1) 연구내용

이 연구는 구체적으로 다음의 연구질문에 답하고 있다.

첫째, 서울 서비스특허의 성장 추이는 어떠한가? 서비스 영역별로 볼 때 주요 기술은 무엇인가? 그리고 최근 서비스 분야에서 나타나고 있는 신기술, 즉 이머징 기술은 무엇인가?

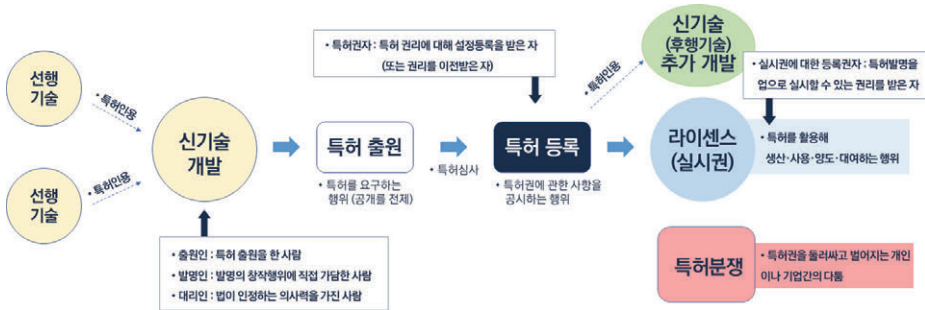
둘째, 서비스특허 생산에 있어서 주요 혁신 주체는 누구인가? 기술개발의 혁신 주체는 대학, 기업, 연구소, 공공기관 등 민간과 공공으로 구성될 수 있다. 이 각각의 혁신 주체가 지난 20여 년간 서울 서비스혁신에서 어떠한 역할을 수행했는지를 살펴보고 기록 한다.

셋째, 서비스혁신은 독자적으로 이루어지는지, 아니면 복수 이상의 혁신 주체가 협업하여 이루어지는가? 즉 서울 서비스 기술개발의 공동출원과 단독출원의 비중을 살펴보고 공동출원 중에서 서울과 다른 지역의 혁신 주체가 협업하는 지역 간 공동출원을 비중을 살펴보고 기록 한다.

넷째, 서울 서비스기술의 지역 간 협력은 어떠한가? 지역 간 네트워크는 기술의 공동 네트워크와 이미 개발된 기술이 다른 지역으로 전파되어 또 다른 추가 기술을 생산하는 네트워크를 통해 살펴볼 수 있을 것이다. 서울 서비스혁신의 지역 내 생산과 확산은 어떠한 모습을 띠는가를 서울, 경기, 수도권, 대전, 경남 등 광역지방자치단체 간의

네트워크 구조를 통해 알아본다.

다섯째, 특허 사업화 관련하여 출원 이후 등록 유지가 되는 기술의 비중과 다른 기관이나 기관에 특허를 라이선싱하는 비율은 어느 정도 되는지를 살펴보고자 한다.



[그림 1-1] 특허출원 과정

2) 연구방법

이 연구에서는 문헌분석, 특허 통계분석, 전문가 자문회의 등을 방법을 활용하였다. 먼저, 문헌 연구를 통하여, 기술의 특허화 과정, 특허 네트워크 분석방법론, 특허정보를 활용할 때 주의사항을 살펴보았다. 특히 특허정보에서 출원인과 발명인의 개념 차이와 지역에 대한 해석을 고찰하였다.

둘째, 특허청 한국특허정보원(KIPIRS)이 제공하는 DB를 구매하여 특허출원 현황을 분석하였다. 구매 특허정보는 19년간(2000~2018년) 특허출원과 등록 현황을 알 수 있는 특허·실용 공개공보 데이터베이스(DB), 기술의 인용·피인용 관계를 파악할 수 있는 특허·실용 인용문헌 DB, 그리고 특허 라이선싱과 관련된 실시권 정보를 수록한 등록사항 DB 등을 이용하였다. 공통변수를 기반으로 이 다중 DB를 결합하여 특허출원 현황, 선행기술과 후행기술 간 관계를 분석하였다.

[표 1-1] 특허원자료 데이터

구분	내용	예상 분석 결과
특허·실용 공개공보	출원정보 수록 (시차 존재: 출원 행위 후 1년~1.5년에 DB에 반영)	[3개 하위 DB로 구분] 다음 정보 분석 가능 이미징 기술 산업별 주요 기술 행위자 관계(기관 유형, 공동출원/단독출원, 해외 비중) 지역 내/외 협력 관계 행위자 관계 중 해외 비중
특허·실용 등록공보	등록 성공 특허만 존재	[상기 공개공보와 동일]
특허·실용 인용문헌	인용/피인용 (2012~2019년)	기술 인용/피인용 관계를 통한 기술 융합 분석 가능
등록사항	실시권 정보 수록	권리, 권리권자, 전용/통상 실시권자 등의 분석을 통한 사업화 정보 분석 가능

한편, 특허기술과 해당 특허기술이 속한 산업을 매칭하기 위하여 국제특허분류(International Patent Classification: 이하 IPC, 특허분류)와 산업기술분류(대분류 8개, 중분류 72개, 소분류 654개)를 이용하였다. 특허 연구에서는 보통 특허청이 공표하는 특허분류(IPC)와 표준산업분류(KSIC) 간 연계표를 이용하고 있다. 그러나 해당 특허청의 연계표에서 제조업에 대해서는 상세하게 분류하고 있지만 서비스업에 대해서는 ‘건설업, 건축기술 서비스’와 ‘컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업’으로 2개 서비스업만 다루고 있어, 이 연구에 적용하기는 적합하지 않다. 따라서 특허청의 연계표 대신에, 산업 특성을 반영하고 있는 산업기술분류표(산업기술혁신사업 공통 운영요령 제16조)를 이용하여 특허와 산업을 매칭하였다.

02

서울시 서비스특허 현황과 특성



1_분석 개요

2_서비스특허출원 추이

3_서울의 이머징기술과 세부기술별 출원 추이

4_서비스특허의 사업화 현황

02. 서울시 서비스특허 현황과 특성

1_분석 개요

1) 1,559개 IPC를 서비스업의 특허로 재분류

서비스업 특허를 분석하려면 먼저 특허와 서비스업 간의 연계가 필요하다. 경제·산업 활동의 혁신 성과 지표로서 특허의 활용성이 높지만 아직까지 산업별 통계가 활용되지 못하는 데는 두 가지 이유가 있다(이성욱, 2019)²⁾. 먼저 특허기술의 경제적 효과를 특정 산업에 지정하기 어렵다. 특허와 산업 간 1:1 관계를 가질 수도 있지만, 그보다는 여러 산업에 활용될 수 있는 범용기술일 가능성이 더 많다. 그리고 산업통계는 사업체·기업체와 같은 경제주체 단위로 산출되지만, 특허 통계는 출원인·국제특허분류 등 기술단위로 산출돼 특허-산업분류 간 연계표가 필요하다. 특히 서비스업은 제조업과 다른 혁신의 특성으로 인해 연계표 개발이 어렵다³⁾.

이 연구에서는 ‘산업기술-특허(IPC)’를 활용해 산업기술 소분류(654개)를 혁신서비스업으로 재분류한 ‘혁신서비스업-특허(IPC)’ 연계표를 활용하였다⁴⁾. 재분류 방법은 대분류 기준 정보통신·지식서비스의 소분류를 먼저 서비스업으로 분류하고, 제조업 가운데 IT·SW 활용한 경우를 ‘제조융합SW’로 정의하였다. 이렇게 IPC 75,287개 가운데 64,524개(85.7%)를 9개⁵⁾로 분류하였고 나머지(14.3%)는 미분류로 처리하였다.

2) 특허-산업분류 연계방법은 ①전문가를 활용한 키워드 매칭(61개 산업 제한) ②특허권을 보유한 기업의 산업분류 매칭(특허기술이 자신이 속한 산업에서만 이용한다는 가정)이 있다(이성욱, 2019), 이 연구에서는 ②의 방법을 활용해 연계하였다.

3) 예를 들어, 특허청에서 제공하는 ‘한국표준산업분류(KSIC)-국제특허분류(IPC)’ 연계표의 61개(KSIC) 중분류 가운데 서비스업은 4개만 해당한다. [전문직별 공사업(F42), 소프트웨어 개발 및 공급업(J582), 컴퓨터 프로그래밍·시스템 통합 및 관리업(J62), 정보서비스업(J63)]

4) 산업기술혁신사업 공통 운영요령 제16조에 근거한 산업기술분류표는 산업통산자원부 및 중소벤처기업부 산하 기관에서 사업의 기획·평가·관리에 관한 업무를 효율적으로 처리하기 위해 구축되어 있는 연계표이다.

5) 제조, 유통/물류, 통신, 콘텐츠, 정보 및 소프트웨어, 금융 및 보험, 사업전문서비스, 연구개발 및 엔지니어링, 제조융합SW

이 연계표는 1:1이 아닌 다(多):1 관계를 갖기 때문에 하나의 IPC가 여러 분류에 해당할 수 있다. 예를 들어 IPC인 전력공급수단(G06F1/26)은 제조업, 통신, 사업전문서비스업, 정보 및 소프트웨어, 제조융합SW에 모두 해당한다. 따라서 이 장에서의 산업별 특허 통계는 산업 간 중복이 허용되어 있다는 점을 유의해야 한다. 64,524개 가운데 15,251개(23.6%)가 다:1 관계를 가지며, 이 가운데 제조업과 서비스업이 중복되는 IPC가 22.9%로 대다수를 차지한다.

[표 2-1] IPC가 여러 산업에 중복되는 경우

구분	1개	2개	3개	4개	5개	6개	7개	8개
N	49,273	9,532	3,425	1,219	609	355	83	28
%	76.4	14.8	5.3	1.9	0.9	0.6	0.1	0.0

[표 2-2] 서비스산업과 산업기술 간 연계표

서비스산업		주요 산업기술 (소분류 기준)	
제조업		혁신서비스업 산업기술을 제외한 나머지	
서비스업	유통/물류	- 지능형기업물류지원기술 - 경영전략 서비스	- 지능형 고객관리 기술 - 기타 유통물류/마케팅 관련 기술
	통신	- 이동통신서비스 - 이동통신 시스템 - 이동통신 단말기 - 기타 이동통신기기 - 위성통신·방송 전송 - 위성통신·방송 단말 - 위성항법 - 탐체제 및 관제 - EMI/EMC - 전자파기기 - 전자파 진단 및 방호	- 홈네트워크 기기 - 유·무선 홈네트워킹 기술 - 지능형 정보가전 - 홈네트워크 응용 및 서비스 기술 - 서비스 및 제어 - 전달망 - 가입자망 - RFID기술 - USN기술 - 모바일-RFID - 활용서비스 플랫폼 및 응용SW - RFID/USN서비스
	콘텐츠	- 디지털 방송 서비스 - 디지털 방송 매체 - 디지털 방송 콘텐츠 - 디지털 방송 이동방송 - 디지털 방송 통방융합 - 디지털 방송 실감방송	- 디지털 방송 단말 - 컴퓨터 그래픽 - 가상현실 - 콘텐츠 창작 기획 - 디지털 콘텐츠 제작 및 유통 - 게임 및 u-러닝 - 방송/광고/영화미디어 관련 기술

서비스산업		주요 산업기술 (소분류 기준)	
서비스업	정보 및 소프트웨어	• U-컴퓨팅 플랫폼 및 응용기술 • 서버기술 • U-컴퓨팅 기기 및 주변기기 • 임베디드 SW • SW솔루션 • System Integration • Internet SW	• 정보보안 • 물리보안 • 융합보안 • ITS 응용서비스 • 텔레매틱스 응용서비스 • 문화-의료-환경기반 지식표현/지능형 융합서비스
	제조 융합 SW	• CAD/CAM 관련 S/W • 정밀생산기계 관련 IT·SW • 자동차/철도차량 관련 IT·SW • 시스템 통합기술 • IBS/HA 시스템기술 • 에너지/환경 기계 시스템 관련 IT·SW • 기타 에너지/환경 기계 시스템 관련 기술 • 요소부품/마이크로기계시스템 관련 IT·SW • 로봇 제어 및 지능화기술 • 로봇/자동화기계 관련 IT·SW • 산업/일반기계 관련 SW • 조선/해양시스템관련 IT·SW	• 항공/우주 시스템 관련 IT·SW • 주조/용접 관련 S/W • 소성가공 관련 S/W • 청정생산 관련 IT·SW • 섬유제품 관련 IT·SW • 지능형 판독시스템 • 한의정보 표준시스템 • 원격 및 재택 의료기기 • 의료정보표준화 • U-HER • 병원의료정보 시스템 및 설비 • 기타 의료 정보 및 시스템
	금융 및 보험	• 투자분석/위험관리기법 및 전자금융서비스	
	사업전문 서비스	• 지능형 서비스-시장/운영 (스마트그리드) • 지능형 서비스-사업자 (스마트그리드) • 기술사업화/가치평가기법 • 서비스네트워크/협업지원 • 기술사업화/가치평가 및 기타인적자원역량개발 서비스 • 비즈니스모델링/프로세스 관리/시뮬레이션 기술 • 기타경영전략/금융/무역/전자무역서비스기술 • 기타부가가치/재제조/사후관리/제품·서비스 시스템(PSS)	• 경영전략 서비스 • 감성시스템 및 처리기술 • 인간-시스템 상호작용 기술 • 뇌 인지기반 인간수행능력향상 기술
서비스업	연구개발 및 엔지니어링	• 생산관리/계량분석기법 • 생산공정모델링/시뮬레이션 • 설계정보통합관리/협업시스템성능향상기술 • 시험/검사/분석기법 • 디자인기술	• 지식재산권분석/관리기술 • 첨단/친환경소재응용포장(패키징)기술 • 기타연구개발/엔지니어링관련기술 • 제품품질 및 사업설비 관리기술

주: 굵은 글씨는 산업기술 소분류 가운데 매칭되는 IPC가 모두 동일해 다시 재정의한 경우를 의미함

2) ‘출원인 대표명’을 활용해 데이터 구축, 공공·민간 등 9개 유형으로 구분

혁신의 주체인 출원인은 공공 3개, 민간 4개, 외국 및 기타 등 9개의 유형으로 구분한다⁶⁾. 이때 혁신 네트워크의 산-학-연 관계에 초점을 맞추기 위해 공공의 공공연구기관과 민간의 기업(연구소)을 별도로 구분하였다. 각 유형의 정의와 식별방법은 [표 2-3]과 같다⁷⁾. 특허를 출원할 때 특허를 출원하려는 개인·기업 등은 다수의 출원인을 등록할 수 있기 때문에 특허청은 대표하는 하나의 출원인에 대해 ‘출원인 대표명’으로 명명하고 별도로 관리 하고 있다⁸⁾. 따라서 출원인 유형과 지역 등 정보는 ‘출원인 대표명’을 기준으로 하며, 두 개 이상의 정보가 존재할 경우 절반을 넘는 정보를 선택하였다.⁹⁾

[표 2-3] 출원인 유형

구분	유형	정의	식별방법
공공	국가 및 지방자치단체	국가 및 지방자치단체	특허고객번호(2)
	공공연구기관	연구개발 중심 공공연구기관 (출연연구소, 전문생산기술연구소, 국공립연구원) *기업(연구소)을 가진 공공기관	과학기술정책연구원 보고서(2019)
	공공기관	정부 및 지방자치단체의 투자·출자 또는 재정지원으로 설립·운영되는 비연구기관	알리오 및 클린아이
민간	기업 (연구소)	기업부설연구소 및 연구개발전담부서를 가지고 있는 기업	한국기업데이터DB
	기업	기업부설연구소 및 연구개발전담부서를 가지고 있는 않은 국내 법인	특허고객번호(1)
	대학	교육부로부터 인가받은 대학과 대학의 산학협력단 및 기술지주회사	‘대학’ 및 ‘산학’을 키워드로 식별
	개인	국내자연인	특허고객번호(4)
외국		외국자연인 및 외국법인	특허고객번호(5), 특허고객번호(6)
기타		변리사, 일부 각급시험연구기관, 법인이 아닌 사단 및 재단, 데이터오류	특허고객번호(3,7,9) 기타 오류

6) 특허청에서 매년 출원인 유형을 구분해 통계를 발표하고 있으나, 한국특허정보원의 원자료에서는 활용이 불가하다. 따라서 대기업·중견·중소기업 등 규모별로 구분한 특허청의 통계 결과와 이 연구 결과 간 차이가 있을 수 있다.

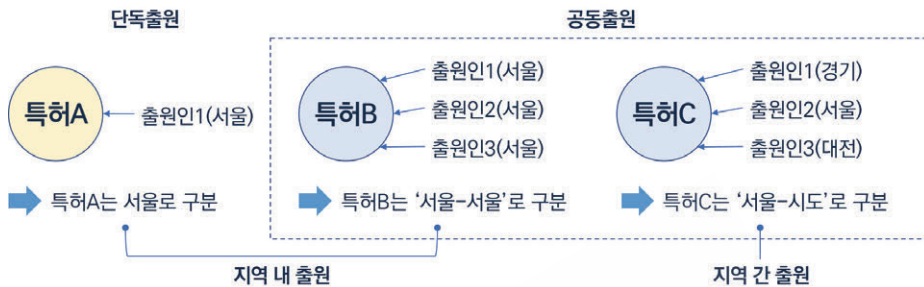
7) 공공연구기관·대학·기업(연구소)는 사업자등록번호, 법인등록번호, 기업명 등을 활용해 연구진에서 별도로 식별하였다. 이 밖에 기타로 구분된 일부도 개별적으로 확인해 재분류하였다.

8) 예를 들어 삼성전자 주식회사의 대표 출원인에 대응하는 출원인은 131개에 달한다. 출원인을 다수 등록하는 이유는 개인·기업 등 이름 및 소재지가 변경되거나, 지사·분점 등 본사와 별도의 조직이 존재하는 경우, 그리고 단순히 다수의 출원인이 등록된 것으로 유추된다.

9) 예를 들어 엘지 주식회사는 123개의 출원인이 있고, 특허고객번호 식별방법을 통한 유형은 법인 88개와 기타 35개로 구분된다. 따라서 다수인 법인 정보를 선택하는 방식이다.

3) 지역 내 특허는 단독출원과 공동출원 중 지역이 모두 동일한 경우로 한정

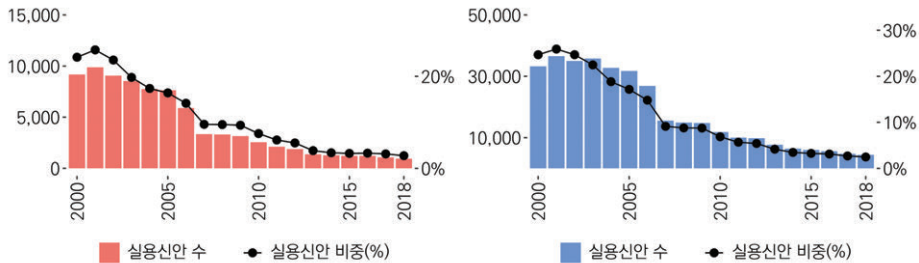
특허는 단독출원과 출원인이 여럿인 공동출원으로 구분될 수 있다. 그간 특허청에서는 시·도별 특허통계 생산 시 제1출원인을 기준으로 작성하였다. 하지만 점차 공동출원의 중요성이 높아지고 있고, 제1출원인을 기준으로 하면 서울·경기 등 수도권이 과다하게 집계될 가능성이 크다. 따라서 이 연구에서는 공동출원 가운데 출원인의 지역이 모두 동일한 경우만 ‘지역 내 출원’으로 구분하고, 출원인 간 지역이 다르면 ‘지역 간 출원’으로 구분한다.



[그림 2-1] 단독출원과 공동출원의 구분

4) 꾸준한 감소로 과거 대비 비중이 크게 낮아진 실용신안은 제외

실용신안은 모방이 쉬운 발명·아이디어를 빠르게 보호하여 중소기업의 경쟁력을 강화할 목적으로 1961년 도입되었다(심미랑 외, 2019). 1998년 출원건수 증가로 심사가 적체되자 일정한 방식과 기초적 요건을 구비했는지만 확인하는 무심사주의(선등록주의)로 전환되었으나, 특허출원 심사처리의 기간이 줄어들면서 2006년 다시 심사주의(등록주의)로 바뀌었다. 특히 실용신안을 출원하려면 특허와 절차가 동일하지만, 지식재산권 보호 이익이 특허보다 적어 실용신안으로 출원할 동기가 적었다. 실제 실용신안의 수와 비중을 살펴보면 서울 및 전국 모두 2005년까지 약 20%의 높은 비중을 유지했지만, 심사주의로 환원된 2006년 이후 그 비중이 약 10%대로 급감했다. 특히 전국 실용신안 비중은 2012년 약 5%에서 2018년 약 2.5%로 절반으로 줄어들었다. 즉, 2000년~2005년의 실용신안은 무심사주의로 현재 특허와 단순 비교가 어려우며, 그 비중도 급감했기 때문에 특허의 추세를 파악할 수 있는 자료로 볼 수 없어 이 연구에서는 제외한다.



주: 실용신안 비중은 특허 및 실용신안 가운데 실용신안의 비율을 의미함

[그림 2-2] 서울(좌) 및 전국(우) 실용신안 수 및 비중 변화

5) 2000년~2018년 약 122만개 서비스특허원자료를 활용해 분석

이 연구에서는 2020년 10월 기준 특허 공개공보 원자료 가운데 343,757개 실용신안을 제외한 2,904,369개의 특허를 대상으로 분석한다. 특허출원 후 1년 6개월이 지나야 공개되기 때문에 시간적 범위는 2000년~2018년 총 19년이며, 공간적 범위는 전국 시·도·광역시 및 외국이다. 특허는 여러 기술 분야에서 활용될 수 있어, 가장 연관성이 높은 '주분류 IPC'와 여러 개의 '부분류 IPC'가 부여된다. 이 연구에서는 특허청에서 지식재산통계를 산출하는데 활용하는 '주분류 IPC'를 기준으로 한다. 앞서 살펴본 기준에 따라 분류된 결과는 [표 2-4]과 같다. 단독기술 가운데 서비스업은 44,390개이므로 전체 특허 가운데 서비스업 비중은 약 41.9%인 1,217,699개(서비스업 단독기술, 제조+서비스, 서비스+서비스)에 해당한다.

[표 2-4] 특허 원자료 분류 결과(전 산업)

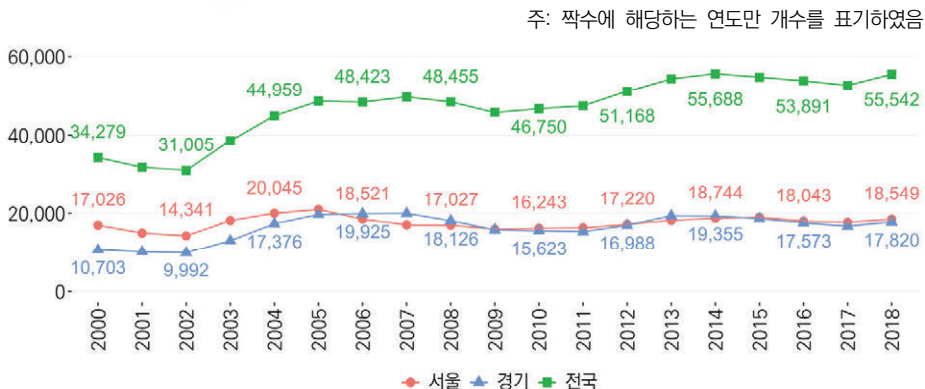
산업	제조(단독)	서비스(단독)	제조+서비스	서비스+서비스	미분류
	1,424,674 (49.1)	44,390 (1.5)	1,148,270 (39.5)	25,039 (0.9)	261,996 (9.0)
출원인 유형	국가·지자체	공공연구기관	공공기관	기업(연구소)	기업
	10,816 (0.4)	99,511 (0.3)	18,912 (0.7)	1,048,840 (36.1)	217,413 (7.5)
	대학	개인	외국	기타	공동
	116,494 (7.5)	384,416 (13.2)	743,569 (25.6)	20,752 (0.7)	243,646 (8.4)
출원인 지역	단독출원		지역 내 공동출원		지역 간 공동출원
	2,060,723 (91.6)		107,994 (3.7)		135,652 (4.7)

2_서비스특허출원 추이

1) 서비스특허 추이

지역 내 출원은 출원인의 지역이 명확해 하나의 시도로 구분이 가능하지만, 지역 간 출원은 여러 출원인이 중복돼 지역을 하나로 구분하기 어렵다. 따라서 특허의 출원인·지역 등 특징에 따른 분석에 앞서 전체 현황을 살펴보고자 한다. 아래 분석에서 지역은 지역 내 출원과 더불어 지역 간 출원 가운데 1개라도 시·도(예: 서울)에 포함될 경우 해당 시도로 구분한다.

(1) 서울의 서비스특허는 2018년 18,549개, 전국·경기 대비 양적 성장하지 못해
서울의 서비스특허는 2018년 18,549개로 2000년 17,026개와 비교해 약 1.08배다. 반면, 경기는 2018년 17,820개로 2000년 10,703개와 비교해 약 1.66배, 전국은 2018년 55,542개로 2000년 34,279개와 비교해 약 1.62배다. 서울 서비스특허는 전국·경기와 비교해 양적으로 크게 성장하지 못했다. 서울의 서비스특허는 2005년 이후 2009년까지 16,024개로 지속 감소하였고, 이후 2013년 18,228개까지 증가한 이후 정체된 상태다. 전체 기간 가운데 2002년이 14,341개로 가장 적었고, 2005년은 21,009개로 가장 많았다. 반면, 경기의 서비스특허는 2000년 10,703개에서 2007년 20,013개로 큰 폭으로 증가하였고, 2004년 이후 현재의 규모를 유지하고 있다. 전국도 서울·경기와 마찬가지로 2010년 이전에는 증가했지만, 2010년 이후 정체하는 모습이다.

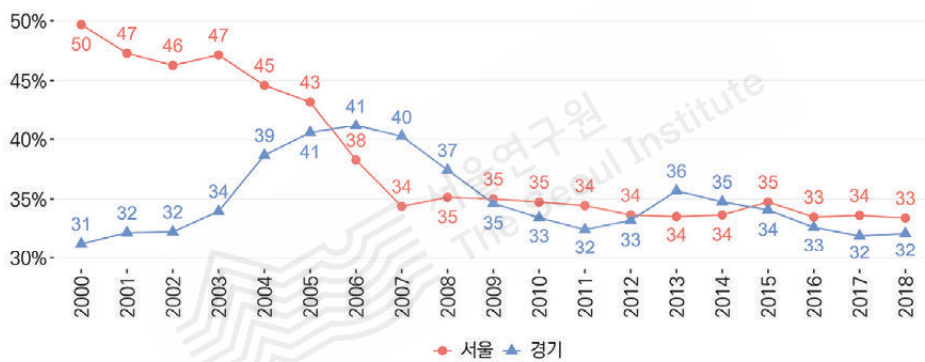


[그림 2-3] 서비스특허 수 추이(2000~2018년)

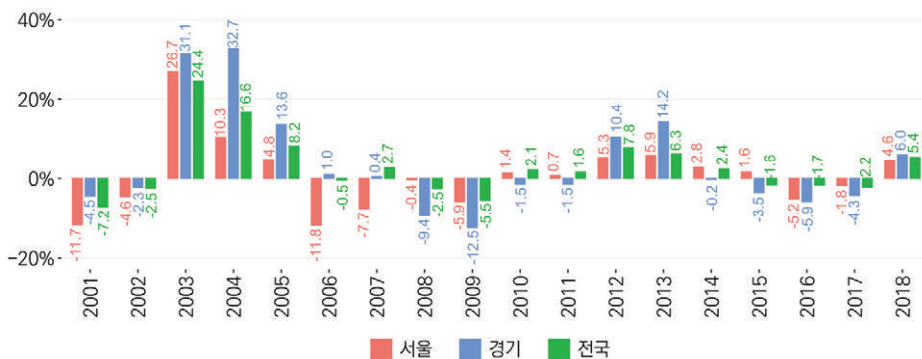
(2) 서울의 서비스특허 비중 지속 감소세, 2010년 이후 서울·경기의 위세 하락

서울 서비스특허 전국 비중은 2000년 50%에서 2018년 33%로 17%p 줄어들었다. 서울의 전국 비중은 2007년 34%까지 지속 감소한 이후 정체된 34% 내외 비중을 보이고 있다. 한편, 경기도는 서울과 달리 2000년 31%에서 2006년 41%까지 늘어났지만, 2011년 32%까지 감소한 이후 서울과 비슷한 비중 값을 유지하고 있다. 결과적으로, 2007년 이전에는 서울의 비중 감소는 경기도의 비중 증가로 이어지면서, 서울과 경기도의 전국 비중은 약 80%를 유지하였다. 하지만 2010년 직전 경기도의 전국 비중도 다시 감소하면서 서울·경기 비중은 2010년 이후 약 65%~70%로 낮아졌다.

전년 대비 성장률을 살펴보면, 2004~2007년 전국 대비 서울의 낮은 성장률과 2003~2007년 이어진 경기도의 높은 성장률 때문에 서울·경기 비중이 서로 치환된 것으로 판단된다. 한편, 서울은 2006~2007년, 경기도는 2008~2009년 전국 성장률 대비 감소폭이 더 커 서울·경기 비중이 동반 하락한 원인으로 작용했다.



[그림 2-4] 서비스특허 전국 비중 추이(2000~2018년)



[그림 2-5] 서비스특허 성장률(2000~2018년)

2) 출원인 특징

(1) 서울 혁신 주체는 기업(연구소)가 절반, 대학·공동의 역할 점차 늘어나
서울의 서비스특허 혁신의 주체는 연구기능을 가진 기업(연구소)이 주도하지만, 과거 중소·벤처 등 기업 부문은 점차 대학과 공동으로 변화했다. 서울의 출원인 유형은 민간 86.7% 및 공동 10.8%로 나타난다. 민간은 기업(연구소)가 53.1%로 절반을 넘고, 그다음으로는 기업 16.7%, 개인 10.6%, 대학 6.3% 순이다. 공공은 약 2.2%로 비중이 매우 낮다. 서울과 경기 그리고 전국을 비교해보면, 첫째, 서울·경기의 공공연구기관은 1.6% 및 1.7%에 불과해 전국 5.8%보다 낮다.

반면, 비수도권에서는 공공의 비중이 상대적으로 높은 지역이 많다. 예를 들어 대전은 공공 비중이 62.9%로 이 가운데 53.3%가 공공연구기관이다.¹⁰⁾ 둘째, 경기는 서울보다 기업(연구소)에서 약 3.2만 개 더 많고, 그 비중도 67.1%에 달한다. 셋째, 서울은 대학(6.3%)과 공동(10.8%) 비중이 상대적으로 경기보다 높다. 특히 서울은 대학의 특허만 약 2.1만에 달하고, 경기와 비교해도 약 2.7배다. 출원인 비중의 변화를 살펴보면 특징이 더 확연하다. 과거 경기·전국보다 높은 비중을 보였던 서울의 기업은 2000년 34.3%에서 2018년 8.6%로 25.7%p 급감했고,¹¹⁾ 대학과 공동(지역 내 및 지역 간)의 2018년 비중은 각각 11.2% 및 17.9%로 2000년과 비교해 11.0%p 및 7.6%p 급증했다. 특히, 대학과 공동의 비중 변화는 경기와 비교해 괄목할 만하다.

[표 2-5] 지역별 서비스특허의 출원인 유형(2000~2018년)

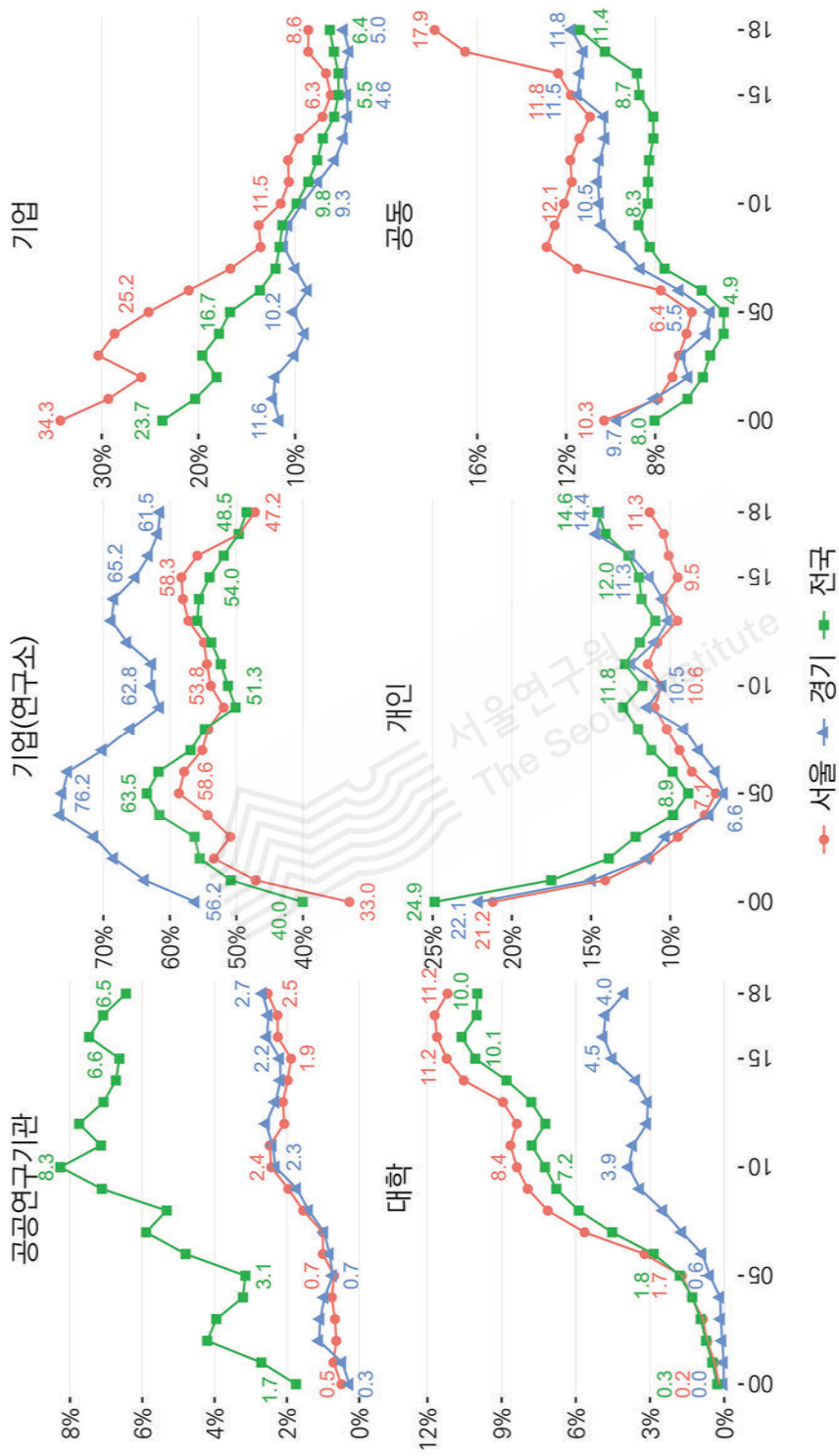
단위: 1,000개, %

구분	공공			민간				외국	공동 (지역 내 + 지역 간)	기타
	국가· 지자체	공공 연구	공공 기관	기업 (연구소)	기업	대학	개인			
서울	1.3 (0.4)	5.2 (1.6)	0.8 (0.2)	177.6 (53.1)	55.9 (16.7)	21.2 (6.3)	35.6 (10.6)	0.2 (0.1)	36.3 (10.8)	0.3 (0.1)
경기	0.9 (0.3)	5.3 (1.7)	0.2 (0.1)	209.7 (67.1)	24.9 (8.0)	7.9 (2.5)	34.3 (11.0)	0.1 (0.0)	29.1 (9.3)	0.3 (0.1)
전국	3.2 (0.4)	52.2 (5.8)	10.4 (1.2)	483.4 (54.1)	99.9 (11.2)	53.9 (6.0)	113.1 (12.6)	0.5 (0.1)	70.3 (7.9)	7.3 (0.8)

주: 소수점 둘째 자리에서 반올림함

¹⁰⁾ 이 밖에 공공연구기관의 비중이 높은 지역은 충남 10.0%, 경남 8.3%, 전남 5.6%, 부산 4.6% 등이 해당한다.

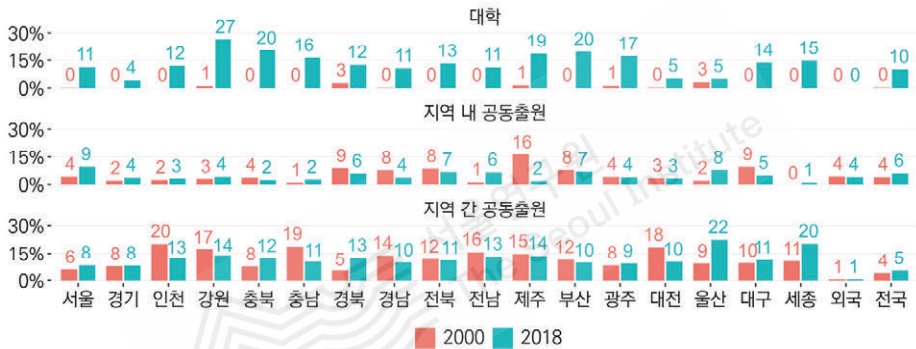
¹¹⁾ 서울 개인 비중도 2000년 21.2%에서 2018년 11.3%로 9.9%p 감소했지만, 경기·전국과 그 패턴이 유사하다.



[그림 2-6] 출원인별 서비스특허 전국 비중 추이(2000~2018년)

(2) 대학의 역할 강화는 전국 추세, 서울·울산은 지역 내 협력 강화

서울만 아니라 각 지역의 지역 내 특허 중 대학의 비중은 2000년과 비교해 2018년 급증했다. 전국 대학의 비중은 2000년 매우 작았지만, 꾸준히 상승해 10%까지 증가했다. 특히, 2018년 기준 강원·충북·부산 등 일부 지역은 약 20%가 대학의 특허다. 반면, 공동 가운데 지역 내 공동출원은 서울(+5%p)·울산(+6%p)·전남(+5%p) 등만 증가하고, 이밖에 지역은 변화가 거의 없다. 오히려 지역 내 공동출원이 충북(-2%p)·경북(-3%p)·경남(-4%p) 등 감소한 지역도 다수다. 지역 간 공동출원은 서울(+2%p)과 충북(+4%p)·경북(+8%p)·울산(+13%p) 등 늘어났다. 이 결과는 전국적으로 대학의 역할이 강화되고 있지만, 서울·울산·전남 등 제외하고는 지역 내 협력 비중이 더딘 것으로 보인다. 특히, 경남·전북·부산 등 일부 지역은 지역 간 공동출원 비중도 감소하고 있어 지역 내·외 협력이 감소하고 있다.

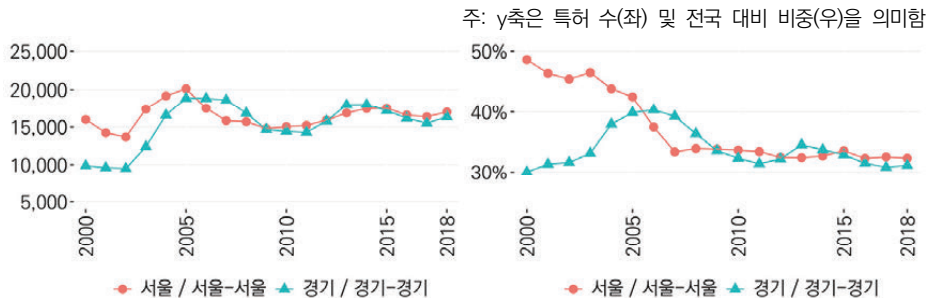


[그림 2-7] 지역별 서비스특허의 대학 및 지역 내·간 공동 비중(2000년·2018년)

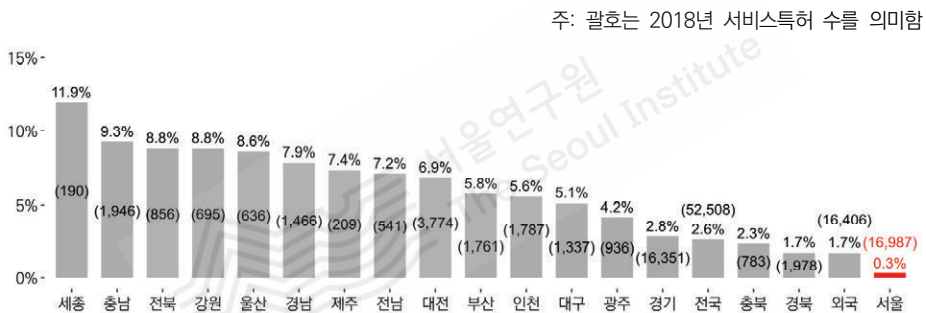
(3) 대학을 제외한 민간의 부진으로 서울 지역 내 서비스특허는 성장하지 못해

서울은 전국보다 지역 내 서비스특허 증가 속도가 느린 편이다. 전국 지역 내 서비스특허는 2000년 32,863개에서 2018년 52,508개로 연평균 약 2.6%씩 꾸준히 성장하였다. 2000년과 비교해 1.6배 증가한 크기다. 반면 서울의 서비스특허는 2000년 15,982개에서 2018년 16,987개로 1,005개만 증가하여 전국보다 낮은 연평균 약 0.3% 증가했다. 2005년 20,136개로 정점을 보인 후 2011년까지 지속 감소하였고, 이후 다시 증가하였으나 최근 보합 추세다. 반면 경기의 지역 내 서비스특허는 연평균 약 2.8% 성장하며 2000년 9,865개에서 2018년 16,351개로 약 1.7배 성장하였다. 물론 경기와 서울의 지역 내 특허출원 추이는 유사하다. 그러나 전국 대비 비중의 변

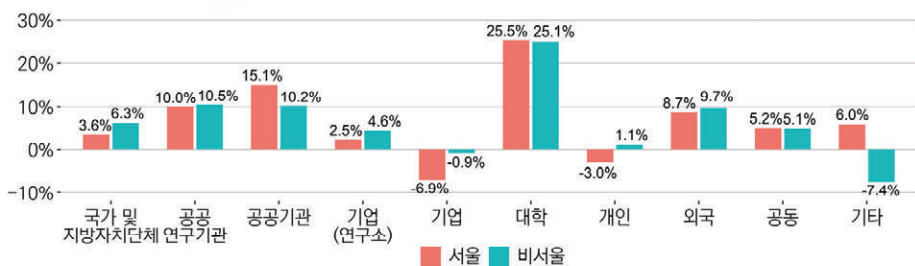
화를 살펴보면, 경기도는 2000년 30.0%에서 2018년 31.1%로 그 비중을 유지하고 있지만, 서울은 2000년 48.6%에서 2018년 32.4%로 16.2%p 줄었다. 지역 내 서비스 특허의 연평균 성장률을 살펴보면, 서울은 18개 지역 가운데 가장 낮은 0.3%로 전국의 약 7분의 1이다. 전국 평균보다 낮은 시도인 충북(2.3%) 및 경북(1.7%)과 비교해도 그 크기가 매우 낮다.



[그림 2-8] 지역 내 서비스특허 수(좌) 및 전국 비중(우) 추이(2000~2018년)



[그림 2-9] 지역별 지역 내 서비스특허 연평균 성장률(2000~2018년)



[그림 2-10] 지역·출원인별 지역 내 서비스특허의 연평균 성장률(2000~2018년)

서울의 지역 내 서비스특허 양적 약세는 비중이 큰 개인·기업이 부진했기 때문이다. 서울 기업은 -6.9% 및 개인은 -3.0%씩 매년 감소했는데, 비서울과 비교해 기업은

6.0%p 낮은 수치다. 더욱이 기업(연구소)도 비서울 4.6%와 비교해 2.1%p 낮다. 이들 기업·기업(연구소)·개인은 서울 서비스특허의 약 80.4%를 차지할 정도로 영향력이 크다. 한편, 서울이 비서울보다 성장률이 더 높은 유형은 공공기관(+4.9%p)이 유일하지만, 서울에서 공공기관의 비중은 1% 미만으로 매우 적다. 즉, 대학을 제외한 민간의 부진이 서울 지역 내 서비스특허가 성장하지 못한 원인으로 판단된다.

3) 지역 간 공동출원 특징

(1) 지역 간 공동출원 2개 가운데 1개는 서울·경기와 협력

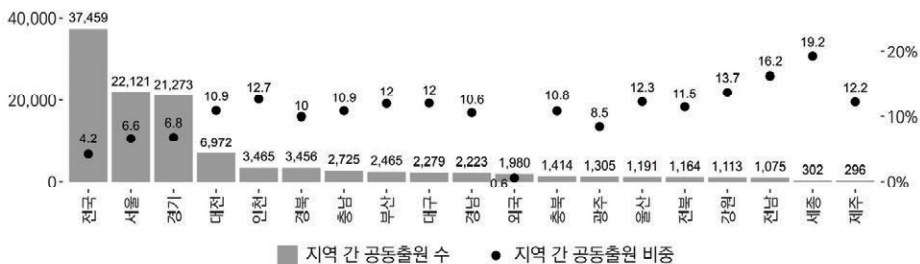
지난 19년간 전국 서비스특허는 894,061개로 이 가운데 단독출원은 92.1%, 공동출원은 7.9%의 비중을 보인다. 지역별로 살펴보면 서울이 334,427개로 전국의 37.4%를, 경기도가 312,683개로 전국의 35.0%를 차지해 약 72.4%에 해당한다. 서울의 공동출원 비중은 10.8%로 이 가운데 지역 간 공동출원이 6.6%에 달하며, 전국 보다 약 2.4%p 크다. 반면 다른 지역은 지역 간 공동출원 비중이 크에도 서울·경기와 비교해 규모가 매우 작다. 전국 지역 간 공동출원 37,459개 가운데 서울의 비중은 59.1%, 경기도는 56.8%로 절반 이상으로, 지역 간 공동출원 2개 가운데 적어도 1개는 서울·경기와 협력한다고 볼 수 있다.

[표 2-6] 지역별 서비스특허의 단독 및 공동출원(2000~2018년)

단위: 개, %

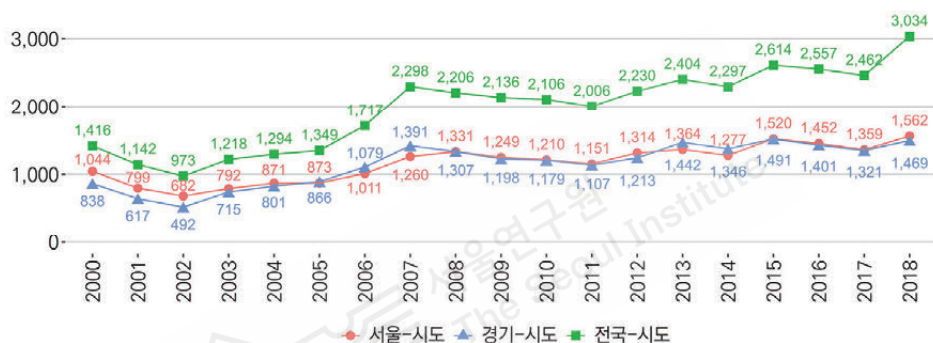
구분	서울	경기	외국	전국
단독출원	298,158 (89.2)	283,566 (90.7)	311,534 (95.7)	823,806 (92.1)
공동출원	지역 내	7,844 (2.5)	1,980 (3.7)	32,796 (3.7)
	지역 간	21,273 (6.8)	12,104 (0.6)	37,459 (4.2)
총계	334,427 (100)	312,683 (100)	325,618 (100)	894,061 (100)

주: 전국은 외국의 단독출원과 지역 내 출원은 제외되었음

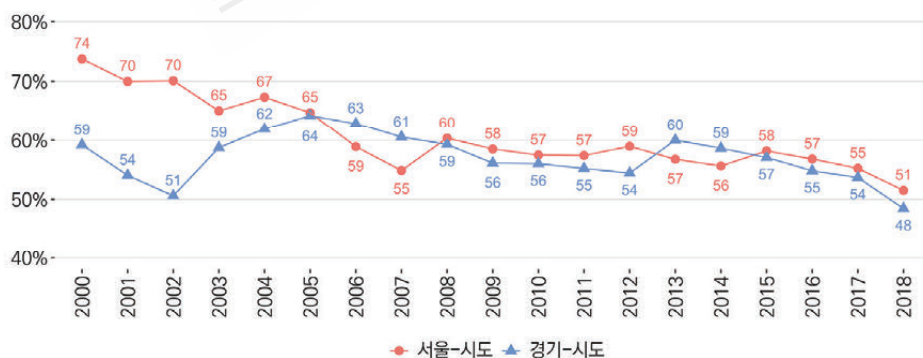


[그림 2-11] 지역 간 공동출원 서비스특허 수(좌) 및 전국 비중(우)(2000~2018년)

(2) 지역 간 공동출원 2개 중 1개는 서울과 협력, 비수도권 지역 간 협력 강화
전국의 지역 간 협력을 통한 특허는 2000년 1,416개에서 2018년 3,034개로 늘었다. 서울의 지역 간 공동출원도 2000년 1,044개에서 2018년 1,562개로 약 1.5배 커졌고, 연평균 2.3%씩 성장했다. 마찬가지로 경기도 2000년 838개에서 2018년 1,469개로 늘었다. 전국과 서울, 그리고 경기 모두 지역 간 공동출원의 늘어나는 추세다. 그러나 다른 지역의 지역 간 공동출원 속도를 따라가지 못하며 서울의 위상은 낮아졌다. 2018년 서울과 경기도의 전국 비중은 절반 내외 수준이지만, 2000년과 비교하면 서울은 22.2%p, 경기도는 10.8%p 줄었다. 특히, 서울의 감소폭은 경기도의 2배 수준으로, 서울은 다른 지역 간 협력이 두드러지게 더뎠고 있다. 하지만 경기도의 비중이 더 늘지 않았기 때문에 비수도권 내 지역 간 협력이 증가한 것으로 유추된다.



[그림 2-12] 지역 간 공동출원 서비스특허 수 추이(2000~2018년)



[그림 2-13] 지역 간 공동출원 서비스특허 전국 비중 추이(2000~2018년)

4) 서울 서비스특허의 구조와 산업별 현황

(1) 서울 서비스특허의 주요 기술은 전기통신기술 및 산술논리연산·계산·계수 IPC서브클래스¹²⁾를 기준으로 서울의 서비스특허를 분류하면 93.7%가 제조+서비스 및 2.5%가 서비스+서비스로 공통기술에 해당하며, 단독기술의 비중은 3.8%에 그쳤다. 이 결과는 서비스업 혁신의 특징과 관련 있다.¹³⁾ IT/SW를 제외한 서비스업은 기술수용자로 외부원천기술에 대한 수용도가 높으며, 제품/공정 혁신 등 물리적 부문보다는 비기술혁신(예: 경영)에 초점이 있다(김기완 외, 2010). 고대영 외(2019)의 연구에서 특허에서의 서비스융합 측정을 BM특허(IPC 서브클래스 기준 G06Q)로만 살펴본 것도 위 이유와 동일하다. 서울의 BM특허는 56,786개로 17%의 비중을 보인다. 그다음으로는 G06F가 26,669개(8.0%), H04N 24,074개(7.2%), H04W 21,583개(6.5%) 순으로 나타난다. 상위 10개 IPC서브클래스는 전기통신기술(H04)과 산술논리연산·계산·계수(G06)가 대부분을 차지한다.

[표 2-7] 서울 서비스특허의 상위 10개 IPC서브클래스

IPC서브클래스	설명	개수
G06Q	관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법	56,786 (17.0)
G06F	전기에 의한 디지털 데이터처리	26,669 (8.0)
H04N	화상통신	24,074 (7.2)
H04W	무선 통신 네트워크	21,583 (6.4)
H04L	디지털 정보의 전송	17,493 (5.2)
H04M	전화통신	16,340 (4.9)
H04B	전송	13,148 (3.9)
G09G	정적수단을 사용하여 가변정보를 표시하는 표시장치의 제어를 위한 장치 또는 회로	10,209 (3.1)
H01L	반도체 장치; 다른 곳에 속하지 않는 전기적 고체 장치	10,177 (3.0)
G01N	재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석(면역분석 이외의 효소 또는 미생물을 포함하는 측정 또는 시험 방법)	7,517 (2.2)

¹²⁾ IPC는 섹션, 클래스, 서브클래스 및 메인그룹, 그리고 서브그룹 등 계층 구조로 구성되어 있다. 이 가운데 IPC서브클래스는 3번째 계층이다. 예를 들어, G06Q 10/08의 서브그룹은 '물류', 메인그룹은 '경영;관리;', 서브클래스는 '관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법'이다.

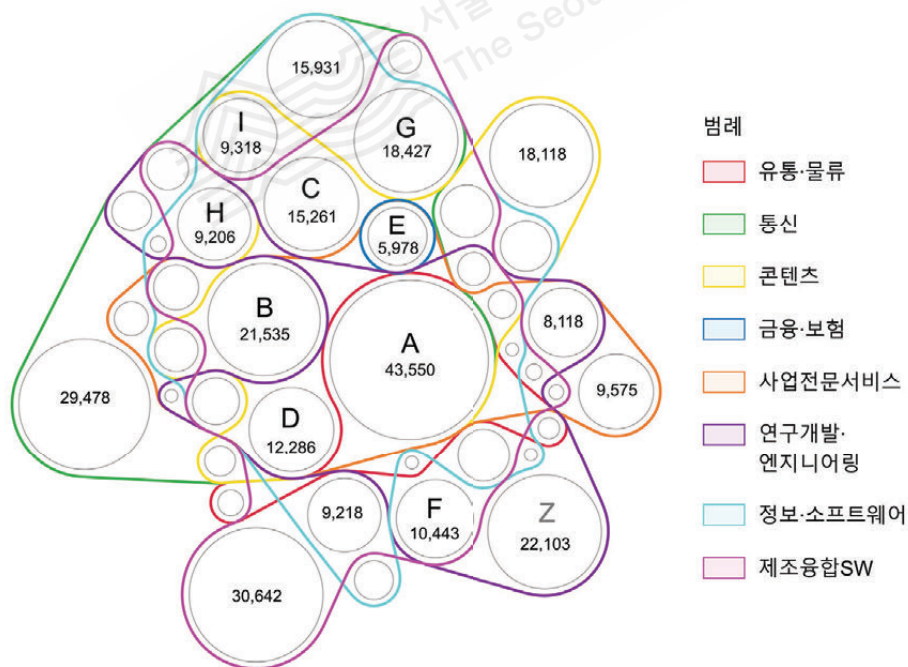
¹³⁾ 제조+서비스는 제조업과 서비스업에서 모두 활용되는 IPC를, 서비스+서비스는 여러 서비스업에서 모두 활용되는 IPC를 의미한다. 따라서 제조+서비스 및 서비스+서비스는 단독기술이 아닌 공통기술로 볼 수 있다.

(2) 서울 서비스특허의 66%가 2개 이상 산업간 교차, IT기술이 대부분을 차지
IPC와 산업기술 간 1대다의 관계를 갖기 때문에, 특허도 여러 서비스산업에서 활용될 수 있다. 따라서 특허가 속하는 IPC가 어느 서비스산업에 교차하는지에 따라 여러 서비스산업에서 활용될 수 있는 공통기술의 성격을 갖는다.

서울 서비스산업의 기술구조를 파악하기 위해, 각 특허 단위의 산업 간 교차영역을 살펴보면 [그림 2-14]과 같이 교차영역이 구분된다. 예를 들어, A영역에 포함된 43,550개의 특허는 금융·보험을 제외한 모든 서비스산업에서 활용할 수 있다. 반면, Z영역에 포함된 22,103개 특허는 다른 서비스산업과 교차되지 않기 때문에 연구개발·엔지니어링에서만 이용 가능한 특허다.

특허를 서비스산업 간 교차한 결과, 71.4%(238,756개)가 정보·소프트웨어 또는 제조융합SW에 포함된다. 그리고 정보·소프트웨어와 제조융합SW 중복되는 특허도 155,841개로 서울 서비스 특허 가운데 약 46.6%에 해당한다. 이 결과는 IT기술이 제조의 서비스업화(제조융합SW) 뿐만 아니라 서비스업의 디지털전환에서도 주요 기술로 활용되기 때문이다. 서울 서비스특허 가운데 서비스산업간 교차하지 않고 단독으로만 활용되는 특허는 113,612개로 약 34.0%에 불과하다.

주: 교차영역의 원 크기는 특허 수의 비례하며, 원 내 숫자는 특허 수를 의미함



[그림 2-14] 서울 서비스특허의 산업 간 교차영역 (특허 단위)

(3) 핵심 공통기술은 데이터 시스템·인식·처리·전송 등 데이터기술

서울 서비스산업 간 주요 교차영역(A~I)의 특징은 다음과 같다. 서울 서비스특허의 13.0%로 가장 높은 비중을 보인 A(43,550개)는 금융·보험을 제외한 모든 산업과 교차한다. 그리고 A의 속한 서비스특허는 모두 G06Q(데이터처리시스템)에 속한다. 이때 유통·물류는 A와만 교차해 데이터처리시스템 기술을 제외하곤 모두 독자적인 기술을 활용한다. 이와 유사하게 E도 G06Q로만 구성되어 있으며, A와의 차이는 연구개발·엔지니어링은 제외되고, 금융·보험이 포함된 점이다.

두 번째로 교차영역이 큰 B는 21,535개로 H04L(디지털정보의전송) 66.3%와 H06Q 33.7%로 구성되어 있다. 그리고 C는 H04N(화상통신), D는 G06F(데이터처리) 85.5%·G06K(데이터인식) 14.4%로 구성되어 있다. 서비스산업의 주요 교차영역인 A·B·C·D·E의 결과를 살펴보면, 선행연구와 마찬가지로 데이터처리시스템이 서비스산업의 주요 공통기술인점이 확인된다. 또한 디지털 정보의 전송(H04L), 화상통신(H04N) 등 통신과 데이터의 인식(G06K)과 처리(G06F) 등 데이터의 처리와 관련된 기술이 공통기술의 주를 이룬다. 즉, 데이터기술 중심의 IT·SW와 관련된 특허가 서비스산업 간 주요 공통기술이자 그 크기가 매우 커 서비스특허의 핵심으로 판단된다¹⁴⁾. 이들은 산업 간 많이 교차할 뿐만 아니라, 서울 서비스산업 상위 10순위에도 다수 포함된다.

[표 2-8] 서울 서비스산업 간 주요 교차영역과 기술 특징

구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I
유통·물류	○	·	·	·	·	·	·	·	·
통신	○	○	○	○	○	·	○	○	○
콘텐츠	○	○	○	○	○	·	·	·	○
금융·보험	·	·	·	·	○	·	·	·	·
사업전문서비스	○	○	·	○	○	·	·	·	·
연구개발·엔지니어링	○	·	·	○	·	○	·	○	·
정보·SW	○	○	○	○	○	·	○	○	○
제조융합SW	○	○	○	○	○	○	○	○	·

주: 아래 표는 교차영역별 상위 5개 IPC서브클래스만 작성되었음

A (43,550개)

IPC서브	수	%
G06Q	43,550	100

B (21,535개)

IPC서브	수	%
H04L	14,283	66.3
G06Q	7,252	33.7

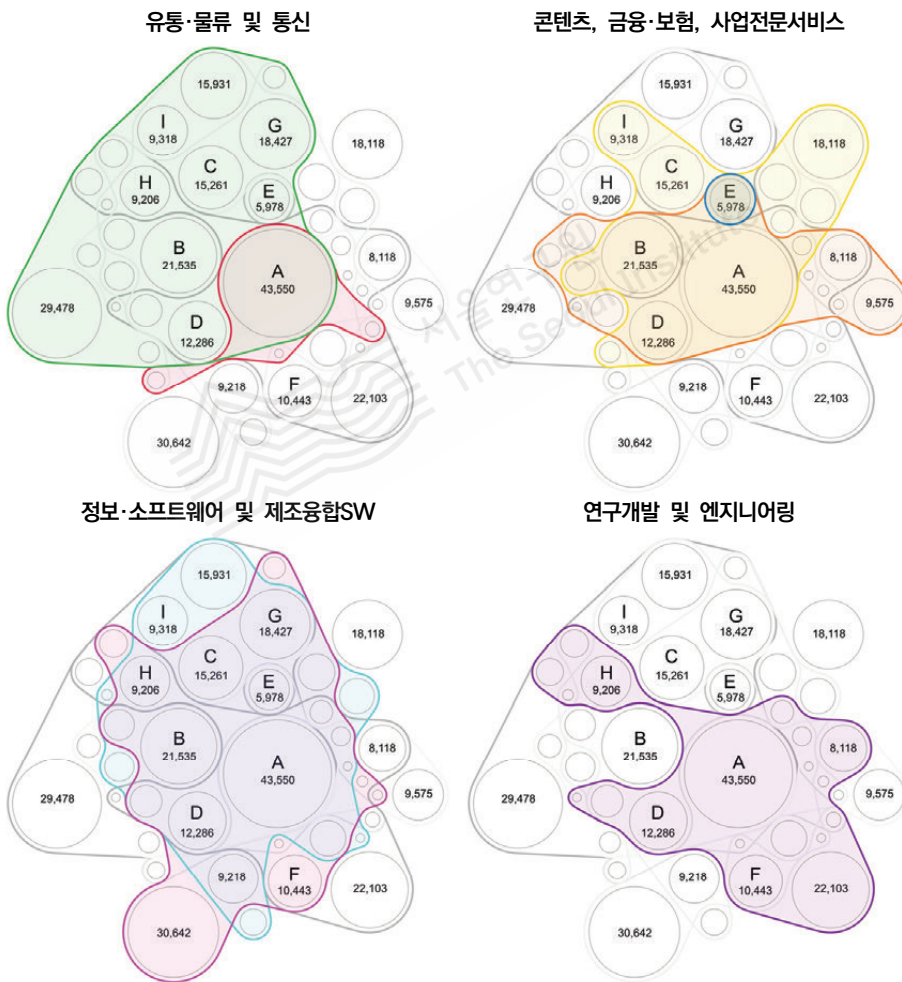
C (15,261개)

IPC서브	수	%
H04N	15,261	100

¹⁴⁾ 서울 서비스 산업 상위 10개 IPC서브클래스 가운데 데이터기술과 관련이 없는 특허는 시험과 관련된 G01N 뿐이다. G09G는 다른 서비스산업과 교차되지 않지만 콘텐츠 단독기술 가운데 56.3%를 차지한다.

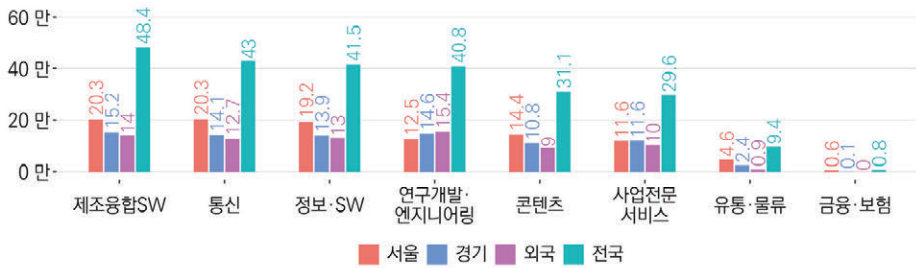
D (12,286개)			E (5,978개)			F (10,443개)		
IPC서브	수	%	IPC서브	수	%	IPC서브	수	%
G06F	10,507	85.5	G06Q	5,978	1	G01N	3,155	30.2
G06K	1,773	14.4				B23K	1,328	12.7
G06Q	6	0.0				B62D	1,009	9.7
						B21D	953	9.1
						G01B	719	6.9

G (18,427개)			H (9,206개)			I (9,318개)		
IPC서브	수	%	IPC서브	수	%	IPC서브	수	%
G06F	4,489	24.4	H04W	7,341	79.7	H04B	5834	62.6
B60W	3,227	17.5	G06K	1691	18.4	H04N	2627	28.2
A61B	2,843	15.4	G05B	161	1.7	G08B	627	6.7
B60R	2,743	14.9	G06N	13	0.1	G10L	230	2.5
G08G	2428	13.2						



[그림 2-15] 서울 서비스특허의 산업별 교차영역

(4) 연구개발/엔지니어링 제외 모든 서비스산업에서 서울의 강세 유지

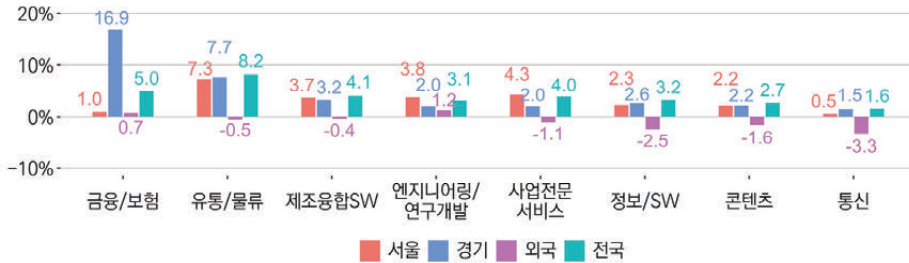


[그림 2-16] 지역·산업별 서비스특허 수(2000년~2018년)

지난 19년간 서울 서비스특허는 통신(20.3만), 제조융합SW(20.3만), 정보/SW(12.5만), 콘텐츠(14.4만), 엔지니어링/연구개발(12.5만), 사업전문서비스(11.6만) 유통/물류(4.6만), 금융/보험(0.6만) 순으로 확인됐다. 서울, 경기, 외국 간 비교해보면, 연구개발/엔지니어링만 서울이 가장 적다. 그 외 사업전문서비스는 경기와 크기가 유사하다. 이들 산업을 제외하곤 모두 서울의 특허 생산이 더 많다([그림 2-16]).

연도별 변화를 살펴보면 서울은 2000년대 초반에 급락하는 공통점을 보인다. 닷컴버블로 투자를 받은 인터넷 기업이 서울의 테헤란밸리(당시 서울벤처밸리)에 입지해, 2000년 및 2001년 높은 특허출원으로 이어졌다. 또한 통신 및 정보/SW 산업은 2000년~2005년 반도체·통신 시장의 확대(손수정 외, 2010), 금융/보험은 2007년 한미FTA 체결로 단기로 급증한다(서병호, 2009). 이처럼 대외적 변화에 따라 산업별로 차이를 보이던 특허 수는 서울과 경기 간 격차를 유지한 채 2010년 이후 일정한 증가 추세를 보인다. 단 사업전문서비스는 2015년 서울이 경기를 추월하였고, 연구개발/엔지니어링은 경기와 격차가 더 줄고 있다. 외국 특허는 서울과 경기 보다 낮지만, 유일하게 연구개발/엔지니어링에서 가장 높게 나타난다.

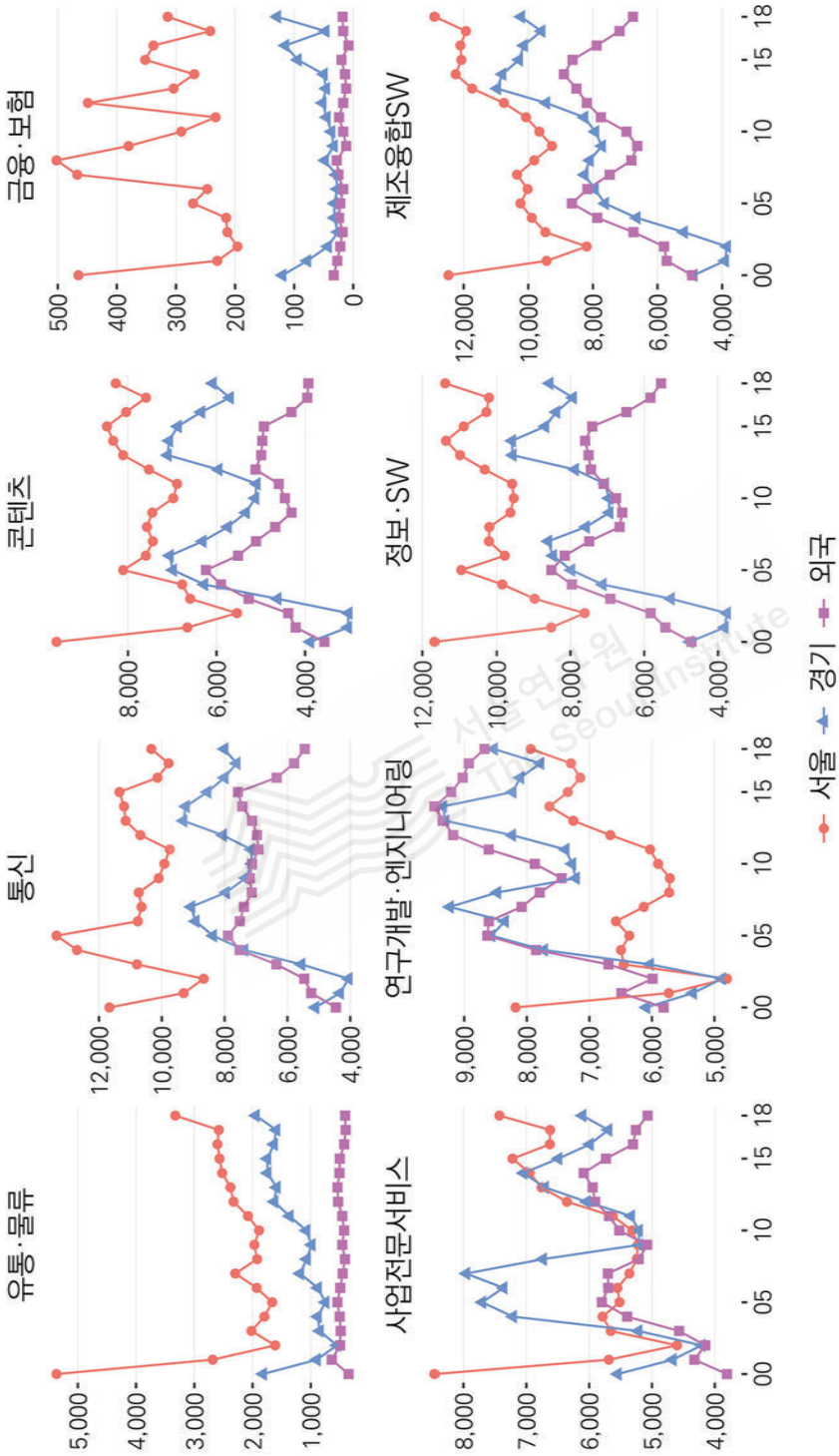
2010년 이후 8년간 연평균 성장률을 살펴보면, 서울은 유통/물류가 7.3%로 가장 높고, 그다음으로는 사업전문서비스 4.3%, 연구개발/엔지니어링 3.8%, 제조융합SW 3.7% 순으로 나타난다. 외국은 연구개발/엔지니어링을 제외하고 모두 감소세이고, 경기는 서울과 비슷하지만 금융/보험, 통신, 사업전문서비스에서 더 높은 성장률을 보였다.



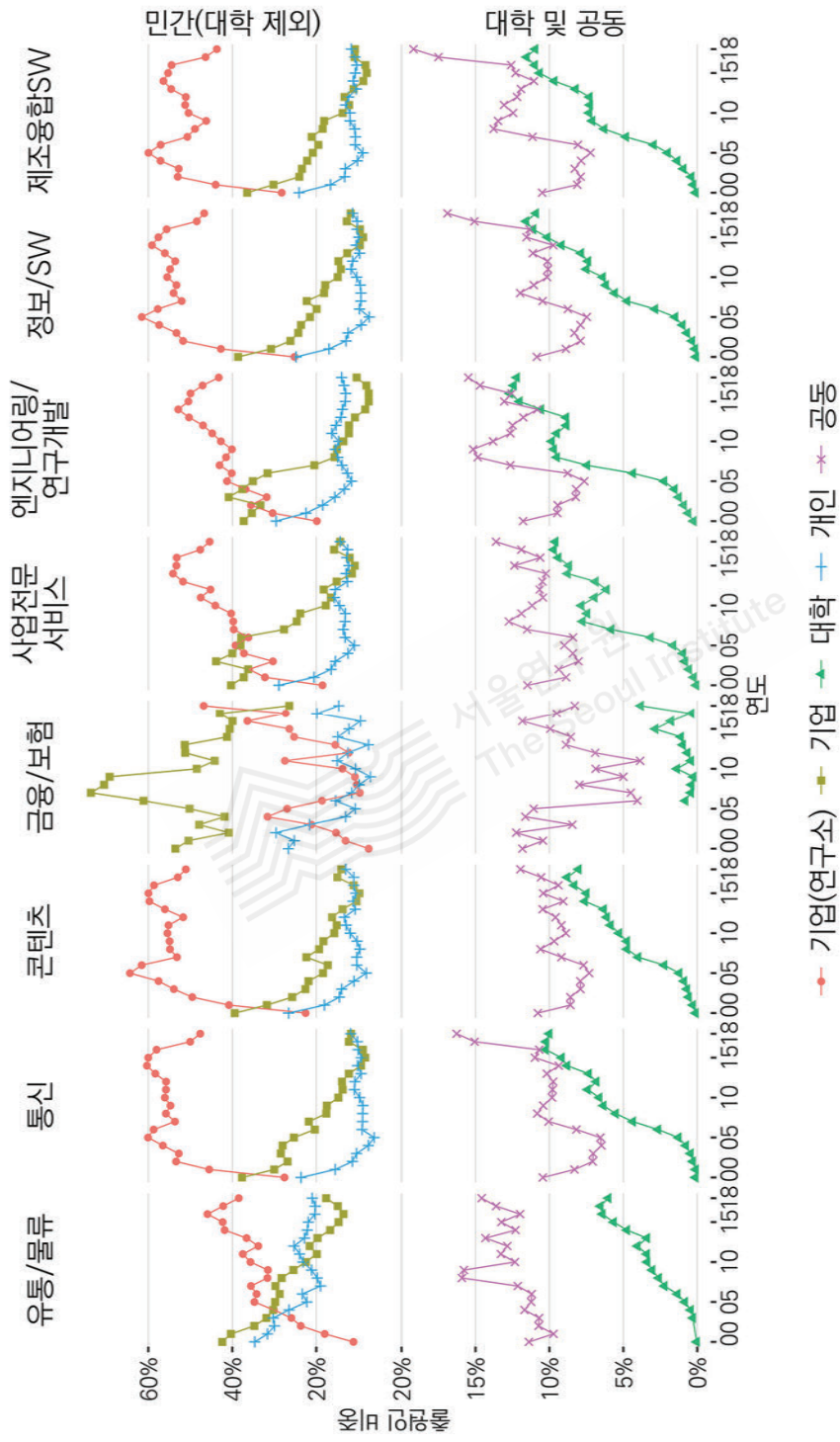
[그림 2-17] 지역·산업별 서비스특허 연평균 성장률(2010년~2018년)

(5) SW 등 산업에서 대학·공동의 출원 비중이 늘어나는 경향이 강해

서비스 산업별로 출원인 비중의 변화를 살펴보면 두 특징이 나타난다. 첫째, 모든 산업에서 대학 및 공동의 비중은 증가 추세다. 특히, 제조융합SW는 공동 비중이 2018년 19.2%까지 늘어나는 등 최근 증가 폭이 크다. 마찬가지로 2018년 기준 각 산업의 공동출원 비중은 유통·물류 14.6%, 통신 16.3%, 콘텐츠 12%, 금융·보험 8.3%, 사업전문서비스 13.6%, 연구개발·엔지니어링 15.5%, 정보·SW 16.9%에 달한다. 대학 비중도 2010년 5% 미만을 보였지만, 2018년 기준 통신, 연구개발·엔지니어링, 정보·SW, 제조융합SW가 10%를 넘어서는 등 변화폭이 컸다. 둘째, 기업과 개인의 감소 추세와 기업(연구소) 비중의 보합세다. 개인과 기업 모두 유통·물류 및 금융·보험을 제외하고 10%대로 내려앉았다. 기업(연구소)도 변화 폭은 다소 있지만 절반에 못미치는 수준을 유지하고 있다. 단, 유통·물류와 금융·보험은 기업(연구소)가 꾸준히 증가하고 있어 다른 산업과 차이를 보인다. 앞서 살펴본 서울 서비스산업의 출원인 비중 변화와 산업별 결과의 추세가 다르지 않지만, 일부 산업에서 경향성이 짙게 나타나는 특징을 보인다.



[그림 2-18] 서울·경기·외국 산업별 서비스특허 수 추이(2000-2018년)



[그림 2-19] 산업·출원인별 서울 서비스특하의 전과 비중 추이(2000~2018년)

3_서울의 이머징기술과 세부기술별 출원 추이

1) 서울의 이머징기술

(1) 서울 이머징 기술: 의료SW·로봇융합SW, 시스템통합, 인터넷SW, 정보보안
서울 서비스산업 산업기술 가운데 U-컴퓨팅 플랫폼 및 응용기술이 155,161개로 전체의 46.4%를 차지해 가장 많고, 그다음으로는 섬유제품 관련 IT·SW 137,018개 41.0%, 청정생산 관련 IT·SW 118,623개 35.5% 순이다. 규모 상위 10순위에 속하는 산업기술은 모두 정보/SW, 제조융합SW, 통신 산업으로 나타난다¹⁵⁾.

[표 2-9] 서울 서비스산업 상위 10순위 산업기술(소분류, 2000~2018년)

순위	산업	산업기술 (소분류)	개수(개)	비중(%)
1	정보/SW	• U-컴퓨팅 플랫폼 및 응용기술	155,161	46.4
2	제조융합SW	• 섬유제품 관련 IT·SW	137,018	41.0
3	제조융합SW	• 청정생산 관련 IT·SW	118,623	35.5
4	정보/SW	• SW솔루션	117,496	35.1
5	통신	• 활용서비스 플랫폼 및 응용SW	115,173	34.4
6	정보/SW	• 임베디드 SW	103,478	30.9
7	통신	• USN기술	92,951	27.8
8	정보/SW	• Internet SW	91,050	27.2
9	정보/SW	• System Integration	90,941	27.2
10	통신	• 이동통신 서비스	88,929	26.6

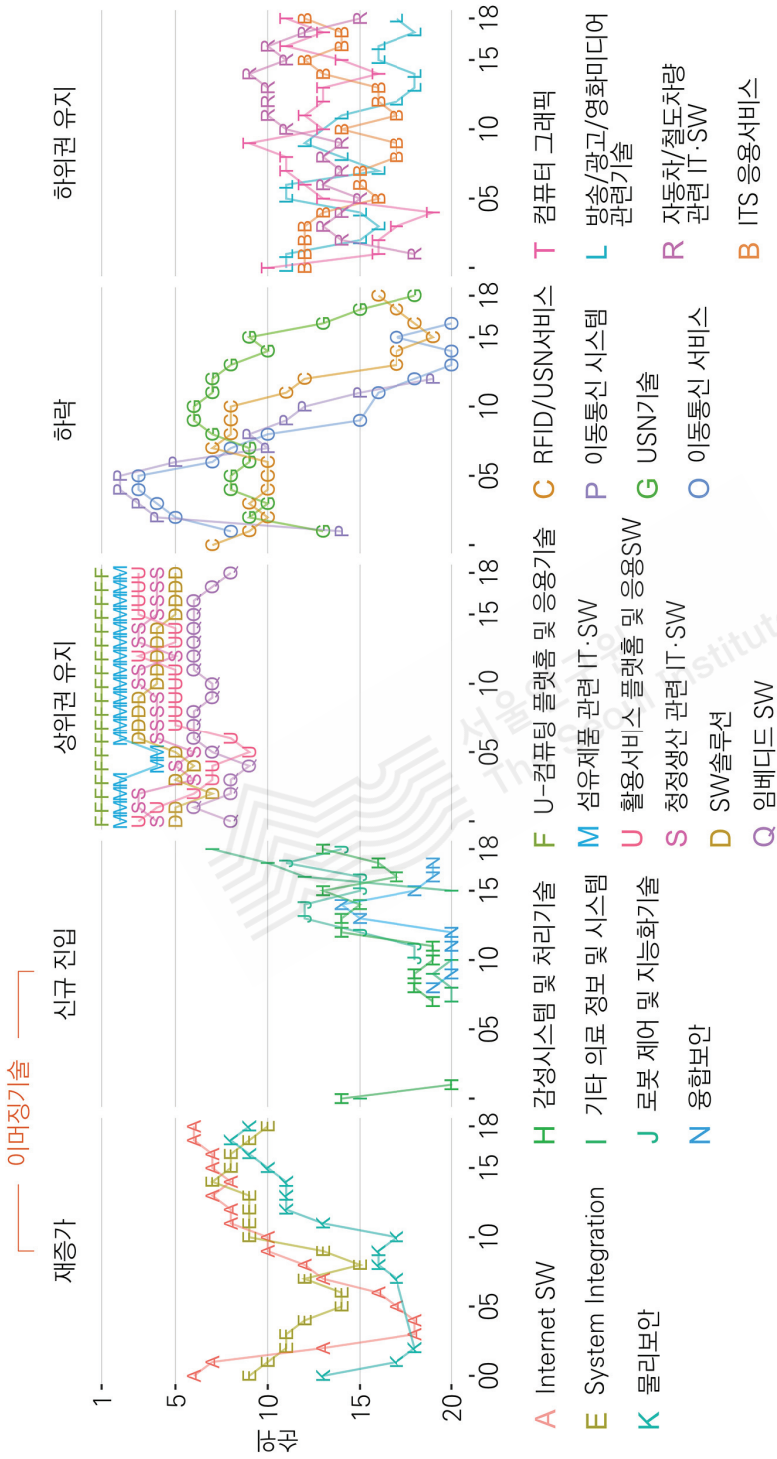
서울 서비스산업의 이머징기술(emerging technology)¹⁶⁾을 찾기 위해 서울 서비스산업 산업기술의 상위 20위의 순위 변화를 살펴보았다.¹⁷⁾ [그림 2-20] 순위 변화는

15) 비중은 서울 전체 서비스특허 334,427개 가운데 비중을 의미한다.

16) 이머징기술(emerging technology, 신흥기술)은 '현상(status quo)을 변화시킬 것으로 예상되는 기술'로 사회·경제 영역 전반에 영향을 끼칠 잠재력이 있는 기술이다. 그 특징으로는 혁신적 신규성, 상대적으로 빠른 성장속도, 일관성과 지속성, 현저한 영향력, 불확실성 및 모호성이 있다(윤혜선, 2017). 예를 들어 인공지능, 바이오기술, 나노기술 등이 해당한다. 이 연구에서는 '규모가 크며 상대적으로 빠른 성장속도를 갖는 기술'을 이머징기술로 분류하였다.

①재증가 ②신규진입 ③상위권 유지 ④하락 ⑤하위권 유지 등 5개 유형으로 구분될 수 있다. 먼저 재증가하는 산업기술은 Internet SW(A), System Integration(E), 물리보안(K)이다. 두 번째로 순위권 밖에 있었으나 2010년 이후 빠르게 성장해 20위권에 신규 진입한 산업기술이다. 감성시스템 및 처리기술(H), 기타 의료 정보 및 시스템(I), 로봇 제어 및 지능화기술(J), 융합보안(N)이 해당한다. 이 두 유형은 로봇·의료 등 산업과 SW융합, 시스템통합(SI), 인터넷SW(정보서비스), 정보보안 기술로서 서울 서비스산업의 이머징기술로 볼 수 있다. 반면 과거 높은 순위였지만 하락한 산업기술로는 이동통신서비스(P), 이동통신서비스(O), RFID/USN서비스(C), USN기술(G) 등 통신기술이 해당한다. 2005년 정점을 찍고 꾸준히 하락세를 보이며, 2018년 기준 하위권에 속한다. 순위권 내 큰 변동이 없는 기술도 존재한다. 최상위권을 유지하는 기술로는 U-컴퓨팅 플랫폼 및 응용기술(F), 활용서비스 플랫폼 및 응용SW(U), 섬유제품IT·SW(M), 청정생산 관련 IT·SW(S), SW솔루션(D), 임베디드SW(Q) 등 제조융합 SW 및 패키지SW 및 IT서비스를 일부 포함한다. 하위권의 경우 컴퓨터그래픽(T) 및 방송/광고/영화미디어 관련기술(L) 등 콘텐츠와 ITS응용서비스(B) 및 임베디드SW(R)가 지속 유지되고 있다.

17) 연도별 상위 20위 상위기술을 모두 식별하고, 산업기술별 순위변화를 추적한다. 따라서 산업기술은 순위가 20위권 밖으로 이동하거나, 신규로 20위권 내로 진입할 수 있다.

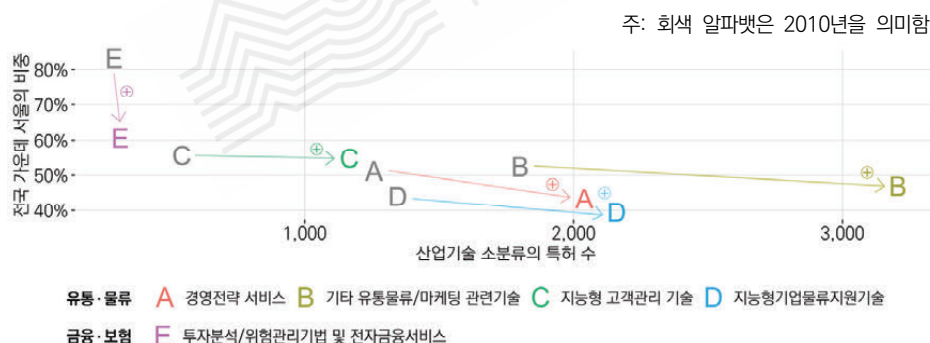


[그림 2-20] 서울 서비스특화 산업기술의 상위 20위 변화(2000~2018년)

2) 서울의 서비스산업별 세부기술의 변화

(1) 서울 대부분 서비스 산업기술이 규모는 늘고 전국 가운데 비중은 줄어 앞서 서울 서비스산업에서 규모와 성장성을 고려해 이머징기술을 살펴보았다. 다음으로는 서비스산업별로 2010년과 2018년 간 규모의 변화와 전국 가운데 서울의 비중을 분석한다. 그림에서 음영은 2010년을 의미한다. 따라서 전국 가운데 비중과 규모 모두 2018년에 늘어날 경우 우상향하게 된다. 산업별로 전국과 비교한 산업기술의 변화는 다음과 같다.

(2) 물류·유통은 전국 비중 소폭 하락했으나 과거 수준 유지, 금융·보험 약화
물류·유통에 포함된 산업기술은 모두 2010년과 비교해 2018년 규모는 늘었지만, 전국 가운데 비중은 줄었다. 특히, 기타 유통물류/마케팅 관련기술(B)는 2010년 1,801개에서 2018년 3,206개로 약 1.8배 늘어 변화율이 가장 컸으며, 변화폭도 1,405개 늘어 가장 크다. 다른 산업기술도 전국 가운데 비중은 소폭 감소하였지만 모두 큰 폭으로 증가했다. 금융·보험에 포함된 산업기술은 투자분석·위험관리기법 및 전자금융서비스(A)가 유일하며, 2010년 291개에서 2018년 314개로 23개 증가하는 데 그쳤다. 특히 전국 가운데 비중이 83.1%에서 60.6%로 22.5%p 감소하는 등 경기도의 최근 증가세로 변화폭이 컸다.

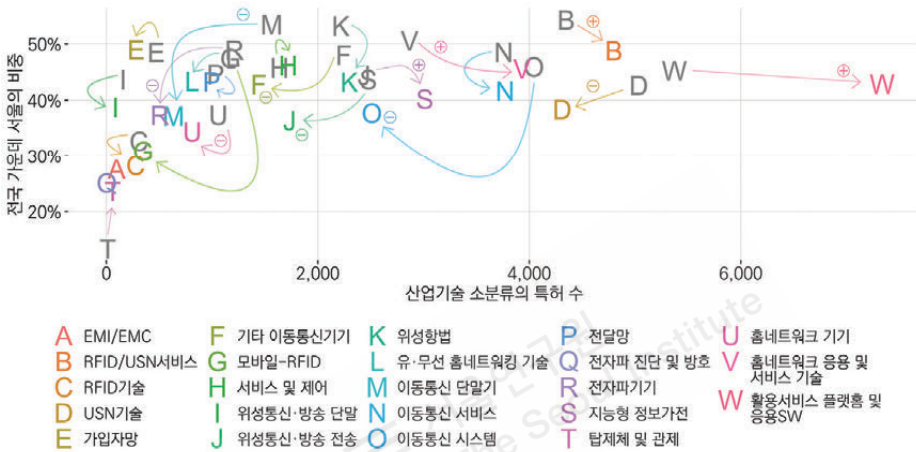


[그림 2-21] 서울 물류·유통 및 금융·보험 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

(3) 통신은 RFID·USN·홈네트워크 등 서비스부문만 성장, 주요기술 모두 하락세
통신은 2010년과 비교해 대체로 성장하지 못했다. 통신 산업기술 대부분 변화가 거의 없거나 규모와 비중 모두 감소하였고 3개만 성장한 것으로 분석됐다. 서울의 성장

한 통신기술은 활용서비스 플랫폼 및 응용SW(W)이 2010년 5,372개에서 2018년 7,337개로, 홈네트워크 응용 및 서비스 기술(V)이 2010년 2,868개에서 3,931개로 모두 약 1.4배 늘었다. RFID/USN서비스(B)는 2010년 4,349개에서 4,800개로 451개 증가하는 데 그쳤다. 통신은 이동통신·위성·전파·광대역통합망 등 주요 기술은 모두 줄고, 전자태그(RFID), 유비쿼터스센서네트워크(USN), 홈네트워크 관련 서비스 등 통신을 활용한 서비스부문만 성장했다. 통신 내 순위변화에서도 이동통신기술은 하락하고, 서비스 부문은 모두 상승했다.

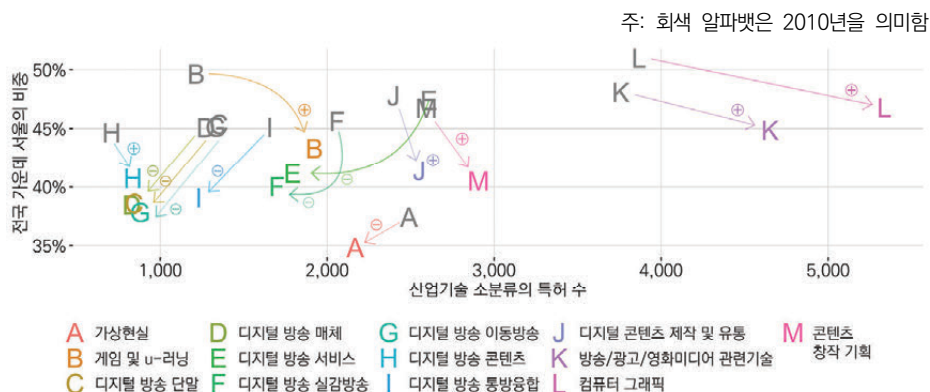
주: 회색 알파벳은 2010년을 의미함



[그림 2-22] 서울 통신 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

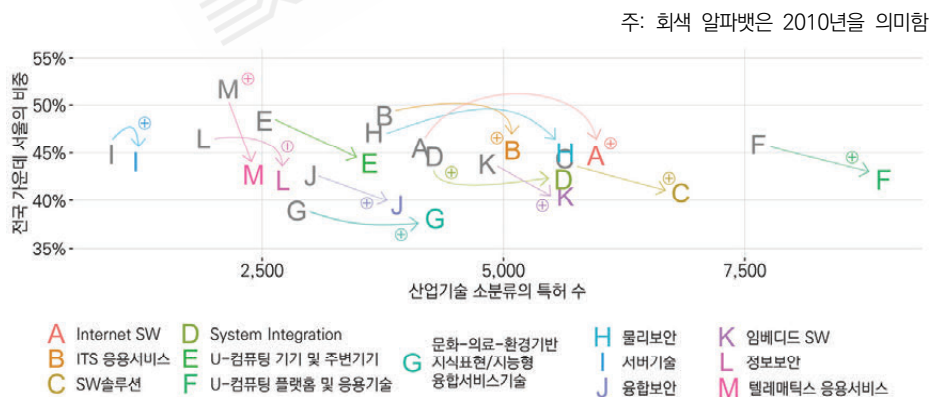
(4) 콘텐츠 제작 기술은 성장했지만 전달 기술은 모두 하락세

콘텐츠는 디지털 방송 단말·매체·서비스·실감방송·이동방송·통방융합 등 방송기술과 가상현실은 모두 줄었다. 반면, 컴퓨터 그래픽(L)은 2010년 3,867개에서 5,337개로 1.4배, 방송/광고/영화/영화미디어 관련기술(K)은 3,758개에서 4,652개로 1.2배 늘었다. 이밖에 콘텐츠 창작 기획(M) 312개, 디지털방송콘텐츠(H) 128개, 게임 및 u-러닝(B) 708개, 디지털 콘텐츠 제작 및 유통(J) 155개 등 약소하게 늘었다. 순위변화에서도 콘텐츠 창작 기획이 4순위에서 3순위로, 디지털콘텐츠 제작 및 유통이 6순위에서 4순위로 상승했다. 즉, 콘텐츠를 전달하기 위한 기술은 줄고, 콘텐츠 제작을 위한 기술은 성장했다.



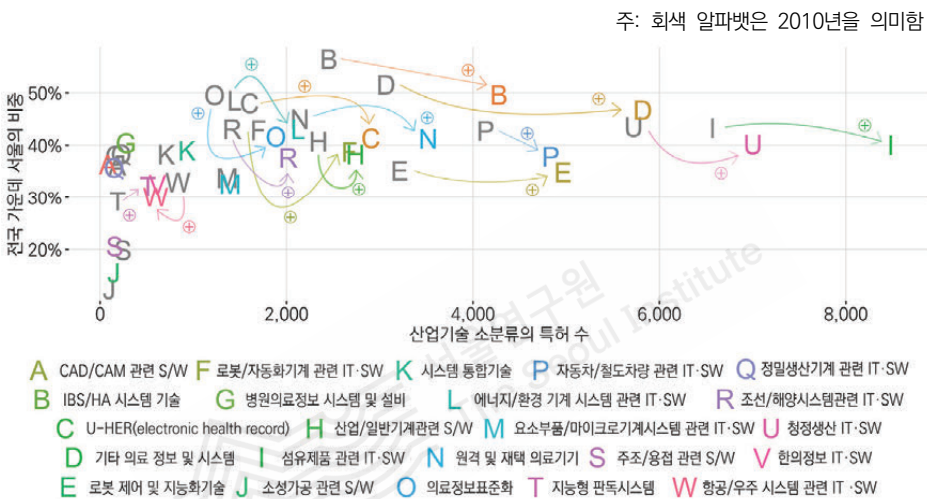
[그림 2-23] 서울 콘텐츠 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

(5) 정보·SW는 모든 기술이 성장, 규모가 커 서울 20위권 내 이머징 기술과 동일
정보·SW는 모든 기술이 우하향하고 있어 규모는 늘고 비중은 다소 줄었다. 물리보안(H)이 2010년 3,658개에서 5,640개로 1,982개 늘어 가장 변화가 컸다. 그다음으로 Internet SW(A) 1,817개, 문화-의료-환경기반 지식표현/지능형융합서비스기술(G) 1,433개, System Integration(D) 1,337개, ITS 응용서비스(B) 1,326개 순으로, 앞서 살펴본 서울의 이머징기술과 동일하다. Internet SW가 2010년 5순위에서 2018년 3순위로, 물리보안이 2010년 7순위에서 2018년 5순위로 상승했다. 텔레매틱스 응용서비스(M)의 전국 가운데 서울 비중이 9%p 감소했고, 이 밖에 산업기술은 최대 4%p 감소하는 데 그쳤다.



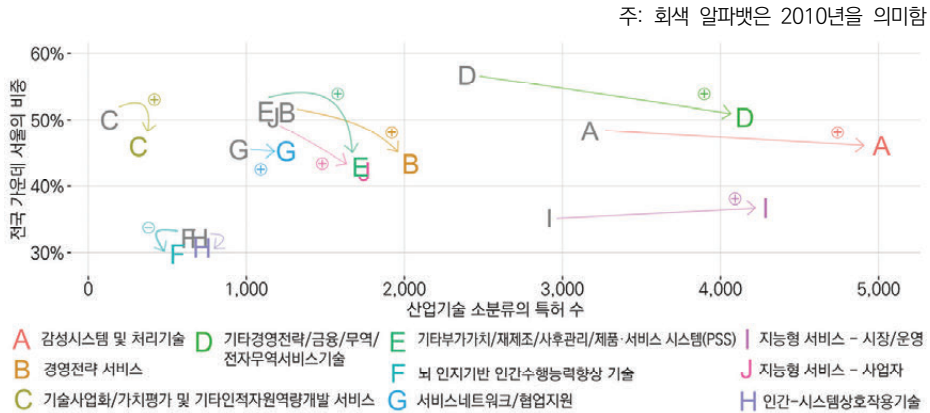
[그림 2-24] 서울 정보·소프트웨어 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

(6) 제조융합SW는 대부분 증가, 2010년 및 2018년 간 기술변화 거의 없어
 제조융합SW는 한의정보 IT·SW(V), 정밀생산기계관련 IT·SW(Q), 주조/용접 관련 S/W(S), CAD/CAM 관련 S/W(A), 항공/우주 시스템 관련 IT·SW(W) 등 5개 산업기술만 감소하였다. 지능형 판독시스템이 2010년 189개에서 2018년 513개로 2.7배 커져 변화율이 가장 크고, 기타 의료 정보 및 시스템이 2010년 3,067개에서 2018년 5,821개로 2,754개가 늘어 변화량이 가장 크다. 제조융합SW는 자동차/철도량 관련 IT·SW(P)가 3순위에서 5순위로 하락하고, 기타 의료 정보 및 시스템(D)이 5순위에서 3순위로 바뀐 것 외에는 2010년과 2018년 간 순위 차이가 없다.



[그림 2-25] 서울 제조융합SW 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

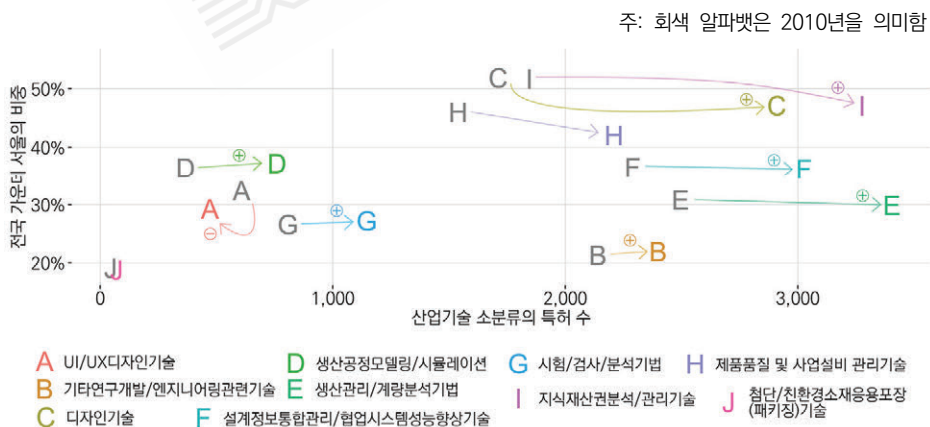
(7) 사업전문서비스도 대부분 증가하였지만, 일부 기술은 서울의 약세
 사업전문서비스는 뇌 인지기반 인간수행능력향상 기술(F)을 제외하고 모두 늘었다. 기술사업화/가치평가 및 기타인적자원역량개발 서비스(C)가 2010년 134개에서 2018년 317개로 2.4배 커져 변화율이 가장 크고, 감정시스템 및 처리기술(A)이 2010년 3,174개에서 2018년 5,019개로 1,845개 늘어 변화량이 가장 크다. 사업전문서비스도 2010년 및 2018년 간 순위 변화는 없다. 특히 기타부가가치/재제조/사후관리/제품·서비스 시스템(PSS)(E) 8.3%p 및 경영전략서비스(B) 7.7%p 전국 가운데 서울의 비중이 크게 줄었다.



[그림 2-26] 서울 사업전문서비스 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

(8) 연구개발·엔지니어링은 2010년과 유사, 지식재산권분석/관리기술

연구개발·엔지니어링은 UI/UX디자인기술(A)을 제외하고 모두 늘었다. 생산공정모델링/시뮬레이션(D)이 2010년 367개에서 2018년 760개로 2.1배 늘어 변화율이 가장 크고, 지식재산권분석/관리기술(I)이 2010년 1,845개에서 2018년 3,276개로 1,431개 늘어 변화율이 가장 크다. 연구개발·엔지니어링 가운데 지식재산권분석/관리기술(I)이 2010년 4순위에서 2018년 2순위로 상승했고, 기타연구개발/엔지니어링관련기술(B)이 2010년 3순위에서 2018년 5순위로 하락했다. 전국과 비교해 디자인기술(C)이 4.7%p 및 지식재산권분석/관리기술(I) 4.5%p 서울의 비중이 줄었다.



[그림 2-27] 서울 연구개발·엔지니어링 산업의 이머징기술(2010년·2018년)

4_서비스특허의 사업화 현황

1) 특허의 등록과 라이선스(실시권)의 개념과 의미

특허 등록은 특허에 관한 권리의 발생·변경·소멸·기타 등 특허권에 관한 사항을 특허청 특허원부에 기재하는 것을 의미한다. 따라서 특허는 ‘출원’ 이후 ‘심사’를 통해 권리가 ‘등록’되며, 특허권자의 산업재산권 획득이 완결된다. 특허권자는 법률에 따라 산업재산권에 대한 권리를 행사할 수 있고, 기술의 매매·이전 등 라이선스¹⁸⁾ 계약을 통해 제3자에게 실시 또는 사용권을 허여할 수 있다. 기업은 합리적 비용을 지불해 특허분쟁 또는 기술개발의 비용과 리스크를 줄이기 위해 라이선스 계약을 체결한다. 따라서 ‘등록’된 특허 또는 ‘라이선스’ 계약이 된 특허는 단순히 출원만 된 특허보다 경제적·사회적 가치가 더 부여된다고 볼 수 있다.

2) 서비스특허 사업화 현황

(1) 서울 서비스특허는 2개 중 1개만 등록, 지역 간 차이는 없어

한국특허정보원 공개공보 원자료에서는 등록과 관련된 특허의 상태를 기입하고 있다. 예를 들어 거절·취하·포기는 출원은 하였으나 심사를 통과하지 못한 특허를, 등록은 심사 통과 이후 등록된 특허를, 소멸은 등록 이후 일정한 사유로 특허권의 효력이 상실된 상태를, 공개는 아직 심사단계로 특허의 등록 상태가 결정되지 않았음을 의미한다. 2000년~2018년 서울의 등록되었거나 소멸된 특허는 55.2%로 절반을 조금 넘는다. 전국(57.4%) 보다 2.2%p 작지만 경기·외국과 다르지 않다. 서울의 등록되지 못한 특허는 36.6% 및 심사 중인 특허는 8.3%로, 경기·외국은 심사 중인 특허의 비중이 서울보다 크다.

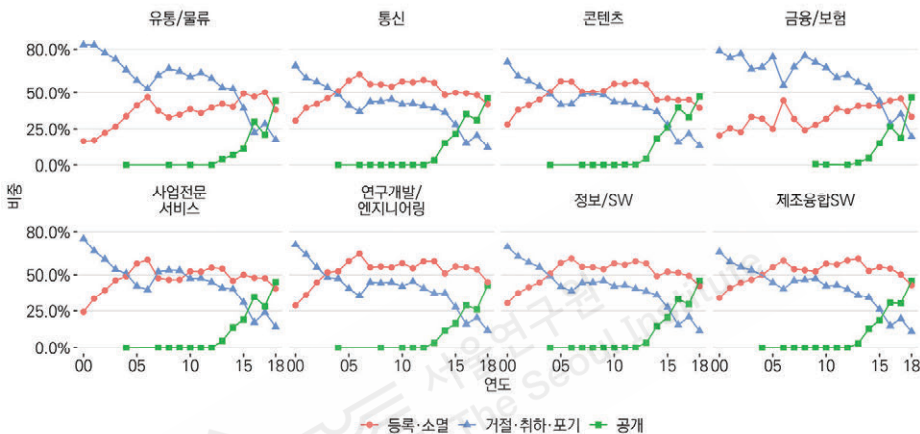
¹⁸⁾ 특허법의 실시권(이하 라이선스)은 독점배타적으로 실시할 수 있는 권리인 전용실시권과, 제3자에게 동일한 권리를 다시 허여할 수 있는 통상실시권으로 구분된다. 따라서 전용실시권이 체결되면 동일 범위 내에서 중복 설정 될 수 없으며, 특허권자라 하더라도 전용실시권자의 허락 없이 특허를 실시 할 수 없다. 라이선스는 전용실시권 또는 통상실시권 여부, 기술거래를 위한 로열티 방법과 그 내용, 계약의 시간·공간적 범위, 특약사항 등 계약의 세부 내용에 따라 천차만별이지만 대부분 비공개계약으로 진행돼 그 내용을 알기 어렵다.

[표 2-10] 지역별 등록 현황(2010년~2018년)

순위	등록·소멸	거절·취하·포기	심사중
서울	184,473 (55.2)	122,323 (36.6)	27,591 (8.3)
경기	172,667 (55.5)	107,290 (34.4)	32,713 (10.5)
외국	180,819 (55.5)	95,290 (29.3)	49,505 (15.2)
전국	513,218 (57.4)	305,713 (34.2)	75,053 (8.4)

주: 이밖에 무효로 분류된 특허가 일부 존재함

산업별로 등록·소멸 비중을 살펴보면, 유통·물류 및 금융·보험은 지속 증가 추세지만 절반 이하이다. 반면, 다른 산업은 약 50%의 등록·비중을 보인다.



[그림 2-28] 서울 서비스특허 등록 비중 추이(2000년~2018년)

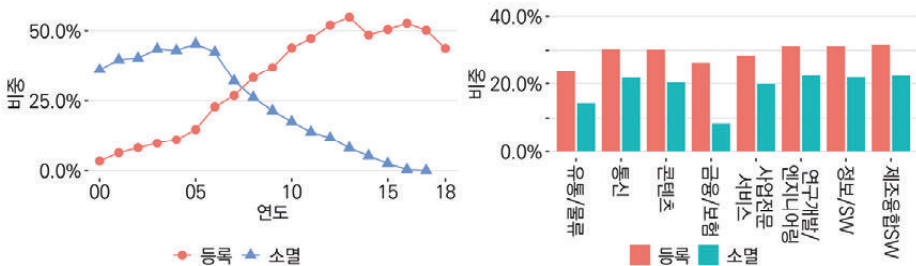
그러나 대부분의 등록되었던 특허는 설정기간(3년) 만료 후 권리를 유지하기 위해 연차등록료를 불납해 법률의 규정에 따라 말소, 즉 소멸되고 있다. 서울 서비스특허 75,266개 가운데 등록료 불납으로 소멸된 특허는 74,780개로 99.4%에 달한다. 존속기간 만료로 소멸된 특허는 159개로 극소수에 불과하다. 단, 존속기간이 20년임을 고려하면 159개 특허는 2000년에 출원된 특허만 해당한다. 따라서 2001년 이후에도 존속기간 만료로 소멸되는 특허 수는 적을 것으로 예상된다.

[표 2-11] 서울 서비스특허의 소멸원인

순위	등록료 불납	존속기간 만료	기타	계
개수	74,780	159	327	75,266
%	99.4	0.6	0.0	100

주: 이밖에 무효로 분류된 특허가 일부 존재함

서울 서비스특허의 등록 비중을 살펴보면 2011년~2018년 50% 내외를 유지하였으나, 2010년 이전으로 갈수록 지속 감소추세인 것을 볼 수 있다. 연차등록료가 특허 등록 후 4년차부터 부여되기 때문에, 4년~10년간은 특허의 권리를 대체로 유지하는 것으로 유추된다. 업종별로 등록비중의 평균을 살펴보면, 유통/물류가 23.6%로 가장 낮고, 연구개발·엔지니어링, 정보·SW, 제조융합SW이 31%로 가장 높았다.



[그림 2-29] 서울 서비스특허 등록·소멸 추이(2000년~2018년)

(2) 서비스특허 중 라이선스까지 이어진 특허는 전국·서울 0.7%로 극소수

특허 라이선스는 계약조건에 따라 전용실시권 및 통상실시권의 설정 내용이 달라질 수 있고 유형이 다양하다. 예를 들어 독점 배타적인 전용실시권을 지역(서울 및 그 외 지역 등)또는 권리범위(생산, 사용, 양도, 대여 등)별로 계약할 수도 있고, 모든 권한을 부여받은 전용실시권자가 제3자와 다시 통상실시권 계약을 할 수 있는 등 계약의 범위와 형태에 따라 다양하다.

이 연구에서는 라이선스 계약의 내용을 알 수 없고, 모든 유형을 구분할 수 없기 때문에 전용·통상 실시권 원자료 내 ‘통상실시권의 설정등록’ 및 ‘전용실시권의 설정등록’ 적어도 1회 이상 계약한 특허를 ‘라이선스 계약 특허’로 분류한다. 따라서 로열티, 계약 범위 등 계약의 질은 평가되지 않는다.

2000년~2018년 전국 서비스특허 약 89.4만 개 가운데 라이선스 계약을 적어도 1회 이상 실시한 특허는 6,045개 0.7% 매우 적은 수를 보인다. 서울도 서비스특허 33.4만개 가운데 2,348개 0.7%로 전국과 비중이 같다. 따라서 국내 기술매매 또는 이전된 특허의 수는 극히 적다. 이 밖에 경기 1,701개, 대전 598개, 경북 276개 순으로 확인됐다. 라이선스 계약 유형별로 살펴보면 전국 6,045개 가운데 3,330건은 전용실시권, 2,435건은 통상실시권, 280건이 전용·통상실시권 모두 계약된 유형이다. 유형별 서울의 비중은 전용실시권 31.5%, 통상실시권 49.5%, 전용·통상실시권 33.2%다.

다른 시도에서 전용실시권이 통상실시권 보다 큰 것과 달리 서울은 다자간 라이선스 계약할 수 있는 통상실시권의 비중이 가장 높았다.

[표 2-12] 지역별 라이선스 계약 특허의 현황(2000~2018년)

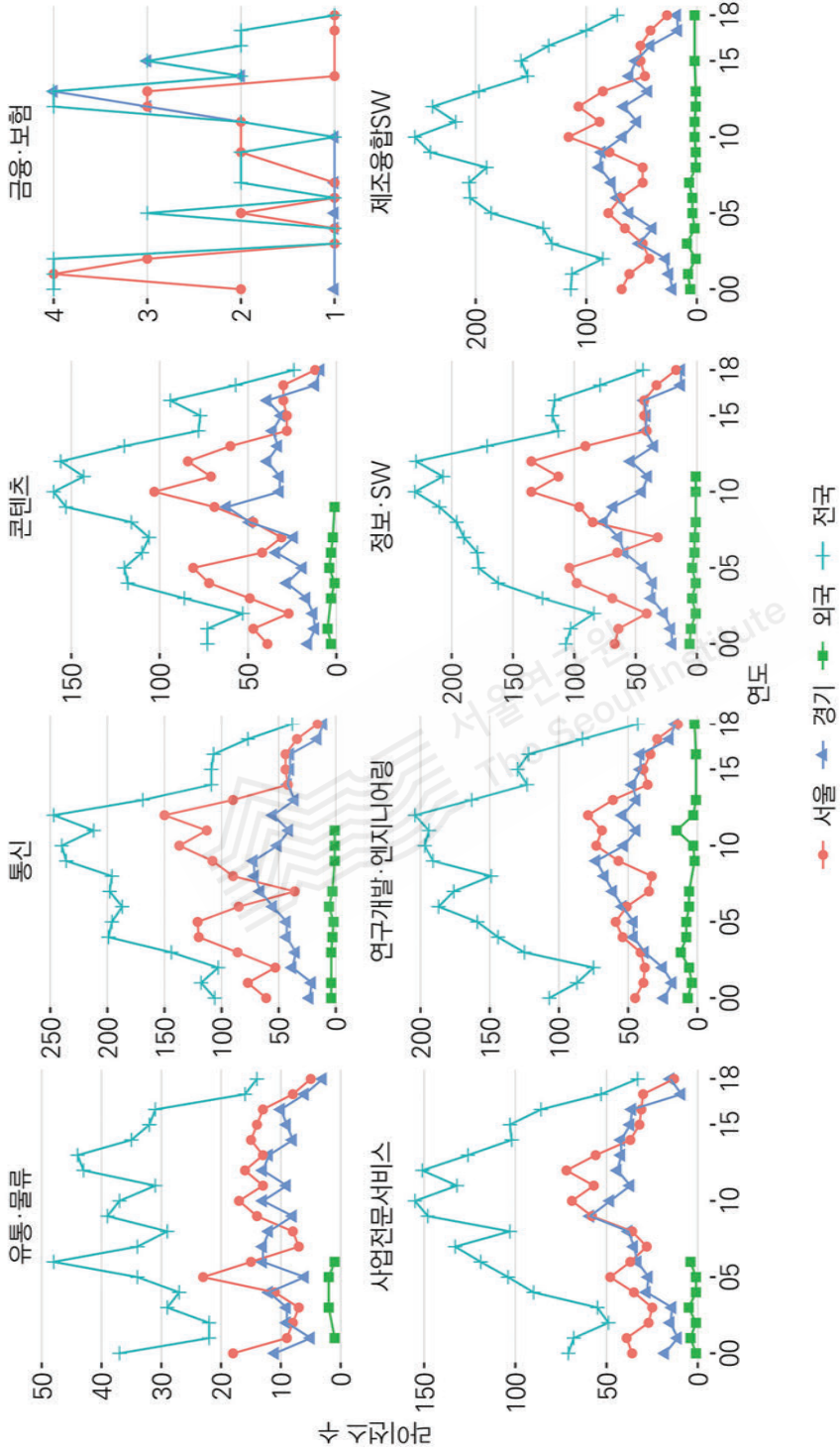
단위: 개, %

순위	전용실시권	통상실시권	전용·통상실시권	계
서울	1,049 (31.5)	1,206 (49.5)	93 (33.2)	2,348 (38.8)
경기	996 (29.9)	609 (25.0)	96 (34.3)	1,701 (28.1)
대전	433 (13.0)	150 (6.2)	15 (5.47)	598 (9.9)
경북	145 (4.4)	121 (5.0)	10 (3.6)	276 (4.6)
외국	97 (2.9)	30 (1.2)	2 (2)	129 (2.1)
전국	3,330 (100)	2,435 (100)	280 (100)	6,045 (100)

주: 괄호는 열의 비중을 의미함

산업별로 라이선스 계약 특허 수의 추이를 살펴보면, 2010년 전후로 정점을 찍고 하락하는 역U자형 형태를 보인다. 최근의 특허는 라이선스 계약까지 이어지기에 비교적 짧은 시간이기 때문에 감소한 것으로 보이며, 2010년까지 추세를 보았을 때 지속 증가추세로 유추된다. 단, 금융·보험은 5개 미만으로 그 개수가 매우 적다. 서울과 경기 간 비교해보면 통신, 콘텐츠, 정보·SW는 서울이 경기보다 더 크지만, 다른 산업에서는 유사한 추이를 보인다. 외국은 유의미한 값을 보이지 않는다.

지역별로 라이선스 계약 특허의 출원인 유형을 살펴보면, 서울은 기업이 39.8%로 가장 많고, 그다음으로는 개인 19.7%, 기업(연구소) 16.4%, 공동 14.3%, 대학 6.6% 순으로 나타났다. 반면 경기는 개인 30.6%와 기업(연구소) 29.6%가 가장 많고, 그다음으로는 공동 19.3% 순이다. 전국과 비교해보면 서울은 기업·개인, 경기는 기업(연구소)·개인 중심이며, 대학은 서울의 비중이 경기보다 상대적으로 크다. 특히, 기업·개인의 출원 비중은 적었지만 라이선스 계약 특허 비중에서는 더 높아, 라이선스에 더 적극적인 것으로 유추된다.



[그림 2-30] 지역·산업별 서비스특화 라이선스 수 추이(2000~2018년)

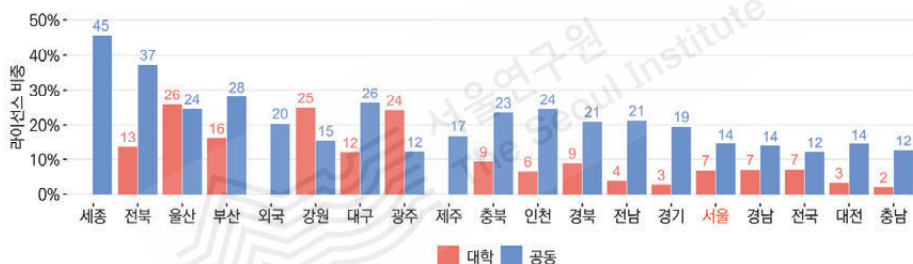
[표 2-13] 지역·출원인별 서비스특허 라이선스 계약 특허 수(2000~2018년)

단위: 개, %

구분	공공			민간				외국	공동 (지역 내 + 지역 간)	기타
	국가· 지자체	공공 연구	공공 기관	기업 (연구소)	기업	대학	개인			
서울	14 (0.6)	47 (2.0)	6 (0.3)	384 (16.4)	935 (39.8)	156 (6.6)	462 (19.7)	7 (0.3)	335 (14.3)	2 (0.1)
경기	7 (0.4)	52 (3.1)	5 (0.3)	503 (29.6)	236 (13.9)	45 (2.6)	520 (30.6)	4 (0.2)	328 (19.3)	1 (0.1)
전국	36 (0.6)	435 (7.2)	198 (3.3)	1274 (21.1)	1451 (24.0)	420 (6.9)	1478 (24.4)	12 (0.2)	719 (11.9)	22 (0.4)

앞서 출원과 마찬가지로 라이선스에서도 비수도권의 대학 및 공동의 역할은 중요하다¹⁹⁾. 규모가 작음에도 대학·공동의 비중이 상당하다.

주: 아래 그래프의 공동은 지역 내 및 지역 간 공동출원을 의미함



[그림 2-31] 지역별 서비스특허 라이선스 대학·공동출원 전국 비중(2000~2018년)

¹⁹⁾ 지역별 라이선스 계약 특허 수는 서울(2,348), 경기(1,701), 대전(598), 경북(276), 충남(209), 부산(187), 인천(173), 대구(161), 경남(146), 충북(142), 외국(129), 광주(125), 전북(119), 강원(85), 전남(81), 울산(74), 세종(11), 제주(6) 등이다.

03

서울시 서비스특허의 네트워크 분석



- 1_네트워크 분석 방법
- 2_서비스특허의 지식생산
- 3_서비스특허의 지식흐름

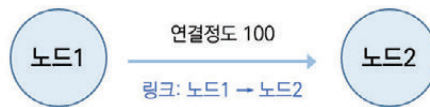
03. 서울시 서비스특허의 네트워크 분석

1_네트워크 분석 방법

1) 네트워크 분석 개요

네트워크 분석 또는 사회 연결망 분석은 사람, 기업, 지역 등 행위자 간의 상호작용에 따른 구체적인 ‘실체’로 표현되는 ‘관계’의 구조, 형태, 패턴 등 특징을 파악하는 일련의 과정이다. 분석에 앞서 네트워크를 설명하는 주요 개념과 지표를 살펴본다.

먼저 네트워크의 주요 구성요소는 행위자로 표현되는 개인·지역 등 관계의 주체인 노드(node)와 노드 간의 직접적인 연결관계인 링크(link), 그리고 노드 간 관계의 중요성을 의미하는 연결정도(degree)로 구분된다. 이때, 자료구조에 따라 링크는 방향성을 가질 수 있다. 예를 들어, 교우관계로 표현되는 링크는 방향성이 없지만, 지역 간 인구이동은 방향성을 갖는 링크다. 따라서 자료구조에 따라 노드가 무엇인지, 노드 간 링크가 어떻게 형성되어 있는지, 그 링크의 연결정도는 얼마나 되는지에 따라 네트워크 구조가 달라질 수 있다. 사회과학 분야에서 네트워크 분석 방법론이 접목될 수 있는 지점은 정책·제도 등 사회시스템에 따른 행위자 간의 협력 등 의사결정 등 미시적 행위 관계의 결과로 나타난다는 점이다(이인원, 2013).



[그림 3-1] 노드와 링크

예를 들어, Lee et al.(2012)은 협력적 거버넌스의 주요 개념인 상호주의, 확대된 사회관계, 조정 및 조율, 중계, 동종선호 등 개념을 네트워크가설로 설정해 분석하기도

하였다. 이 연구에서는 노드 및 링크의 기술통계, 시각화와 결집계수·동류성을 통한 네트워크 구조, 네트워크 중심성, 네트워크 커뮤니티의 구분을 이용해 지역 또는 지역·출원인 간 지식의 공동생산과 흐름을 살펴본다.

2) 주요 분석방법

(1) 네트워크의 구조

노드와 링크로 표현된 네트워크의 시각화는 전체 구조를 요약하고 해석할 수 있는 방법이다. 이때, 두 노드 간 관계의 유무를 정의할 연결정도 임계점을 어떻게 설정하는지에 따라 시각화의 결과가 달라지는데, 이러한 성질을 복잡계 네트워크에서는 노드 간의 상호작용의 결과에 따라 새로운 구조적 질서가 발현되는 ‘창발(emergence)’로 명명한다²⁰⁾. 한편, 네트워크의 노드와 링크 간 관계는 가우시안 및 멱함수 분포 등 두 유형으로 구분될 수 있으며, 특히 데이터는 대기업·대학 등 소수의 출원인이 대부분의 링크와 연결정도를 갖는 멱함수 분포의 특징을 보인다. 창발현상과 특히 네트워크 데이터의 멱함수 분포 형태를 감안할 때 주요 노드의 구조적 특징을 도출하기 위해서는 매우 적은 연결정도를 갖는 링크를 제외하여 분석한다. 제외된 링크로 인해 시각화를 통한 지역·출원인 간 네트워크의 주요 구조를 파악할 수 있을 것이다. 네트워크 구조를 파악하는 지표로는 결집계수(Clustering coefficient)와 동류성(Assortativity)이 있다. 결집계수는 노드 간 클러스터 경향을 측정하는 지표로, 노드 간의 삼자관계인 이행성(transitivity)²¹⁾을 활용해 측정한다. 이 연구에서는 노드 만들 수 있는 모든 삼각형의 경우의 수 가운데 주어진 링크로 삼각형을 만들 수 있는 수의 비율을 의미하는 전역적 결집계수(Global clustering coefficient)를 이용한다. 전역적 결집계수는 0~1의 값을 가지며 1에 가까울수록 삼각형의 비중이 높아진다고 볼 수 있다. 따라서, 전역적 결집계수는 특허가 소수의 지역·출원인에 집중되는 스타형 구조인지, 아니면 여러 지역·출원인과 협력하는 메쉬형 구조인지 가늠하는 지표로 활용될 것이다.

한편, 동류성은 유사한 노드 간 링크를 형성하는 경향을 측정하는 지표로, -1~1의

²⁰⁾ 한겨레 신문의 정하웅 교수 인터뷰 참조(2010. 8. 31.)

²¹⁾ 이행성은 3개의 노드 간 서로 연결되어 군집화된 구조로 표시할 수 있는 지표로(이혜진 외, 2018), 3개의 노드 간 링크를 통해 닫힌 삼각형을 구성할 수 있는 경우를 의미한다. 예를 들어, $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 인 경우 $A \cdot B \cdot C$ 는 닫힌 삼각형을 갖는다.

값을 가지며 상관계수와 유사한 의미다. 따라서 1의 값은 높은 연결정도를 갖는 노드 간 또는 낮은 연결정도를 갖는 노드 간 링크가 형성되는 것을, -1의 값은 높은 연결정도를 갖는 노드와 낮은 연결정도를 갖는 노드 간 링크가 형성된다고 해석할 수 있다. 0일 경우 연결정도의 높고 낮음에 관계없이 링크가 무작위로 형성된다. 동류성은 소수의 허브에 의존하는지, 혹은 위계가 낮은 지역·출원인 간 협력이 활발해져 지역 클러스터가 형성될 수 있는지 유추할 수 있을 것이다.

(2) 네트워크의 중심성

네트워크 중심성은 네트워크 내 노드의 상대적인 영향력을 측정하는 지표로, 근접중심성과 매개중심성 등 정의에 따라 의미하는 바가 달라진다. 근접중심성은 노드가 다른 노드에 얼마나 가까운지를 측정하며, 근접중심성이 높을수록 다른 노드들까지 도달하는 평균 거리가 짧아 영향력을 더 행사할 수 있다. 반면, 매개중심성은 노드 간 연결함에 있어 중개자 또는 중간다리 역할을 얼마나 수행하는지에 대한 지표다. 따라서 매개중심성이 높을 경우 중재 역할을 수행하는 허브로 볼 수 있다.

[표 3-1] 네트워크 중심성의 측정

중심성 지표	산출방법	의미
근접중심성	$C_i = \left[\sum_{j=1}^n d_{ij} \right]^{-1}$ d_{ij} : 노드 i와 노드 j 간 가장 짧은 거리	다른 노드들까지의 평균 경로가 더 짧음
매개중심성	$B_i = \left[\sum_{j < k} \frac{g_{jk}(i)}{g_{jk}} \right]$ g_{jk} : 노드와 노드 간 최단거리 개수 $g_{jk}(i)$: g_{jk} 가운데 노드 i를 포함한 개수	다른 노드들 사이를 매개시켜주는 정도

(3) 커뮤니티의 구분

네트워크 분석의 또 다른 관심은 유사한 노드의 집단을 구분하는 군집화(clustering)다. 군집화된 커뮤니티(하위 집단)를 통해 상호 연관성이 높은 노드들은 무엇인지, 전체 구조에서 커뮤니티는 얼마나 나타나는지를 통해 구조적 특징을 도출할 수 있다. 일반적으로 군집화된 정도를 나타내는 모듈성(modularity)²²⁾에 기반을 둔 다양한 알

²²⁾ 모듈성은 커뮤니티 내 링크의 밀도와 커뮤니티 간 링크의 밀도를 측정하는 지표다.

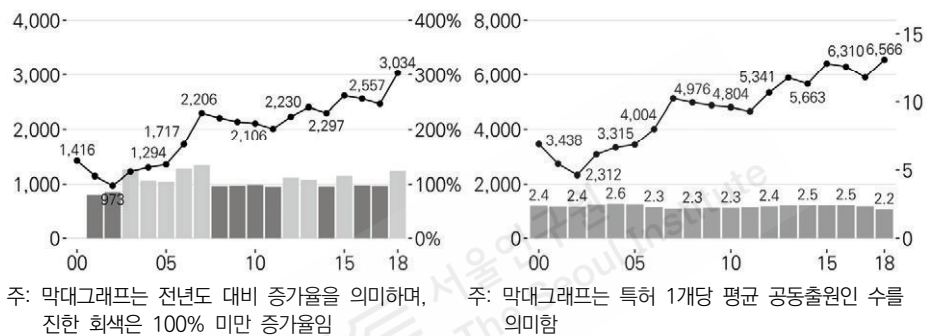
고리즘이 기존 연구에서 이용되었으며, 이 연구에서는 Vincent D et al.(2009)가 제안한 Louvain 알고리즘을 적용하였다. Louvain 알고리즘은 집단 간 모듈성을 최적화하는 두 단계로 구성되어 있다(한치근 외, 2012). 1단계는 노드 재배치를 통한 모듈성의 변화를 측정하고, 재배치 이전보다 모듈성 값이 클 경우 변화된 커뮤니티로 노드를 재배치하는 과정을 반복한다. 만약 재배치 이전의 모듈성이 더 클 경우 이전 구성 상태로 돌아가게 된다. 재배치에 따른 모듈성 변화가 없을 때까지 모든 노드들에 대해 인접한 노드의 재배치를 반복적으로 수행한다. 2단계에서는 1단계에서 구분된 커뮤니티를 하나의 노드로 취급하고 1단계에서 수행한 알고리즘을 다시 시행한다. 이 연구에서는 시기별 네트워크 데이터를 구축하고, 각 시기에 Louvain 알고리즘을 적용해 커뮤니티를 구분한다. 그리고, 시기별 구분된 커뮤니티는 포함된 지역 또는 출원인을 고려해 유사한 하위집단 간 묶는다. 시기별 커뮤니티를 구분하고, 동질성을 가진 커뮤니티의 시계열 변화를 탐색해 지식생산 및 전파·흡수 네트워크의 구조적 변화도 함께 관찰할 수 있을 것이다.



2_서비스특허의 지식생산

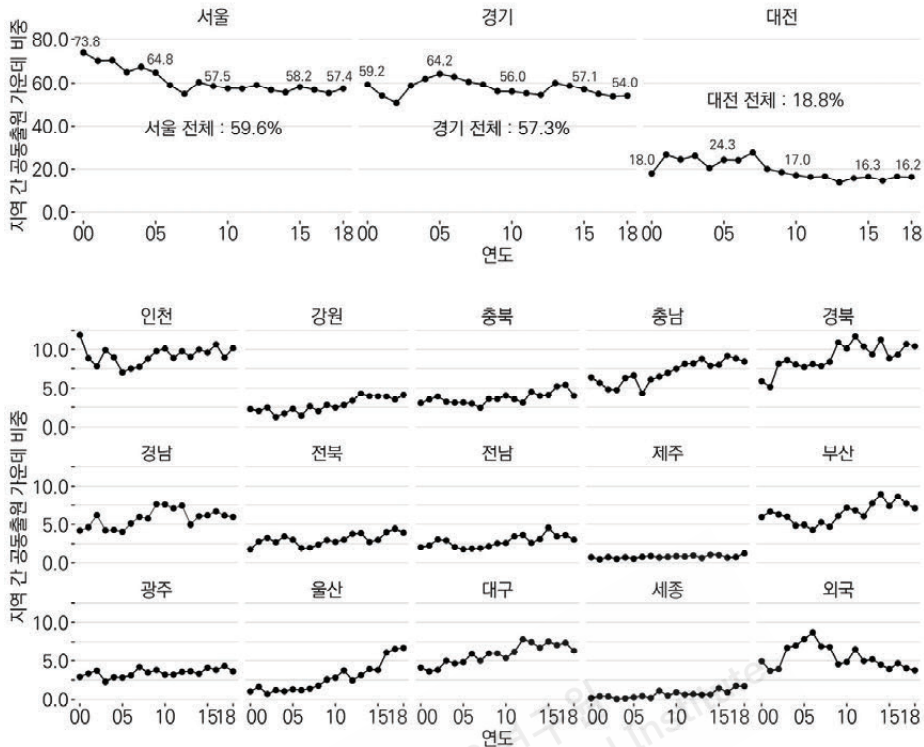
1) 지역 간 공동출원 기초통계

(1) 지역 간 공동출원의 특허·출원인은 꾸준히 상승, 공동출원인 2.2명~2.6명
지역 간 공동출원은 2000년 1,416개에서 2018년 3,034개까지 증가했다. 증가율을 살펴보면, 2005년 전후와 2012·2013·2015·2018년이 100% 이상을 보여 성장했다. 공동출원인도 2000년 3,438명에서 2018년 6,556명으로 190% 늘었다. 지역 간 공동출원 특허 1개당 공동출원인은 2.2~2.6명의 값을 보이며, 지난 19년간 큰 변화는 없었다.



[그림 3-2] 지역 간 공동출원 특허(좌) 및 출원인(우) 추이(2000년~2018년)

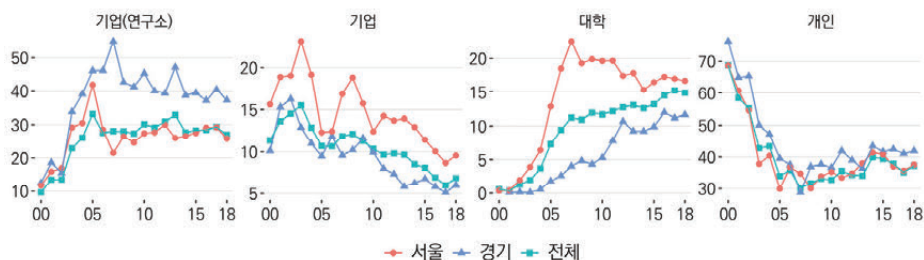
(2) 지역 간 공동출원 특허의 59.6% 서울이나 정제, 울산·경북·충남 등 성장세
2000년~2018년 88,805명의 출원인이 37,459개의 특허를 지역 간 공동출원하였다. 지역별로 살펴보면, 전체 지역 간 공동출원 가운데 서울이 59.6%로 가장 많고, 그다음은 경기 57.3%, 대전 18.8% 순이다. 다른 지역은 모두 10% 미만으로 나타난다. 지역 간 공동출원의 지역별 비중 추이를 살펴보면, 서울은 2000년 73.8%에서 2007년 54.9%까지 낮아진 이후 50% 후반을 유지하고 있다. 경기는 50%~65% 내 범위에 서 유동적이나, 최근 감소세가 이어지며 2018년 54%까지 줄었다. 대전도 2007년 27.6%로 정점을 찍은 뒤 하향세로 15% 내외의 비중이 지속되고 있다. 반면, 비수도권 가운데선 울산(2000년 1.1% → 2018년 6.7%), 경북(2000년 5.9% → 2018년 10.4%), 충남(2006년 4.3% → 2018년 8.4%) 등이 꾸준히 지속 상승하였다.



[그림 3-3] 지역별 지역 간 공동출원 비중 추이(2000~2018년)

(3) 서울의 공동출원인은 전국 대비 기업·대학이, 경기는 기업(연구소)에서 강세
서울 공동출원인 88,805명의 출원인 유형을 살펴보면, 공공은 10.2% 및 민간 86.2%의 비중으로 확인된다. 공공 비중을 살펴보면 서울은 4.7% 및 경기 2.4%로 민간이 대다수를 차지한다. 서울 민간 가운데서는 개인이 39.2%로 가장 많고, 그다음은 기업(연구소) 26.5%, 대학 14.8%, 기업 14.2% 순이다.

단위: %



[그림 3-4] 지역·출원인별 지역 간 공동출원 전국 비중 추이(2000~2018년)

민간의 출원인 유형별 비중 변화를 살펴보면, 서울의 개인은 2000년 11.7%에서 2005년 41.8%까지 급증했으나 이후 20~30%의 범위 내에서 안정적이다. 반면 서울의 기업과 개인은 꾸준히 감소했다. 서울의 기업은 2003년 23.2%로 정점을 보인 후 2018년 9.5%까지 감소했고, 서울의 개인은 2000년 68.6%에서 2005년 29.9%까지 감소한 이후 정체된 상태다. 또한 서울의 대학도 2007년 22.6%까지 급증했지만, 이후 감소하며 2018년 16.7%까지 떨어졌다. 반면 경기는 대학은 낮고 기업(연구소)은 비중이 높은 특징이 있다.

[표 3-2] 서울·경기·전국 지역 간 공동출원의 출원인 유형(2000~2018년)

단위: 개, %

구분	공공			민간				외국	기타
	국가·지자체	공공연구	공공기관	기업(연구소)	기업	대학	개인		
서울	525 (1.9)	683 (2.5)	81 (0.3)	7,186 (26.5)	3,843 (14.2)	4,011 (14.8)	10,623 (39.2)	84 (0.3)	70 (0.3)
경기	163 (0.7)	388 (1.6)	35 (0.1)	9,608 (39.5)	2,101 (8.6)	1,629 (6.7)	10,337 (42.5)	32 (0.1)	42 (0.2)
전국	1,258 (1.4)	5,790 (6.5)	2,071 (2.3)	24,044 (27.1)	8,839 (10.0)	9,515 (10.7)	34,080 (38.4)	2,320 (2.6)	887 (1.0)

(4) 서비스산업별 추세는 서울과 전국이 거의 유사, 서울의 전국 비중은 약 30% 지역 간 공동출원의 산업별 추세를 살펴보면, 2000년대 초반 급락한 뒤 상승세가 이어지는 추세는 서울과 전국 간 유사하다. 또한 서울의 비중이 2000년대 초반보다 다소 줄었지만 2010년 이후 안정세를 유지하고 있다. 산업별로는 연구개발·엔지니어링, 정보·SW, 제조융합SW 등 산업에서 높은 증가세를 보였다.

주: 막대 그래프는 전국 가운데 서울의 비중을 의미함



[그림 3-5] 서울·전국 산업별 지역 간 공동출원 수 추이(2000~2018년)

(5) 지역 간 공동출원 특허·출원인의 네트워크 데이터화

지역 간 공동출원 특허는 여러 출원인이 있으며 지역이 다른 적어도 하나의 출원인을 포함한다. 이 데이터를 출원인 간 ‘관계 데이터’로 재생산해 네트워크 분석을 진행한다. 예를 들어, A특허는 공동출원인이 서울의 개인, 경기의 기업(연구소), 대전의 공공연구기관으로, 세 출원인의 관계는 ①서울/개인 ↔ 경기/기업(연구소), ②서울/개인 ↔ 서울/공공연구기관, ③서울/공공연구기관 ↔ 경기/기업(연구소) 등 3개의 네트워크로 유형화될 수 있다. 이때 각 노드 간 관계는 일방적 관계가 아니므로, 방향성을 갖지 않는 것으로 가정한다. 지식생산 네트워크 분석은 ‘지역 간’ 혹은 ‘지역/출원인 간’ 등 두 가지 데이터를 이용한다. 두 데이터 간의 차이는 네트워크 노드를 얼마나 세분화할지에 대한 문제다. 위의 예에서 ‘지역 간 네트워크’의 노드는 서울과 경기만 있어 링크는 서울 ↔ 서울 1개 및 서울 ↔ 경기 2개만 존재한다.

앞의 방법을 통해 지역 간 공동출원 37,459개의 공동출원인 88,805명의 데이터로부터 재생산된 지식생산 네트워크를 집계해 네트워크의 노드, 링크, 연결정도를 계산한다. 이때 같은 노드 간(예. 서울 ↔ 서울) 링크 또는 링크의 연결정도가 매우 낮은 경우는 결과의 해석을 고려해 제외하였다. 시간적 범위는 2000년~2004년, 2005년~2009년, 2010년~2014년, 2015년~2018년 등 4개 구간으로 나눠 분석한다.



[그림 3-6] 공동출원 데이터의 네트워크화

① 지역 간 지식생산 네트워크 데이터

지역 간 지식생산 네트워크의 각 노드는 외국과 광역시를 포함한 시도 18개로, 지역 간 링크는 시간별 구간을 고려해 638개 유형이며, 링크 간 연결정도는 총 76,531개이다. 이때 지역이 동일한 경우를 제외하면, 567개 링크의 59,984개 연결정도가 해당한다. 567개 링크의 연결정도를 살펴보면, 연결정도 약 5개 미만이 5%~15%의 비중으로 왼쪽으로 쏠린 분포를 보인다. 단, 2010년까지는 분포가 유사하고 그 이후에는 분포의 봉우리가 점차 낮아져, 적은 연결정도를 가진 링크의 수가 점차 낮아지고 있다. 누적분포를 보면, 10개 미만의 연결정도를 가진 네트워크 링크가 전체의 약

60%~75%를 차지한다. 이 연구에서는 네트워크 연결정도의 하한을 10개(연간 평균 2개 또는 2.5개)로 설정해 약 25%~40%에 해당하는 네트워크 링크 353개(567개 가운데 62.3%)의 58,963개(59,984개 가운데 98.3%) 연결정도가 분석 대상이다.

[표 3-3] 지역 간 공동출원 네트워크 기초통계

구분	지역이 같은 경우	지역이 다른 경우	전체
네트워크 링크	71개 (11.1%)	567개 (88.9%)	638개 (100%)
네트워크 연결정도	16,547개 (21.6%)	59,984개 (78.4%)	76,531개 (100%)

② 지역·출원인 간 지식생산 네트워크 데이터

지역·출원인 간 지식생산 네트워크의 각 노드는 지역 18개와 출원인 유형 9개를 고려해 127개다. 지역·출원인 간 링크는 시간별 구간을 고려해 2,533개 유형이며, 링크 간 밀도는 총 76,531개다. 이때 지역·출원인이 동일한 경우를 제외하면, 2,470개 링크의 65,534개 연결정도가 해당한다. 2,470개 링크의 밀도를 살펴보면, 연결정도 1개개 약 35%인 왼쪽으로 쏠린 분포를 보인다. 시기별 분포의 차이는 거의 없다. 누적 분포를 보면, 5개 미만의 밀도를 가진 네트워크 링크가 전체의 약 75% 내외를 차지한다. 지역·출원인의 네트워크 밀도의 하한은 5개(연간 평균 1개 또는 1.25개)로 설정해 약 25%에 해당하는 네트워크 링크 1,503개(2,470개 가운데 60.9%)의 58,008개(65,534개 가운데 88.5%) 밀도가 분석 대상이다.

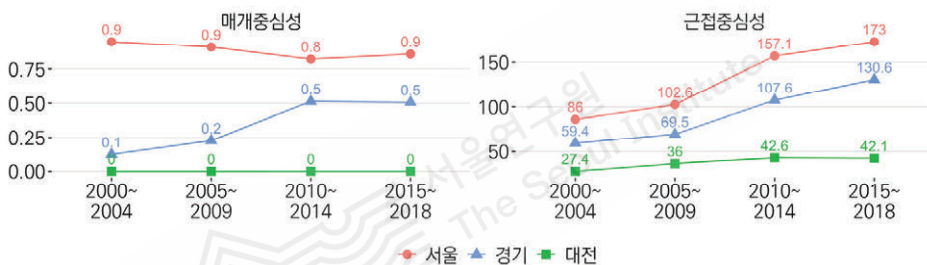
[표 3-4] 지역·출원인 간 공동출원 네트워크 기초통계

구분	지역·출원인이 같은 경우	지역·출원인이 다른 경우	전체
네트워크 링크	63개 (2.5%)	2,470 (97.5%)	2,533 (100%)
네트워크 연결정도	10,997개 (14.4%)	65,534개 (85.6%)	76,531개

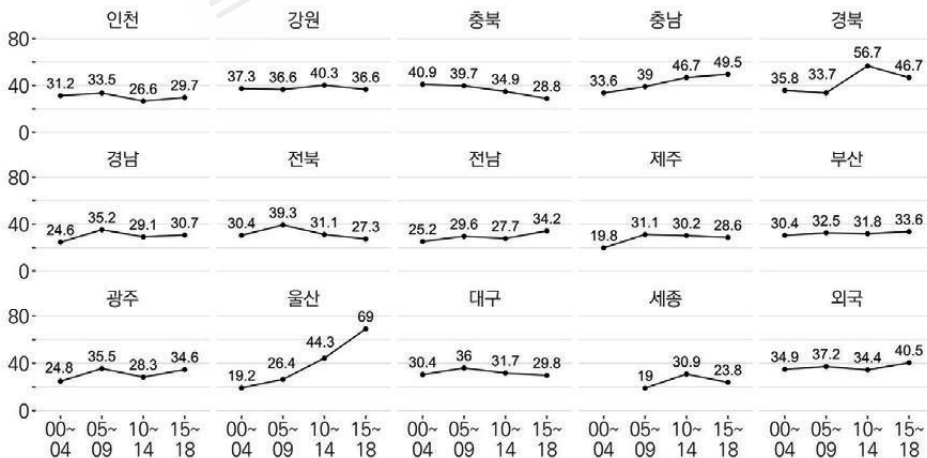
2) 지역 간 지식생산 네트워크

(1) 서울 1극에서 서울·경기 2극 구조로 변화, 충북의 하락세와 울산의 급증
지식생산 네트워크는 과거 서울 중심의 1극 구조에서 서울·경기 2극 구조로 변화했다. 첫째, 매개중심성은 서울은 변화가 없는 가운데 경기도가 2010년 이후 0.5로 상승했다. 즉, 서울이 아닌 경기를 통해서도 지역 간 지식의 중개가 가능하다.

둘째, 근접중심성을 살펴보면 2극 체제는 공고화되고 있다. 서울은 2000년~2004년 86에서 2015년~2018년 173으로 약 2배, 경기도는 59.4에서 130.6으로 약 2.2배 증가했다. 반면 다른 지역의 근접중심성은 소폭 증가하거나 유지되는 추세다. 대전은 27.4에서 42.1로, 충남이 33.6에서 49.5로 약 1.5배 늘어나는 데 그쳤고, 이 외 지역은 모두 변화가 거의 없었다. 눈여겨볼 지역으로는 충북이 40.9에서 28.8로 유일하게 큰 폭으로 감소했고, 울산이 19.2에서 69로 약 3.6배 늘었다. 특히, 울산은 2010년 이후 대전을 제치며 서울·경기에 이은 3순위에 올랐다.



[그림 3-7] 서울·경기·대전의 네트워크 중심성(2000~2018년)



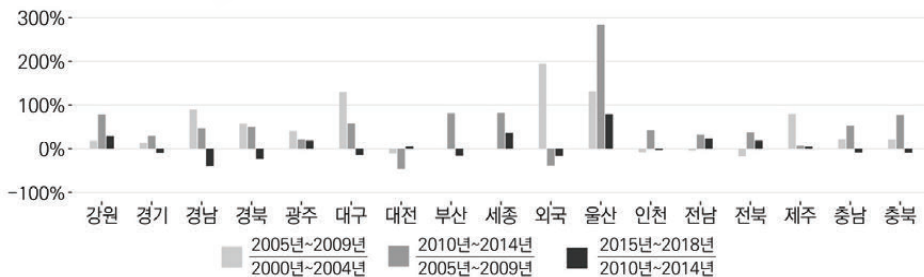
[그림 3-8] 지역별 네트워크 근접중심성(2000~2018년)

(2) 서울-대전 크게 줄어, 동남권·수도권 간 관계 담보하며 울산의 큰 상승세
서울은 경기와의 연결정도가 2015년~2018년 5,346개로 전체의 55.1%를 차지하며, 지난 18년간 비중이 변하지 않았다. 그다음으로는 대전이 756개, 인천 550개, 충남 373개 순이다.

서울과 지역 간 연결정도 변화의 특징은 다음과 같다. 첫째, 외국을 제외하고 모두 증가했다. 대전의 경우 2000년~2004년 1,473개에서 2010년~2014년 722개로 절반 가까이 감소한 이후 담보상태다. 마찬가지로 외국도 2005년~2009년 전기 대비 295% 증가했으나, 이후 큰 폭으로 줄어들고 있다.

둘째, 거의 모든 지역에서 증가율이 지속 감소하거나 역U의 형태를 보인다. 예를 들어 2015년~2018년의 전기 대비 증감률을 살펴보면, 경남(-40%), 경북(-23%), 대구(-13%), 부산(-15%) 등 동남권 대부분 지역이 감소세로 전환되었다. 더불어 경기(-10%), 인천(-4%), 충남(-8%), 충북(-9%) 등 수도권 인접 지역도 마찬가지로다. 반면 전남(+25%), 전북(+20%), 광주(+20%) 등 호남권과 대전(+5%)·세종(+37%), 강원(+30%)은 증가세다. 동남권·수도권 등 연결정도가 큰 지역은 담보 혹은 줄었고, 연결정도가 작은 호남권과 대전·세종, 강원과의 연결정도는 늘어나는 모습이다.

셋째, 서울의 네트워크 연결정도가 괄목하게 성장한 지역은 울산이다. 울산은 2000년~2004년 24개에 불과했지만, 2015년~2018년 386개로 크게 성장했다. 증가율을 보더라도 순차적으로 230%, 380%, 180% 등 매우 높다. 이에 따라, 서울 네트워크 연결정도 가운데 차지하는 비중도 0.3%에서 0.7%, 2.1%, 4.0% 등 눈에 띄게 증가했다. 대전의 감소분 12.3%p(20.1% → 7.8%) 가운데 약 3분의 1이 울산의 몫이다.



[그림 3-9] 서울과 타지역 간 공동출원 증가율(2000년~2018년)

[표 3-5] 서울과 다른 지역 간 공동출원 링크의 연결정도(2000~2018년)

순위	2000~2004년	2005~2009년	2010~2014년	2015~2018년
서울-경기	4,007 (54.6)	4,521 (54.1)	5,922 (57.3)	5,346 (55.1)
서울-대전	1,473 (20.1)	1,308 (15.6)	722 (7.0)	756 (7.8)
서울-인천	434 (5.9)	398 (4.8)	570 (5.5)	550 (5.7)
서울-충남	215 (2.9)	265 (3.2)	408 (3.9)	373 (3.8)
서울-부산	197 (2.7)	196 (2.3)	355 (3.4)	299 (3.1)
서울-경북	176 (2.4)	278 (3.3)	419 (4.1)	323 (3.3)
서울-전북	125 (1.7)	103 (1.2)	143 (1.4)	172 (1.8)
서울-외국	118 (1.6)	348 (4.2)	215 (2.1)	180 (1.9)
서울-충북	101 (1.4)	124 (1.5)	220 (2.1)	200 (2.1)
서울-대구	99 (1.3)	229 (2.7)	363 (3.5)	313 (3.2)
서울-경남	96 (1.3)	182 (2.2)	270 (2.6)	164 (1.7)
서울-강원	95 (1.0)	114 (1.3)	204 (1.2)	266 (1.6)
서울-광주	74 (1.0)	105 (1.3)	129 (1.2)	155 (1.6)
서울-전남	68 (0.9)	65 (0.8)	87 (0.8)	109 (1.1)
서울-제주	25 (0.3)	45 (0.5)	48 (0.5)	50 (0.5)
서울-울산	24 (0.3)	56 (0.7)	215 (2.1)	386 (4.0)
서울-세종	7 (0.1)	22 (0.3)	40 (0.4)	55 (0.6)
계	7,334 (100)	8,359 (100)	10,330 (100)	9,697 (100)

(3) 울산의 급증은 울산대학교 산학협력단-서울아산병원 간 유기적 관계가 원인

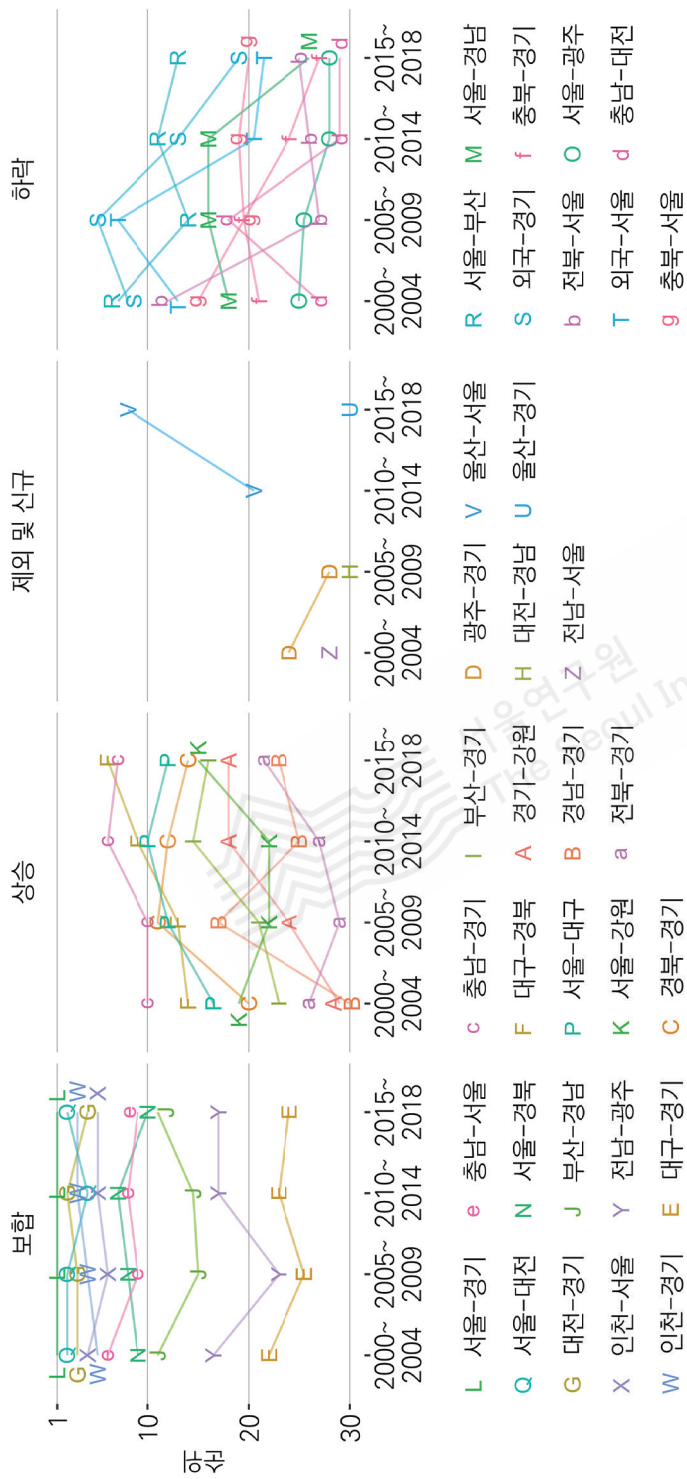
지역 간 공동출원에서 울산은 네트워크 근접중심성이 급증하며, 서울-울산의 순위가 가파르게 상승했다. 서울-울산의 지역 간 공동출원은 서울의 아산사회복지재단(서울아산병원)과 울산의 울산대학교 산학협력단이 2010년~2014년 12개에서 2015년~2019년 190개로 늘어난 데 원인이 있다. 공동출원의 두 기관이 지식재산권 통합 관리시스템(UWIN)을 통합 운영하고, 산학협력단 내 기술사업화팀을 분리해 수익창출을 위한 조직을 정비했다. 특히, 발명자 ↔ 산학협력단 ↔ 대리인(특허사무소) 간 발명인인터뷰를 도입하여, 기술사업화를 집중 평가해 출원평가 등급을 매기고 출원·등록 비용을 지원하는 등 사업화를 적극 장려한 결과다.

(4) 지역 간 공동출원은 경기도가 주도, 서울-울산의 높은 상승세와 서울의 약세
각 링크의 연결정도 순위와 그 변화를 살펴보면, 서울·경기·인천·대전 등 4개 지역
간의 네트워크가 상위 5순위를 계속 유지하고 있다. 단, 2010년 이후 수도권과 대전
간 연결정도가 낮아지며, 인천-경기 네트워크의 순위가 3순위 상승하였다.

[표 3-6] 지역 간 공동출원 네트워크 링크 상위 10순위

순위	2000~2004년	2005~2009년	2010~2014년	2015~2018년
1	서울-경기 (4,007)	서울-경기 (4,521)	서울-경기 (5,922)	서울-경기 (5,346)
2	서울-대전 (1,473)	서울-대전 (1,308)	대전-경기 (735)	서울-대전 (756)
3	대전-경기 (490)	대전-경기 (1,099)	인천-경기 (724)	인천-경기 (716)
4	서울-인천 (434)	인천-경기 (482)	서울-대전 (722)	대전-경기 (657)
5	인천-경기 (265)	경기-외국 (424)	서울-인천 (570)	서울-인천 (550)
6	서울-충남 (215)	서울-인천 (398)	경기-충남 (461)	대구-경북 (519)
7	서울-부산 (197)	서울-외국 (348)	서울-경북 (419)	경기-충남 (458)
8	경기-외국 (193)	서울-경북 (278)	서울-충남 (408)	서울-울산 (386)
9	서울-경북 (176)	서울-충남 (265)	대구-경북 (399)	서울-충남 (373)
10	경기-충남 (162)	경기-충남 (243)	서울-대구 (363)	서울-경북 (323)

30위 안의 순위변화를 살펴보면, 포함·상승·제외 및 신규·하락 등 유형이 구분된다.
보합은 수도권 및 대전 등 상위권과 서울-경북(N), 부산-경남(J), 전남-광주(Y), 대구-경기(E) 등 주요 지역 간의 링크다. 상승에서는 대구-경북(F)이 2000년~2004년 14위에서 2015년~2018년 6순위로 상승했으며, 서울-대구(F)와 서울-강원(K)을 제외하고 모두 경기와 공동출원한 링크다. 제외 및 신규에서는 광주-경기(D) 및 전남-서울(Z)이 30위권 밖으로 밀려났고, 서울·경기와 울산 간 연결밀도가 크게 높아졌다. 특히, 서울-울산(V)은 2010~2014년 20위권에서 2015~2018년 8순위로 상승폭이 가장 컸다. 하락은 서울·경기와 외국 간의 링크, 서울과 부산·경남·전북·광주 간 링크, 서울·경기와 충남 간 및 충남-대전 간 링크가 순위가 낮아졌다. 종합해보면, 네트워크 구조의 변화를 이끈 링크의 특징은 세 가지다. 첫째, 커뮤니티 간 네트워크 강화를 이끈 주요 지역은 경기도다. 둘째, 울산은 다른 지역과 달리 높은 상승세를 보인다. 셋째, 서울·경기와 외국 간 관계가 약해지는 가운데 서울은 비수도권 지역과도 지식생산 네트워크가 줄어들고 있다.



[그림 3-10] 지역 간 공동출원 네트워크 링크의 순위변화

(5) 국내 지역 간 지식생산은 3개 권역으로 구분, 점차 전국화·경계 모호화

지역 간 공동출원 네트워크의 하위 커뮤니티는 수도권-충청권, 동남권, 호남권 등 3개 커뮤니티로 구분된다. 시기별 변화를 살펴보면, 충남이 2000~2004년 수도권-충청권에 포함되어 있었으나, 2005~2014년 동남권으로 편입되고, 2015~2018년 수도권-충청권으로 재편입된다. 제주는 2000년~2014년 수도권-충청권이었지만, 2015~2018년 동남권으로 이동하였다. 호남권은 변화가 없었다.

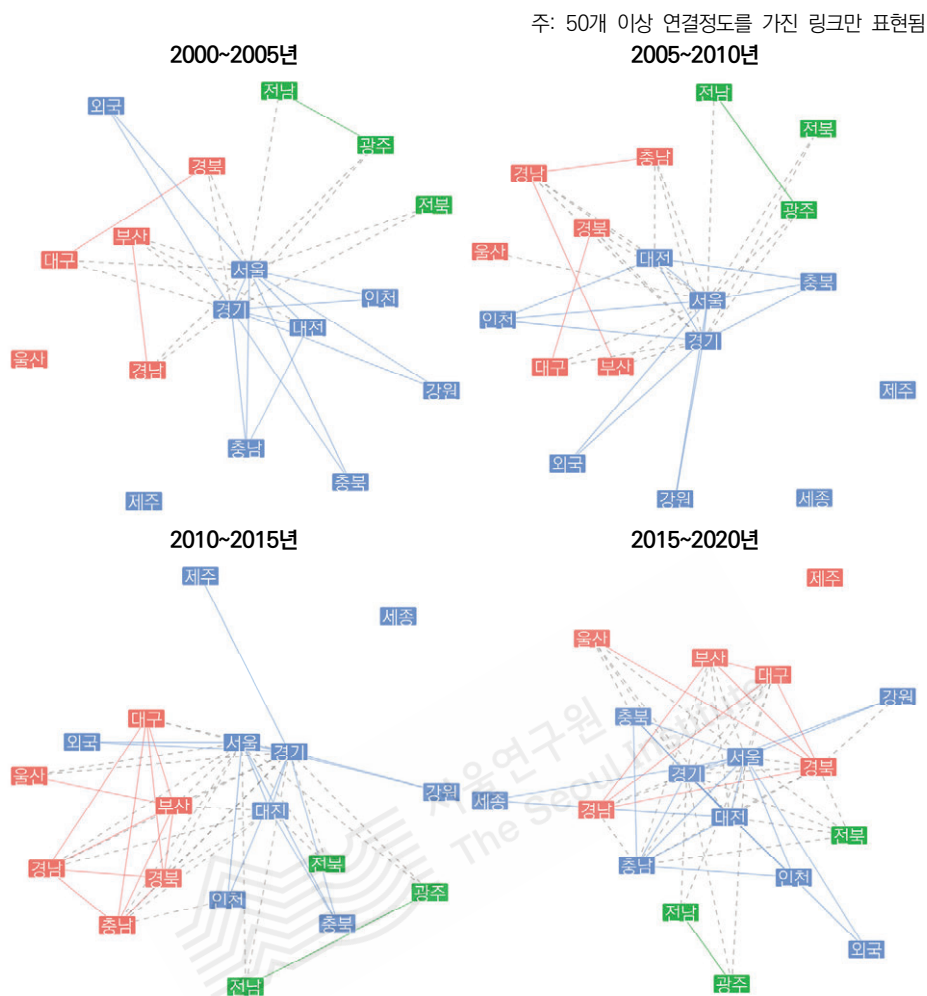
지역 간 지식생산 네트워크 구조의 변화를 살펴보면, 결집계수와 동류성 모두 증가하고 있다. 결집계수는 순차적으로 58%, 65%, 77%, 81%로 늘어나 지역 간 군집화된 경향이 높아졌다고 볼 수 있다. 예를 들어, 2000년~2004년은 서울·경기·대전 등 주요 지역을 중심으로 3자 관계가 형성돼 있었지만, 2010년 이후 비수도권 지역 간 약한 연결이 생성되며 3자 관계가 늘었다고 볼 수 있다([그림 4-1 참고]).

동류성 역시 순차적으로 -0.47에서 -0.45, -0.38, -0.37 등 미미하게 늘고 있다. 여전히 음의 값을 가져 높은 연결정도를 가진 지역과 낮은 연결정도를 가진 지역 간 링크가 주로 형성되어 있지만, 그 절댓값이 작아지고 있음은, 연결정도가 크고 다수와 네트워크가 형성된 허브 간 연결성이 강화되고 있음을 의미한다. 즉, 과거 대비 네트워크의 중심인 서울, 경기, 대전 등 주요 허브가 전체 네트워크에 미치는 영향이 점차 커지고 있다. 특히 두 지표가 2010년 전후로 큰 변화를 보여, 2000년대와 2010년대 간 네트워크의 구조적 변화가 있음을 암시한다.

따라서 시기별 네트워크 커뮤니티와 결집계수 및 동류성의 변화는 다음과 같이 해석될 수 있다. 첫째, 국내 지식생산 네트워크는 수도권-충청권, 동남권 및 호남권 등 메가리전으로 형성되어 있다. 둘째, 2010년 이후 비수도권 지역 간 링크가 생성되며(공동출원이 활발해지며), 서울-경기-대전 중심의 스타형 네트워크 구조에서, 각 메가리전 내의 메쉬형 구조가 형성되고 다시 서울-경기-대전 등 허브와 연결되는 구조로 변화하였다. 셋째, 2010년 이후 연결정도가 높은 허브 간의 네트워크가 강화되며 국토 전체로 전역화되고 있다. 즉, 3개의 권역 간 경계가 희미해지고 있는 것이다.

[표 3-7] 지역 간 공동출원 네트워크 구조의 변화

구분	2000~2004년	2005~2009년	2010~2014년	2015~2018년
결집계수	0.58	0.65	0.77	0.81
동류성	-0.47	-0.45	-0.38	-0.37



[그림 3-11] 지역 간 공동출원 네트워크의 커뮤니티(2010~2018년)

[표 3-8] 지역 간 공동출원 네트워크 커뮤니티

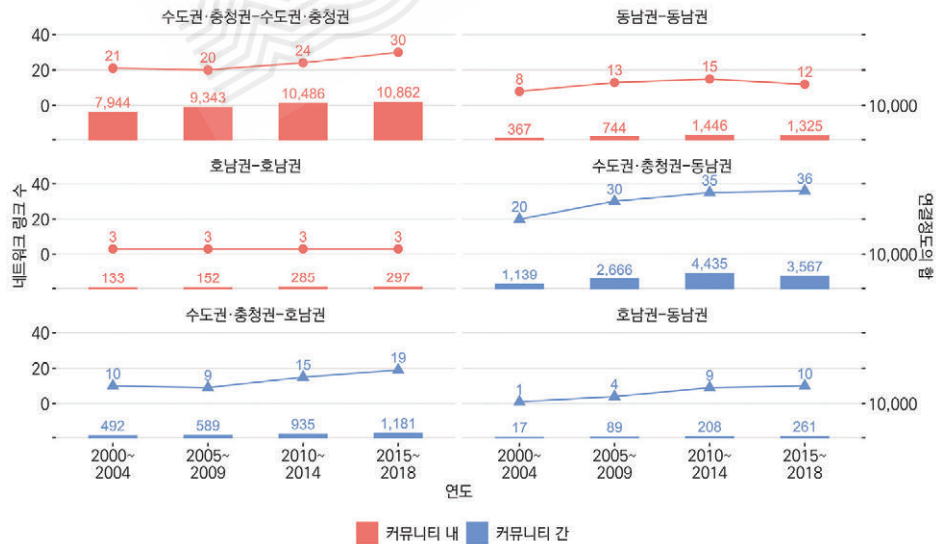
구분	수도권-충청권	동남권	호남권
2000~2004년	서울, 경기, 인천, 대전, 강원, 충북, 세종, 외국, 제주, 충남	대구, 경북, 울산, 부산, 경남	광주, 전북, 전남
2005~2009년	서울, 경기, 인천, 대전, 강원, 충북, 세종, 외국, 제주	대구, 경북, 울산, 부산, 경남, 충남	광주, 전북, 전남
2010~2014년	서울, 경기, 인천, 대전, 강원, 충북, 세종, 외국, 제주	대구, 경북, 울산, 부산, 경남, 충남	광주, 전북, 전남
2015~2018년	서울, 경기, 인천, 대전, 강원, 충북, 세종, 외국, 충남	대구, 경북, 울산, 부산, 경남, 제주	광주, 전북, 전남

(6) 동남권·호남권은 수도권·충청권으로 의존도가 더 높아지고 있어

지역 간 공동출원 네트워크의 전국화 양상은 동남권 및 호남권이 수도권·충청권으로 더 의존하게 됨을 의미한다. 수도권·충청권은 2010년까지 커뮤니티 내 링 연결정도만 늘어나는 추세였다. 즉, 지역 내에서 지식생산을 하던 지역과 더 연결성이 강해진 것이다. 하지만 2010년 이후 커뮤니티 내뿐만 아니라 커뮤니티 간 링크와 연결정도 모두 큰 폭으로 늘어난다. 특히, 수도권·충청권과 동남권 커뮤니티 간 네트워크 링크(수도권·충청권-동남권)는 2010년~2014년 20개 및 2015년~2018년 36개로 늘어나며 급증한다.

반면, 2014년까지 꾸준히 늘어나던 동남권의 커뮤니티 내 네트워크 링크 수와 연결정도의 합은 감소세로 전환되었다. 즉, 동남권은 권역 내 신규 지역들의 지식생산 참여가 저조해져 공동 지식생산의 역량이 줄었고, 반대급부로 수도권·충청권 간 새롭게 지식생산을 하는 지역이 늘어 의존성이 강화되었다고 볼 수 있다.

호남권도 동남권과 마찬가지로 수도권·충청권에 대한 의존도가 높아지고 있다. 호남권은 2005년 이후 커뮤니티 내 연결정도 합이 소폭 늘었다. 한편, 수도권·충청권 간 네트워크 링크 수와 연결정도 합은 급증하고 있다. 일례로 2015~2018년 호남권의 연결정도의 합을 살펴보면, 수도권·충청권-호남권 1181개가 호남권-호남권 297개보다 약 4배다.



[그림 3-12] 커뮤니티 내·외 네트워크 링크 및 연결정도(2000~2018년)

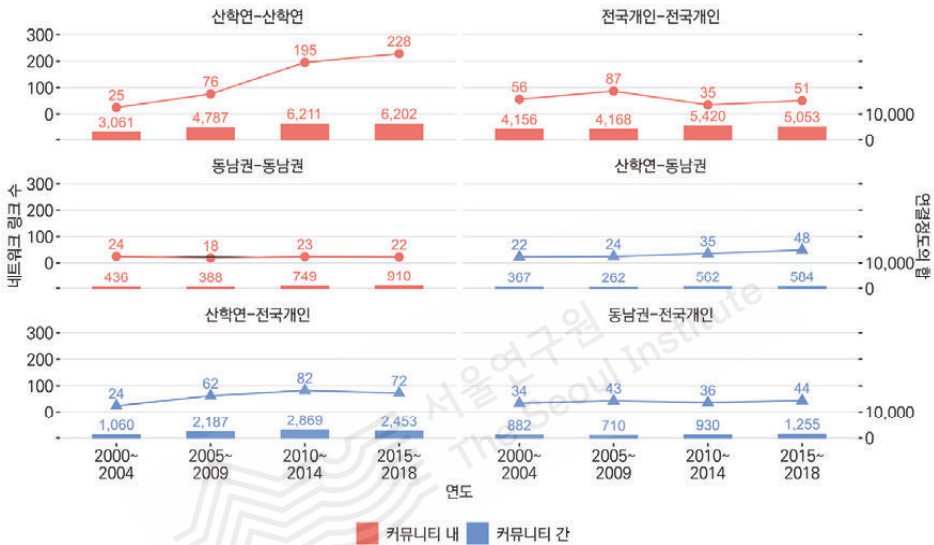
[표 3-9] 지역 간 공동출원 커뮤니티별 네트워크 기초통계

단위: 개, %

구분		커뮤니티 내		커뮤니티 간		전체	
		링크	연결정도	링크	연결정도	링크	연결정도
2000 ~ 2004년	수도권-충청권	21 (56.8)	7,944 (90.6)	16 (43.2)	829 (9.4)	37 (100)	8,773 (100)
	동남권	8 (53.3)	367 (47.4)	7 (46.7)	408 (52.6)	15 (100)	775 (100)
	호남권	3 (27.3)	133 (24.4)	8 (72.7)	411 (75.6)	11 (100)	544 (100)
2005 ~ 2009년	수도권-충청권	20 (52.6)	9,343 (87.3)	18 (47.4)	1,364 (12.7)	38 (100)	10,707 (100)
	동남권	13 (43.3)	744 (33.0)	17 (56.7)	1,511 (67.0)	30 (100)	2,255 (100)
	호남권	3 (27.3)	152 (24.5)	8 (72.7)	469 (75.5)	11 (100)	621 (100)
2010 ~ 2014년	수도권-충청권	24 (49.0)	10,486 (82.9)	25 (51.0)	2,167 (17.1)	49 (100)	12,653 (100)
	동남권	15 (15.0)	1,446 (36.3)	17 (85.0)	2,540 (63.7)	32 (100)	3,986 (100)
	호남권	3 (15.0)	285 (24.7)	17 (85.0)	871 (75.3)	20 (100)	1,156 (100)
2015 ~ 2018년	수도권-충청권	30 (50.0)	10,862 (82.8)	30 (50.0)	2,254 (17.2)	60 (100)	13,116 (100)
	동남권	12 (46.2)	1,325 (44.2)	14 (53.8)	1,675 (55.8)	26 (100)	3,000 (100)
	호남권	3 (12.5)	297 (21.6)	21 (87.5)	1,080 (78.4)	24 (100)	1,377 (100)

3) 지역·출원인 간 지식생산 네트워크

(1) 지역 간 협력은 전국 단위 산-학-연, 대기업을 중심으로 협력관계 형성
지역·출원인 간 지식생산 네트워크의 시기별 커뮤니티는 부록에 수록하였으며, 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 시기별 커뮤니티는 전국 산-학-연 네트워크, 동남권을 제외한 전국 개인 네트워크, 동남권 개인 네트워크 등 3개 유형으로 구분된다. 이밖에 공공연구기관 네트워크, 호남권 네트워크, 서울-울산 등 특정 시기 높은 연결정도를 보이는 기타 네트워크도 있다. 먼저 3개 유형을 먼저 살펴본다.



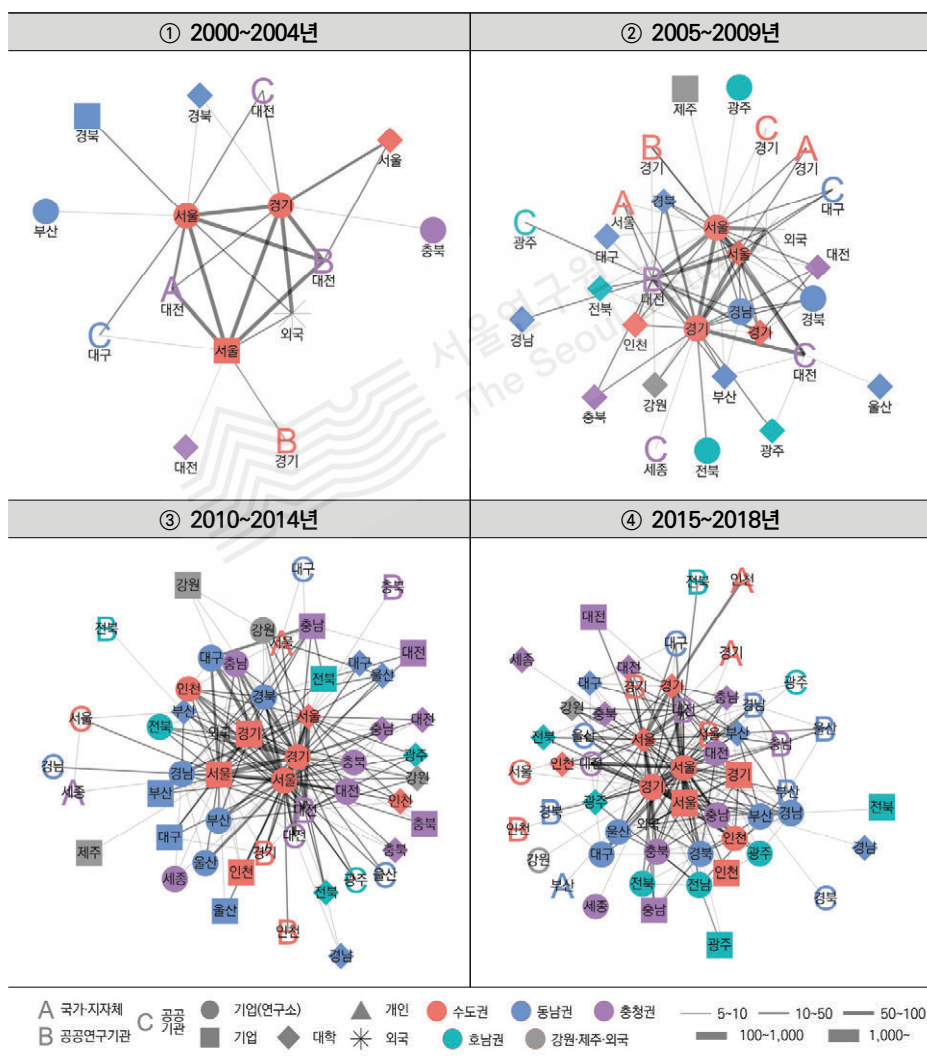
[그림 3-13] 지역·출원인 간 공동출원별 네트워크 링크 및 연결정도(2000~2018년)

전국 산-학-연 커뮤니티의 2000년~2004년은 서울·경기·대전 간 산-연 관계로, 한국과학기술원·한국전자통신연구원·정보통신산업진흥원과 삼성전자·KT·SKT 간 연계된 커뮤니티로 형성되어 있었다. 또한 서울·연세대학교 등 서울의 학교와 동남권의 기업 및 학교도 일부 포함되어 있다.

2005~2009년에는 산-학-연 관계가 형성되며 학교의 적극적 참여가 이뤄진다. 2003년 『산업교육 진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률』이 제정됨에 따라 산학협력단의 법적 지위를 확보해, 본격적인 산학협력이 추진된다. 하지만 비수도권의 위치한 대학이 인근 지역 또는 같은 권역의 기업보다는 서울·경기의 기업(연구소)과 대전의 공공기관 커뮤니티에 참여하는 형태로 진행된다. 그리고 수도권 중심의 커뮤니티는 학계를 넘어 산업계까지 확장된다. 2010~2014년 새로운 노드로 동남권·충청권의 기업·기업

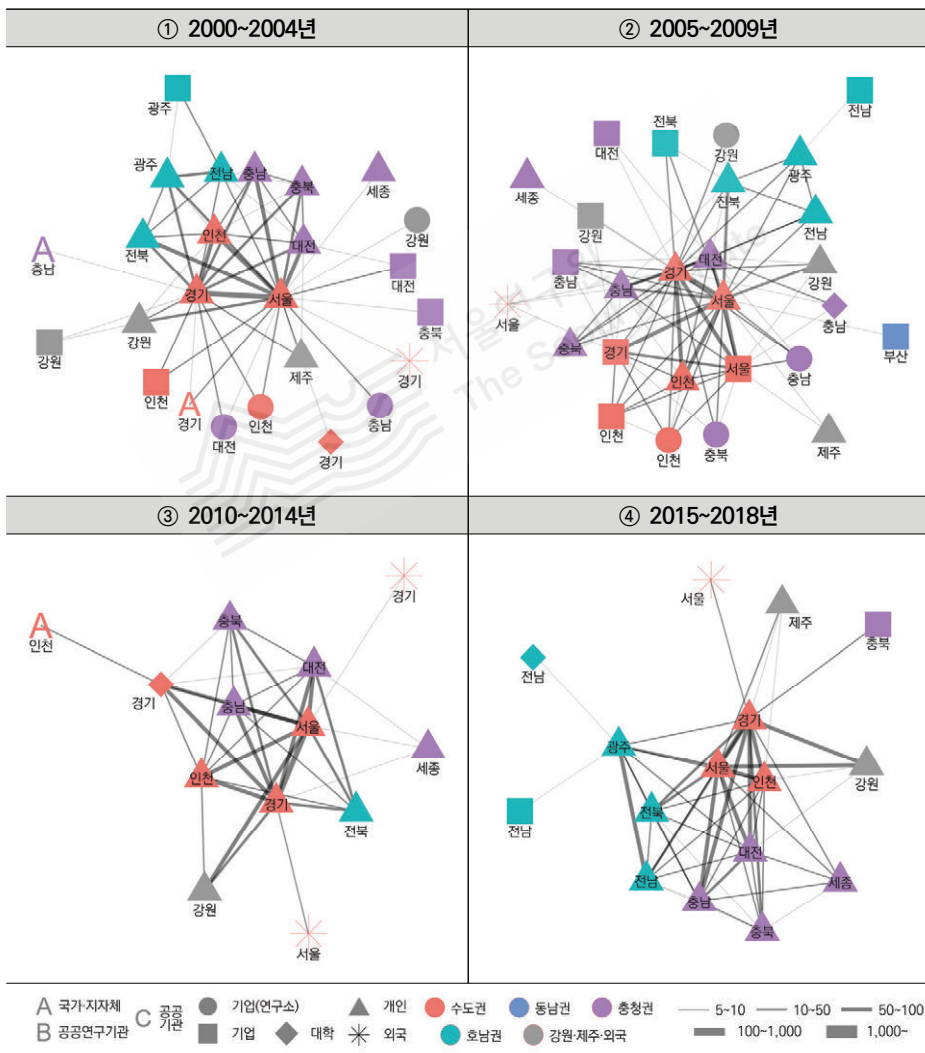
(연구소)가 등장했고, 2015년~2018년 호남권과 공공연구기관 네트워크가 병합됨에 따라 전국 단위의 산-학-연 네트워크로 거듭난다. [표 3-10]에서 볼 수 있듯이, 2000~2004년 25개에 불과했던 네트워크 링크 수는 2010년~2014년 195개로 약 7.8배 증가했고, 2015~2018년 228개로 여전히 증가세다. 연결정도의 합 또한 2000~2004년 3,061개에서 2010~2014년 6,202개로 약 2배 늘었다. 산-학-연 커뮤니티의 중심엔 현대·기아자동차 계열사, 삼성전자, SK계열사(SKT 및 에스케이플래닛 등) 등 주요 대기업 및 계열사가 자리 잡고 있으며, 지역과 관계없이 공동출원 협력관계를 형성하며 네트워크를 확장했다.

[표 3-10] 전국 산학연 네트워크의 변화(2000~2018년)



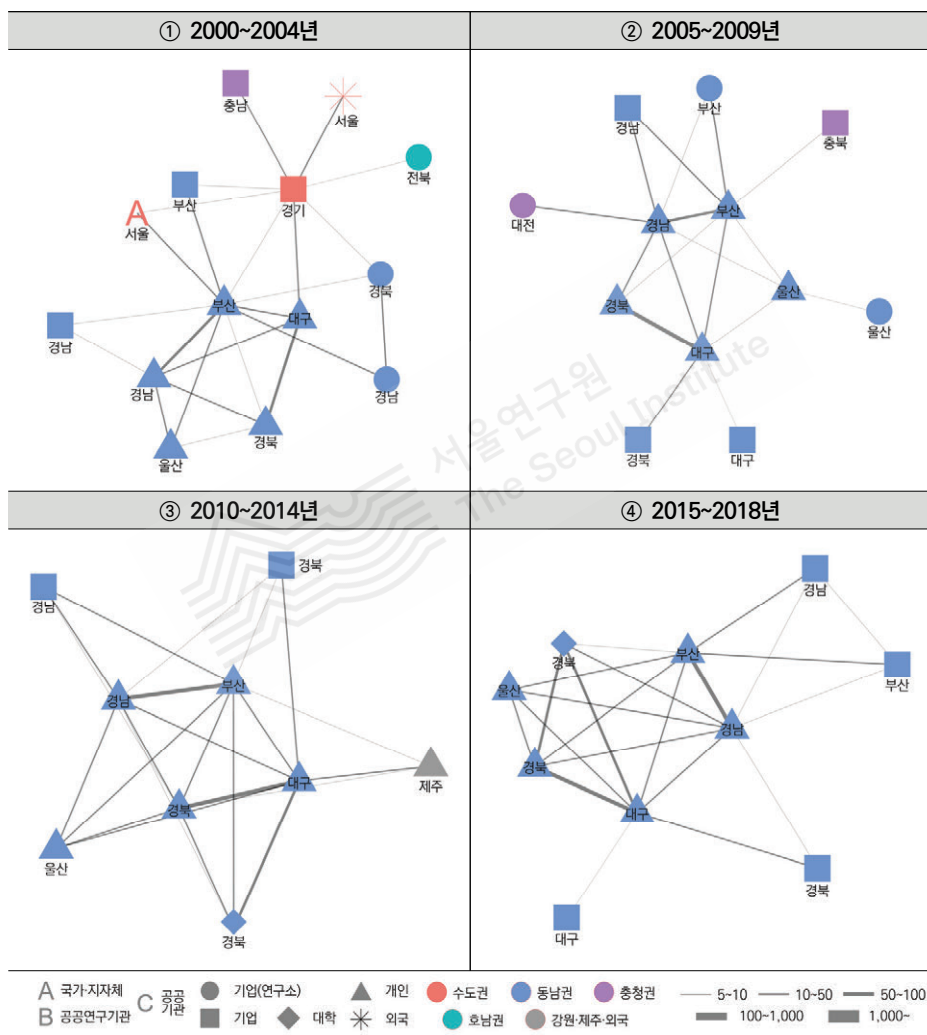
(2) 개인-기업 협력관계는 점차 사라져, 권역 내·간 개인 네트워크만 남아
반면, 전국 개인 커뮤니티는 초기의 개인-기업 간 관계가 사라지며 개인 간의 관계만 남았다. 이 커뮤니티에서는 수도권·충청권·호남권의 개인 간 밀집된 네트워크가 형성되어 있는데, 초기 각 지역의 기업 또는 기업(연구소) 간 협력관계가 일부 있었지만, 2010년 이후 기업 부문은 전국 산-학-연 커뮤니티로 편입되었다. 특히, 전국 개인 커뮤니티 내 링크 수와 연결정도의 합은 변화가 거의 없지만, 전국 개인 커뮤니티와 산학연 커뮤니티 간 링크 수는 2000~2004년 24개에서 2015~2018년 72개로 3배 늘어나며 의존성이 강화됐다.

[표 3-11] 수도권·충청권·호남권 개인 네트워크의 변화(2000~2018년)



동남권 개인 커뮤니티 역시 전국 개인 네트워크의 특성과 차이가 없다. 부산-대구-경북-경남-울산 간 개인 간 강력한 네트워크가 형성되어 있고, 일부 지역은 기업 간 협력관계가 있으나, 그 정도는 약하다. 또한 전국 개인 커뮤니티와 마찬가지로 동남권도 커뮤니티 내 링크 수와 연결밀도 변화는 거의 없는 반면 산학연 커뮤니티 간의 링크 수는 크게 늘었다.

[표 3-12] 동남권 개인 네트워크의 변화 (2000~2018년)



(3) 권역 구분 없이 산-학-연 중심의 전국 단위로 재편될 가능성 높아

결국 앞서 지역 간 관계를 통해 살펴본, 수도권-충청권·동남권·호남권 등 3개 권역 구분은 전국 산-학-연 커뮤니티, 수도권-충청권·호남권 개인 커뮤니티, 동남권 개인 커뮤니티로 이해될 수 있다.²³⁾ 즉, 여전히 비수도권의 시도 간 발생한 지식생산의 협력관계는 개인 간의 관계로 볼 수 있다. 또한 두 개인 커뮤니티도 산학연 커뮤니티와 연결성이 강화되며 경계가 모호해지고 있다. 따라서 국내 서비스산업의 지역 간 산-학-연 및 산업계 간 공동출원에 한해선 지역의 구분 없이 전국 단위의 지식생산 활동이 이뤄지며, 서울·경기·대전 등 지난 19년 동안의 핵심적인 지역들의 역할은 현재도 유효하다. 그리고 지난 추세를 고려할 때, 지역 간 지식생산 네트워크는 전국 단위로 재편될 가능성이 높다.

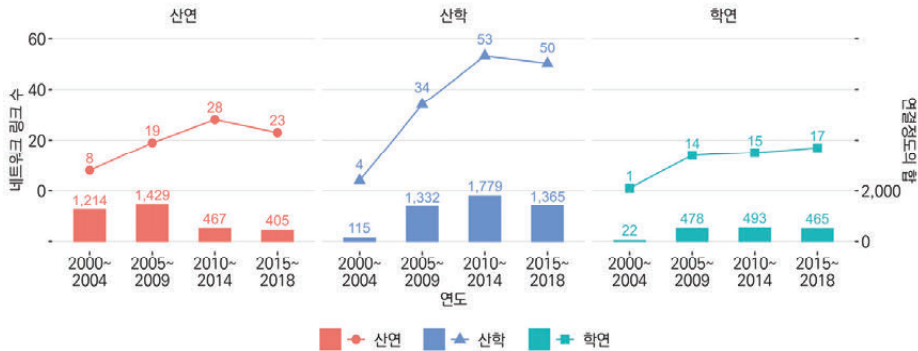
(4) 비수도권, 권역 내 산학 관계 이루지 못하며 수도권 의존성 증대

지역·출원인 간 네트워크 가운데 산학연²⁴⁾ 관계를 살펴보면 산학 관계의 증가가 두드러진다. 산연 관계는 2000~2009년 링크 수와 연결정도의 합이 모두 크게 증가했지만, 2010년 이후 링크 수는 늘고 연결정도의 합은 줄었다. 공통적으로 대전 공공연구기관과 서울 및 경기의 기업(연구소) 간 공동출원이 급감했던 점이 원인으로, 통신 분야의 한국전자통신연구원의 지역 간 공동출원 수는 2000~2004년 598개에서 2005~2009년 1,105개까지 증가하고, 2010~2014년 422개로 감소한 것으로 인한 결과다. 학연 관계도 2000~2004년 1개의 링크의 22개 연결정도에서 2005년 이후 증가하였으나 그 변화는 거의 없다.

눈여겨볼 관계는 산학관계다. 산학관계는 2000~2004년 서울·대전·경북 대학과 서울·경기 기업(연구소) 간 4개의 링크만 있었지만, 이후 가파르게 급증해 2010~2014년 53개 링크까지 증가하며 15개 지역의 대학까지 늘었다. 비수도권으로 확장될 수 있는 관계는 산학이 큰 비중인 것이다.

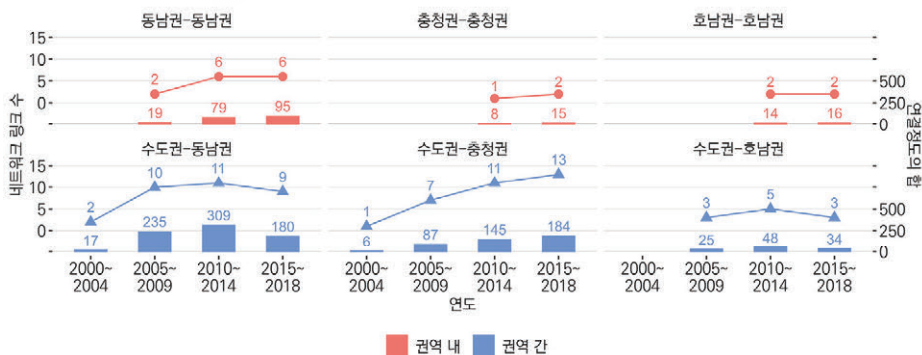
23) 이밖에 공공연구기관 커뮤니티는 한국전력공사와 자회사(한국남동발전, 한국동서발전, 한국서부발전, 한국남부발전, 한국중부발전) 간 공동출원의 결과다. 2015~2018년은 과거 대비 공동출원 수가 적어짐과 동시에 한국전력공사-한국수력원자력-한국원자력연구원 등 에너지 협력이 확대되며, 전국 산-학-연 네트워크로 편입된 것으로 판단된다. 또한 호남권은 2005년~2009년 전남 기업(연구소)과 광주(기업)을 시작으로 2010년~2014년 독자적인 네트워크로 잠시 구분되었으나, 2015~2018년 다시 편입됨에 따라 독자성을 가지기 어려웠다.

24) 이 연구에서의 산학연의 산업계는 기업 및 기업(연구소), 학계는 대학, 연구계는 공공연구기관을 의미한다.



[그림 3-14] 공동출원 산학연 네트워크의 링크 및 연결정도(2000~2018년)

그러나 산학협력도 동남권·충청권·호남권 등 각 권역 내에서 이뤄지진 못했다. 권역 간 산학관계를 살펴보면 수도권-동남권은 2000~2004년 2개의 링크에서 2010~2014년 11개의 링크까지 증가했고, 수도권-충청권은 2015~2018년 13개 링크까지 늘었다. 호남권도 2005~2009년 3개의 링크가 발견된 후 그 값이 지속되고 있다. 반면, 권역 내 산학관계는 동남권을 제외하고 크지 않다. 동남권은 2005~2009년 2개 링크에서 6개 링크까지 늘었고, 연결정도의 합도 꾸준히 늘고 있다. 반면 충청권과 호남권은 1~2개 링크에 머물고 있다. 즉, 수도권 중심의 전국 단위 산학연 커뮤니티가 형성되고 있는 가운데, 비수도권의 각 권역 내 산학협력은 동남권을 제외하고 활발히 활동하고 있지 않다. 또한 산학연 관계 가운데 산학이 비수도권까지 포용할 수 있는 방법으로 보이지만, 비수도권의 인근 지역 간의 협력관계를 도모하긴 어려울 것으로 보인다.



[그림 3-15] 권역 내·간 공동출원 산학 네트워크의 링크 및 연결정도(2000~2018년)

3_서비스특허의 지식흐름

1) 지식흐름 네트워크 데이터

(1) 인용피인용 데이터

특허의 인용피인용 데이터는 특허 간의 정보 흐름에 대한 정보로, 발명과정에 있어 인용되었다는 것은 선행기술로서 이해될 수 있다. 특허 인용정보는 기술 및 지식의 전파과정에 대한 양상과 피인용 횟수를 활용해 특허의 질적 위치를 가늠할 수 있는 중요한 정보다(이지홍 외, 2019).

한국특허정보원에서 제공하는 특허 인용피인용 데이터는 발송문서, 선행기술조사문헌(이하 심사관 인용), 선행기술조사보고서, 출원서인용문헌이력정보(이하 출원인 인용) 등 4가지로 구분된다. 이 가운데 심사관 인용은 1992년 이후 제도화되었으며, 특허 기술 간 선·후행 관계 및 관련성의 높은 신빙성을 가져 특허의 질을 판단하기 용이하다. 반면 출원인 인용은 출원인이 발명과정에서 영향을 받은 선행기술을 명시한 것으로 지식의 흐름을 측정하기 적절하지만(이지홍 외, 2019), 2010년 이후 제도화돼 그 기간이 다소 짧다. 이 연구에서도 김지수 외(2018)의 연구를 참고해 출원인 인용 데이터를 이용한다.²⁵⁾

특허에 대한 인용·피인용 관련 연구에서는 지식의 흐름(방향)에 따라 각 노드를 지칭하는 바가 다르다. 예를 들어 'A(노드) → B(노드)'로 나타낼 수 있는 링크가 있다고 가정하자. 이때, A특허는 B특허에 인용되며, 선행기술·인용문헌·지식전파로 일컬어진다. 한편 B특허는 A특허를 인용하며, 후행기술·피인용문헌·지식흡수로 불린다. 이 연구에서는 선행기술·지식전파와 후행기술·지식흡수로 표현한다. 이밖에 노드 상호 간 링크가 형성된 경우(A ↔ B), 링크를 지식흐름으로 기술하였다.

공동출원과 달리 특허 인용 관계는 방향성을 갖는 '관계 데이터'다. 따라서 특허의 지역, 출원인 유형, IPC서브클래스 분류에 따라 노드를 재정의하며 네트워크 데이터를 구축한다. 특허 인용관계 네트워크 데이터는 '지역 간 지식흐름', '지역·출원인 간 지식흐름', 'IPC서브클래스 간 지식흐름' 등 세 가지 네트워크 데이터를 활용해 분석한다. 인용피인용 데이터의 시간적 범위는 2012~2018년으로 280,528의 관측치가 있다.

²⁵⁾ 김지수 외(2018)는 특허 인용관계 데이터에서 심사관 인용 또는 전문기관이 작성한 선행기술 정보가 정확성 측면에선 유리할 수 있으나 혁신 주체 간 상호연계를 의미하는 지식흐름을 반영하기엔 왜곡이 존재한다고 보았다.

이 가운데 후행은 서비스산업만을, 선행은 2000~2018년 전산업으로 범위를 한정해 87,916개의 관측치만 활용한다. 공동출원과 달리 시간적 범위가 짧아 기간을 별도로 나누지 않았으며, 노드 간 관계에 초점을 맞추기 위해 자기인용은 고려하지 않는다.



[그림 3-16] 특허 인용피인용 데이터의 네트워크화

① 지역 간 지식흐름

지역 간 지식흐름 네트워크의 각 노드는 '지역 간 공동출원'과 '미분류'를 포함해 20개로, 전체 링크는 389개이며 링크 간 연결정도의 합은 87,916개다. 이때, 지역이 같은 경우를 제외하면 링크는 369개 및 연결정도의 합은 61,729개에 해당한다. 이때 10개 이하의 링크가 68개(369개 가운데 18.4%)로 연결정도의 합은 370개(61,729개 가운데 0.6%)로, 링크 수 대비 연결정도가 거의 없어 제외한다. 따라서 네트워크 링크 301개의 61,359개 연결정도가 분석 대상이다.

[표 3-13] 지역 간 지식흐름 네트워크 기초통계

구분	지역이 같은 경우	지역이 다른 경우	전체
네트워크 링크	20개 (5.1%)	369개 (94.9%)	389개 (100%)
네트워크 연결정도	26,187개 (29.8%)	61,729개 (70.2%)	87,916개 (100%)

② 지역·출원인 간 지식흐름

지역·출원인 간 지식흐름 네트워크의 각 노드는 지역과 출원인유형을 고려해 149개로, 전체 링크는 6,709개이며 링크 간 연결정도의 합은 87,916개다. 이때, 지역·출원인이 같은 경우를 제외하면 링크는 6,596개 및 연결정도의 합은 72,938개에 해당한다. 이때 10개 이하의 링크 5,443개(6,596개 가운데 82.5%)의 연결정도의 합은 15,286개(61,729개 가운데 21.0%)로 제외한다. 따라서 네트워크 링크 1,153개의 57,652개 연결정도가 분석 대상이다.

[표 3-14] 지역·출원인 간 지식흐름 네트워크 기초통계

구분	지역·출원인이 같은 경우	지역·출원인이 다른 경우	전체
네트워크 링크	113 (1.7)	6,596 (98.3)	6,709 (100)
네트워크 연결정도	14,978 (17.0)	72,938 (83.0)	87,916 (100)

③ IPC 간 지식흐름

IPC간 지식흐름 네트워크의 각 노드는 서브클래스 기준 544개로, 전체 링크는 7,608개이며 링크 간 연결정도의 합은 87,916개다. 이때, IPC가 같은 경우를 제외하면 링크는 7,443개 및 연결정도의 합은 3,9590개에 해당한다. 이때 10개 이하의 링크 6,737개(7,443개 가운데 90.5%)의 연결정도의 합은 15,781개(39,590개 가운데 39.9%)로 제외한다. 따라서 네트워크 링크 706개의 23,809개 연결정도가 분석 대상이다. 그리고 네트워크 구조를 시각화하고 분석하는 데 50개 이상 링크만 활용한다.

[표 3-15] IPC 간 지식흐름 네트워크 기초통계

구분	IPC가 같은 경우	IPC가 다른 경우	전체
네트워크 링크	165 (2.2)	7,443 (97.8)	7,608 (100)
네트워크 연결정도	48,326 (55.0)	39,590 (45.0)	87,916 (100)

2) 지역 간 및 지역·출원인 간 지식흐름

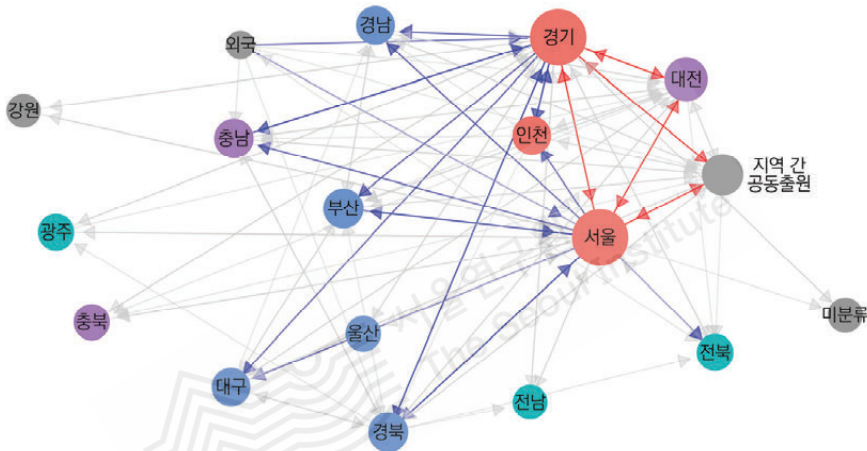
(1) 서울-경기-대전 및 서울-경기-지역 간 공동출원 등 2개의 지식흐름 구조
서비스특허의 지식확산 네트워크는 서울-경기-대전과 서울-경기-지역 간 공동출원 등 2개의 삼각 구조가 형성되어 있다. 이들 링크는 상호 간 1,000개 이상의 연결정도를 가진다. 주요 특징으로는 지역 간 공동출원과 서울·경기 간 지식 흐름은 활발하지만, 대전과는 연결정도가 약한 점이다. 이밖에 500~1000개의 연결정도를 갖는 링크는 주로 동남권과 인천·충남·전북에 일부 존재한다. 그러나 동남권 또는 충청권 내 지역 간 500개 이상 연결밀도를 링크는 없다. 특히, 비수도권은 서울·경기로부터 지식이 전파되고, 서울·경기의 지식을 흡수하는 모습을 보인다.

[그림 3-18]는 노드에 해당하는 지역에 대해 외향연결정도(out-degree)의 합과 내향연결정도(in-degree)의 합을 나타낸 것이다. 따라서 선행기술 기준은 해당 지역의 지식이 다른 지역으로 전파되는 것을, 후행기술 기준은 다른 지역의 지식을 해당 지역이 흡수하는 것을 의미한다. 예를 들어, 서울은 다른 지역에 15,964 지식을 전파하고, 다른 지역으로부터 12,320 지식을 흡수했다. 이 경우 서울은 지식전파자의 역할이

더 크다고 볼 수 있다. 반면 경기도는 지식전파는 13,929이고, 지식흡수는 14,265임에 따라 지식흡수자로서의 역할이 더 크다.

지역별 지식의 전파·흡수량을 기준으로 서울·경기, 대전·지역 간 공동출원, 그리고 기타 지역으로 나눌 수 있다. 서울·경기는 지식의 전파·흡수가 1만을 넘어 기타 지역에 비해 약 5~10배의 차이를 보인다. 대전·지역 간 공동출원은 기타 지역 대비 약 2배~4배 수준이다. 인천·외국을 제외한 기타지역 모두 지식흡수가 지식전파보다 크다. 그리고 대전도 지식흡수가 지식전파보다 큼에 따라, 지역 간 공동출원이 지식전파 역할을 수행한다. 위 세 그룹 가운데 지식전파자로서 역할 하는 지역은 서울·지역 간 공동출원·외국이다.

주: 링크의 색은 연결정도를 의미함(빨간색: 1,000개 이상, 파란색은 500개 이상)



[그림 3-17] 지역 간 지식확산 네트워크



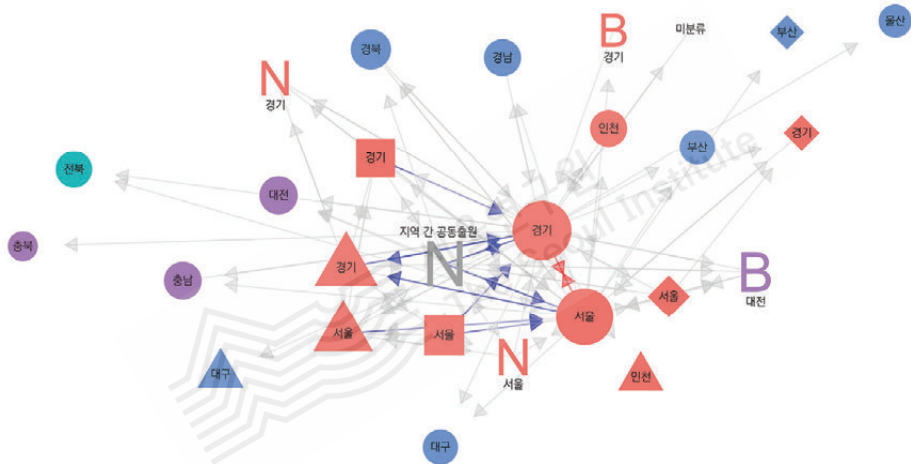
[그림 3-18] 지역별 지역 간 지식확산의 선행·후행기술 연결정도

(2) 지식흐름의 주요 주체는 서울·경기의 민간부문과 지역 간 공동출원

지역·출원인 간 지식확산 네트워크를 혁신 주체는 서울·경기의 기업(연구소)·기업·개인 등이 해당한다. 충청권·동남권의 기업(연구소)가 일부 포함되어 있지만, 서울·경기의 주요 네트워크에 참여하고 있지 못하다.

특징으로는 공동출원을 지역 내와 지역 간으로 나뉘고, 여전히 지역 간 공동출원이 갖는 높은 네트워크 위계다. 지역 간 공동출원은 서울·경기의 기업(연구소)와 500개 이상 연결정도를 형성하였고, 이 네트워크에서 서로 선행기술 및 후행기술 관계를 가진다. 삼각구조는 ‘서울 기업(연구소) ↔ 경기 기업(연구소) ↔ 지역 간 공동출원’으로 구성된다. 서비스특허에서 지역 간 공동출원이 다른 출원인 유형보다 비중이 낮지만, 지식 확산의 주요 핵심으로 기능하고 있음이 유추된다.

주: 링크의 색은 연결정도를 의미함(빨간색: 1,000개 이상, 파란색은 500개 이상)



[그림 3-19] 지역·출원인 간 지식확산 네트워크

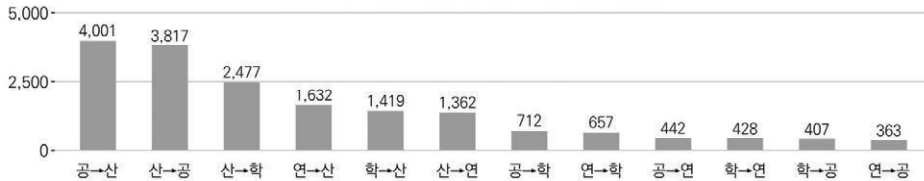
(3) 공동출원이 학·연보다 산업계로의 지식 전파·흡수 양이 더 커

산업계와 공동출원 간의 지식 흐름이 혁신활동 중 가장 활발하다. 산-학-연 및 공동출원(지역 내+지역 간) 간 관계를 살펴보면, 공동→산업계의 연결정도가 4,001개로 가장 많고, 그다음으로는 산업계→공동 3,817개 및 산업계→학계 2,477개 순이다. 그리고 연구계→산업계는 1,632개로 4순위를, 학계→산업계는 1,419개로 5순위로 나타났다.

산-학-연 관계에서는 산업계에서 학계·연구계로 지식 흐름(2,477개+1,362개=3,839개)이, 학계·연구계로부터 산업계로의 지식흐름(1,632개+1,419개=3,051개) 보다 약

1.6배다. 반면, 공동출원과 산업계 간 지식흐름은 7,818개(4,001개+3,817개)로 산·학·연 간 지식흐름의 총 합보다 더 크다. 지식흐름의 관점에서 공동출원이 학계·연구계의 단독출원보다 더 영향력이 큼을 의미한다.

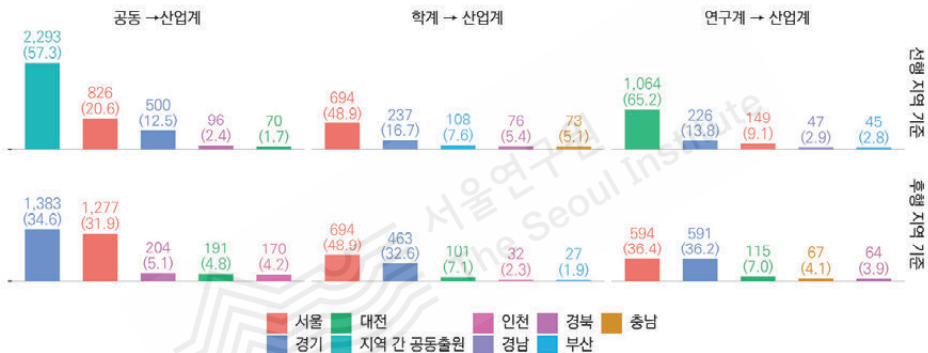
주: 공은 공동출원(지역 내 + 지역 간)을 의미함



[그림 3-20] 산·학·연-공동출원(지역 내·간) 간 연결정도(지역·출원인 기준)

(4) 서울·경기 외 지역의 지식 흡수·전파 혁신 주체는 학계와 지역 간 공동출원

주: 괄호는 전체 지역 가운데 해당 지역의 비중을 의미함



[그림 3-21] 산업계로의 지식전파 상위 5개 지역

그렇다면 산업계를 중심으로 영향을 미치거나 받은 지역은 어디인가? 선행기술 기준 외향연결정도의 합을 지역별로 나눠 살펴보면, 공동→산업계의 선행 지역의 2·3순위는 서울 내 공동출원(826)과 경기 내 공동출원(500)으로 1순위인 지역 간 공동출원(2,293)까지 고려하면 4,001개 가운데 3,619개인 약 90.5%에 달한다. 역으로 산업계로 지식을 전파하는 서울·경기를 제외 지역 내 공동출원은 9.5%에 불과하다. 연구계→산업계도 대전과 서울·경기의 비중이 88.2%에 달한다. 반면, 학계→산업계의 경우 서울(694) 및 경기(237)가 약 65.6%로, 서울·경기 외 지역의 학계가 34.4%다. 즉, 서울·경기 외 지역에서는 혁신 주체 가운데 지역 간 공동출원과 학계가 지식을 전파할 수 있는 수단으로 유추된다.

후행기술을 기준으로 내향연결정도의 합을 지역별로 나눠 살펴보면, 서울·경기의 비중이 공동→산업계는 66.5%, 학계→산업계는 81.5%, 연구계→산업계는 72.6%로 나타난다. 이때 공동→산업계에서 지식전파의 서울·경기 비중은 33.1%이지만, 지식흡수의 서울·경기 비중은 66.5%다. 단, 지역 간 공동출원 가운데 서울·경기 비중이 높은 점을 고려할 때, 공동출원의 지식전파는 서울·경기로부터 대부분 발생한다고 유추된다.

따라서 공동출원은 서울·경기 외 지역에서 지식을 흡수하는 주요 수단으로 판단된다. 산업계로 흡수되는 공동출원 지식생산의 대부분에 서울·경기가 관련되고, 생성된 지식은 연구계·학계보다 더 높은 비중으로 서울·경기 외 지역으로 전파된다.

이때 학계→산업계의 특징은 주목할 만하다. 학계에서 산업계로 전파되는 지식의 34.4%가 서울·경기 외 지역이지만(서울·경기 비중 65.6%), 산업계에서 학계로부터 지식을 흡수하는 서울·경기 외 지역은 18.5%(서울·경기 비중 65.6%)에 불과한 것이다. 학계로부터 산업계로 전파되는 지식생산은 지역 간 다변화되어 있지만, 지식의 수요는 서울·경기로 한정된 것이다. 즉, 학계는 서울·경기 외 지역의 주요 혁신 주체이지만, 이들의 지식 수요는 서울·경기로부터 발생한다.

앞선 두 결과를 종합해보면, 서울·경기와 서울·경기 외 지역 간 관계는 다음과 같이 정리된다. 첫째, 서울·경기 외 지역의 학계에서 생성된 지식을 서울·경기 산업계가 흡수한다. 둘째, 서울·경기와 관련된 공동출원으로부터 생성된 지식을 서울·경기 외 지역의 산업계가 흡수한다.

3) IPC서브클래스 간 지식흐름

(1) 전국 서비스특허의 지식흐름은 IT·SW, R&D, 도메인 활용기술 등 8개로 세분 전국 서비스특허의 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크를 살펴보면²⁶⁾, G06Q를 중심으로 한 물리학(G)-전기(H)-생활필수품(A) 네트워크와 적은 노드를 가진 네트워크로 구분된다. 먼저 메인 네트워크에서는 G06(산술논리연산;계산;계수)와 H04(전기통신기술) 그리고 G08(신호)의 IPC서브클래스 간 상호간의 응축된 네트워크를 보인다. 이들 네트워크 간 연결정도는 총 8,633으로 전체 가운데 36.3%를 차지한다. 이 가운

²⁶⁾ 네트워크 구조의 식별과 분석을 위해 연결정도 50개 이상 링크만 표현하고 분석한다. 이때 원의 크기는 각 노드의 후행에 대한 연결정도의 합으로, 지식흡수의 크기를 의미한다.

데 G08은 G06·H04의 선행으로 활용되는 비중이 91.4%에 달해 선행기술로 활용되는 비중이 높다. 반면 G06·H04는 G08로의 선행기술 비중은 적고, 서로 간 선행·후행 기술로 이용된다. 따라서 이 구조는 G08 → (G06 ↔ H04)로 요약될 수 있다.

[표 3-16] G06-H04-G8 간 연결정도 및 비중

선행 \ 후행	G06	G08	H04	전체
G06	1,906 (52.3)	284 (7.8)	1,455 (39.9)	3,645 (100)
G08	656 (63.1)	89 (8.6)	294 (28.3)	1,039 (100)
H04	2,055 (52.0)	290 (7.3)	1,604 (40.7)	3,949 (100)

[표 3-17] 전국 서비스특허의 주요 선행·후행 관계(IPC서브클래스 기준)

주요 키워드		주요 선·후행 관계	
①	데이터, 통신, 신호	G08 → (G06 ↔ H04)	
②	화학적·물리적·생물학적 측정	H01L → A61K → G01B → G01N → G06Q G01M → C12N → C12Q →	
③	헬스케어, 진단	G06Q ↔ G16H (A63B → A61H → A61N)	G16H → A61B → A61F → G06Q
④	전력 시스템 및 측정	H02J → G06Q, H02J → G01R → G06Q	
⑤	컴퓨터 재료화학	G16C → G06Q	
⑥	게임	G06Q → A63F, A63F → G06Q	
⑦	교육	G06Q ↔ G09B	
⑧	건축·플라스틱 구조	E04H → (E04F → E04B ← B32B → B29C ← F16L) E04C →	

주1: 연결정도에 따라 각 화살표는 다음을 의미함 → (50~100), ↔ (100~1,000)

주2: 화살표(→)의 전은 선행기술을 후는 후행기술을 의미하며, 양쪽 화살표(↔)는 선·후행기술 관계임

주3: 괄호는 기타 네트워크에 포함되는 선·후행 관계를 의미함

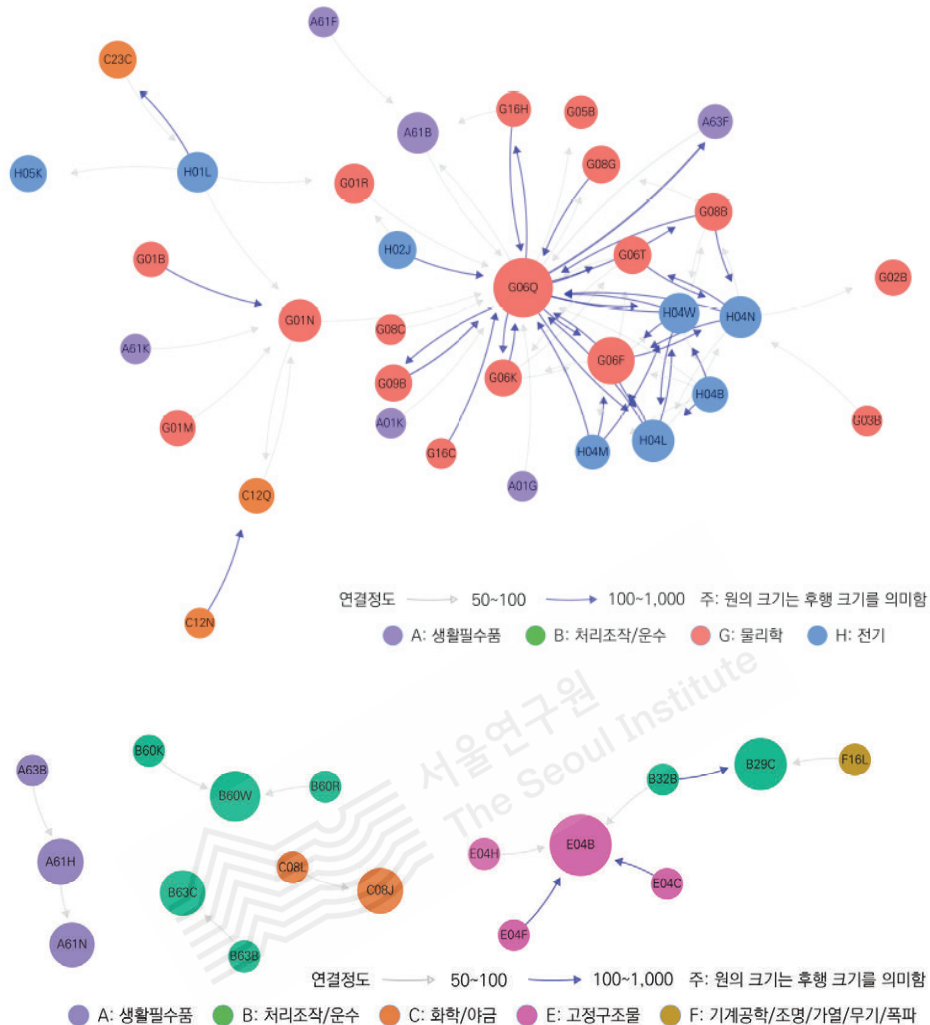
두 번째 구조는 G01N이 G06Q의 선행기술로 이용되는 네트워크 구조다. 특히, G01N은 G01B·G01M·A61K·C12Q를 G06Q로 연결하는 매개 역할도 수행한다.²⁷⁾ 이들 IPC서브클래스의 주요 키워드는 화학적·물리적·생물학적 측정으로 연구개발과 관련이 깊다.

²⁷⁾ G01N(재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석), G01B(길이, 두께 또는 유사한 직선치의 측정; 각도의 측정; 면적의 측정; 표면 또는 윤곽의 불규칙성 측정), G01M(기계 또는 구조물의 정적 또는 동적 평형시험; 달리 분류되지 않는 구조물 또는 장치의 시험), A61K(의약품, 치료용 또는 화장용 제제), C12Q(효소, 핵산 또는 미생물을 포함하는 측정 또는 시험방법)

세 번째 구조는 G16H와 A61B 그리고 G06Q 간의 삼각구조로, 헬스케어·진단 등 의료서비스로 유추된다. 네 번째 구조는 H02J·G06Q·G01R 간 구성된 선·후행기술 관계로 전력 관련 시스템 및 측정과 관련된 네트워크다. 마지막으로 G06Q와 하나의 노드 간 서로 선·후행기술 관계를 갖는 경우다. G16C는 G06Q의 선행기술로 역할하며, A63F와 G09B는 G06Q와 선·후행기술 관계를 갖는 게임·교육서비스다.²⁸⁾ 위 결과를 종합해 보면, 서비스산업의 메인 지식흐름 구조는 IT·SW(①,②,④,⑦)와 R&D(②) 그리고 특정 도메인별 활용기술(헬스케어③, 게임⑥, 교육⑦) 등으로 구분될 수 있다. 이밖에 기타 개별네트워크로 5개 네트워크가 구성되어 있다. 이 가운데 B60W는 차량, B63C는 선박, B08L은 고분자 화합물 등 제조융합SW와 관련된 IPC 서브클래스이나, 연결정도가 강하진 않다. 기타 네트워크 중 E04B(건축구조일반)를 중심으로한 네트워크는 사업전문서비스에만 해당하는 특허다(⑧). E04B를 중심으로 B32B²⁹⁾가 선행으로 연결되어 있으며 공간을 대상으로 한 물리적 인프라를 설치·운영하는 서비스와 연관되어 있을 것으로 유추된다.

²⁸⁾ A61B(진단; 수술; 개인 식별), A61F(혈관에 이식할 수 있는 필터; 보철; 인체의 관상 구조를 개조 시키는 또는 붕괴를 방지하는 장치)

²⁹⁾ B32B(적층체, 즉 평평하거나 평평하지 않은 형상), B29C(플라스틱의 성형 또는 접합; 소성 상태에 있는 물질의 성형으로서 달리 분류되지 않는 것; 성형품의 후처리)



[그림 3-22] 전국 서비스특허 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크

(2) 서비스특허의 주요 IPC서브클래스는 지식을 흡수하는 후행기술 성격이 강해

[그림 3-23]는 노드에 해당하는 IPC서브클래스에 대해 외향연결정도(out-degree)의 합과 내향연결정도(in-degree)의 합을 나타낸 것이다. 앞서 지역과 마찬가지로, IPC 서브클래스가 지식의 전파 또는 흡수 가운데 어떤 성격을 갖는지 분석한다.

서비스특허 지식흐름의 대부분을 차지하는 IPC서브클래스는 지식을 흡수하는 후행기술 성격이 강하다. 가장 큰 규모를 보인 G06Q는 후행기술(4,165)이 선행기술(2,469) 대비 약 1.7배로, 지식을 흡수하며 타기술을 활용하는 특성을 갖는다. 그리고

G06F(디지털 데이터처리), H04L(디지털 정보의 전송)·H04N(화상통신) 등 2·3·4순위 서브클래스도 후행기술의 비중이 선행기술보다 더 높은 특징을 보인다. 반면, 선행기술의 비중이 높은 서브클래스로는 H04W(무선 통신 네트워크)와 G08G³⁰⁾, H01L(반도체 장치) 등 통신 및 하드웨어 부문이다.



[그림 3-23] IPC서브클래스별 선행·후행기술 연결밀도(상위 20개)

(3) 서울, 지식을 흡수하지 못하고 지식을 전파만 하는 기술군 있어

전국 지식흐름 네트워크 가운데 선행 또는 후행기술이 서울인 경우를 나눠 살펴본 결과는 다음과 같다. 전국 서비스산업의 주요 선·후행 지식흐름 구조 가운데 화학적·물리적·생물학적 측정(②)과 건축·플라스틱 구조(⑧)를 제외한 구조는 선행 또는 후행기술 기준 서울에서도 모두 나타난다. 각 선·후행기술 지역 기준에 따른 서울 서비스특허의 특징과 차이는 다음과 같다.

첫째, 데이터·통신·신호는 G06Q·G06F·H04W·H04L 간 서로 지식을 전파·흡수하는 구조를 갖는다. 선행기술 기준 H04M→G06Q 및 G06Q→H04N의 연결 정도는, 후행기술 기준과 달리 100 이상의 값을 가진다. 즉, 서울의 H04M은 G06Q에 대하여, G06Q는 H04N에 대하여 선행기술이라고 볼 수 있다.

반면, G08G는 선행에는 나타나고 후행에는 나타나지 않는다³¹⁾. 따라서 서울의 G08G는 서울에서 지식이 생산돼 다른 지역에 지식을 전파하고, 다른 지역이나 서울로부터 다시 흡수되지 못하는 특징을 갖는다.

³⁰⁾ G08G(교통제어시스템(철도교통의 안내, 철도교통의 안전확보 B61L; 교통제어용 레이더(radar) 및 유사 시스템, 소나시스템 또는 라이더(lidar)시스템; 충돌방지용 레이더 및 유사 시스템, 소나시스템 또는 라이더시스템; 교통 환경에 특정되지 않는 육상, 수상, 항공, 우주 선체의 위치, 경로, 고도 또는 자세의 제어)

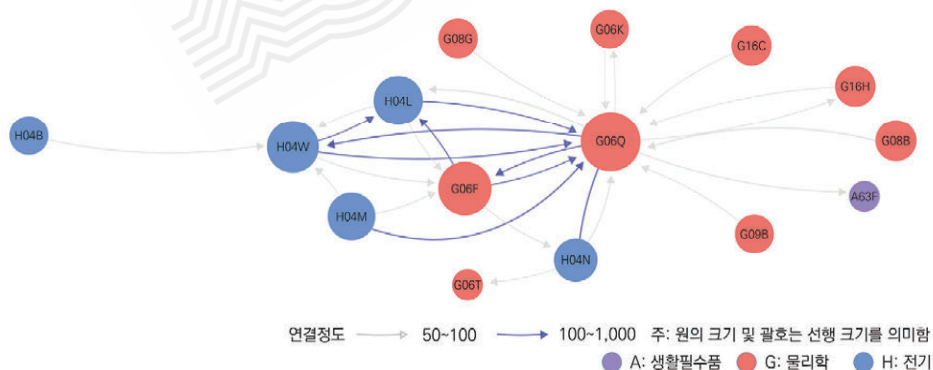
³¹⁾ G06K(데이터의 인식; 데이터의 표시; 기록매체; 기록매체의 취급(우편물의 구분 B07C)), H04M(전화통신)

둘째, 헬스케어는 G16H $\longleftrightarrow$ G06Q의 구조는 있으나 A61B와 연계된 구조는 없어, 진단 관련 지식의 흐름은 서울에 없는 것으로 판단된다. 다만, 선행·후행 지역구분에 관계없이 G06Q와 서로 지식을 전파·흡수하는 특징($\longleftrightarrow$)을 갖는다.

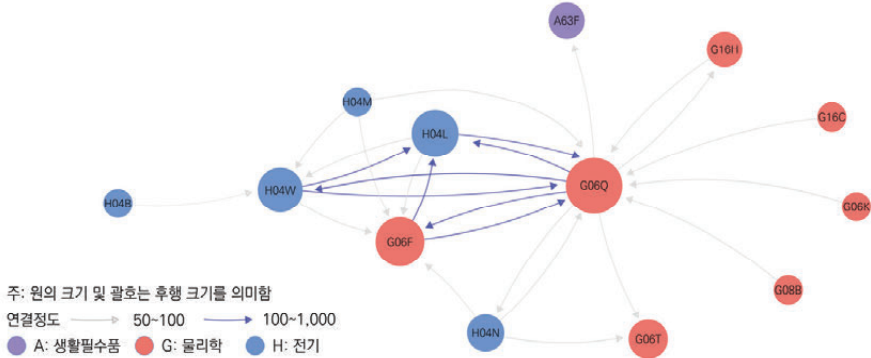
셋째, 게임은 선·후행 지역에 관계 없이 G06Q $\rightarrow$ A63F의 구조를 보인다. 따라서 서울은 게임에 대한 선행기술 G06Q의 개발과 동시에 타지역 또는 서울의 G06Q 지식을 흡수하는 것으로 유추된다. 실제로 G06Q와 A63F 간 서울 지역 내 연결정도는 26이다. 따라서 연결정도의 절반 이상은 타지역으로부터 유입·유출된다고 볼 수 있다. 반면 교육 G09B는 게임과 달리 선행기술만 나타나고 후행기술은 나타나지 않는다. 따라서 교육은 서울에서 지식이 생산돼 서울 또는 다른 지역으로 전파되며, 서울 또는 타지역의 지식을 흡수해 서울에서 지식이 생산되진 않는다. 컴퓨터 재료화학 G16C도 교육과 동일한 특징을 갖는다.

전국과 달리 서울의 IPC서브클래스의 지식흡수와 전파 간 크기가 거의 유사하다. 즉 전국과 달리 서울의 서비스특허는 지식의 전파와 흡수 간 1:1 관계다. 가장 큰 규모를 보인 G06Q는 선행(5,440)이 후행(5,188) 보다 더 크다. 각 IPC서브클래스별 선행 또는 후행이 조금 더 크지만, 그 격차는 전국과 비교해 큰 차이가 없다.

전국과 서울의 다른 모습은 서울 외 지역의 서비스특허 지식흐름이 불균형함을 의미한다. 특히, 전국 기준 대부분 IPC서브클래스가 지식흡수 비중이 높았기 때문에, 서울 외 지역에서는 지식의 전파보다는 흡수하는 기능이 더 크다.

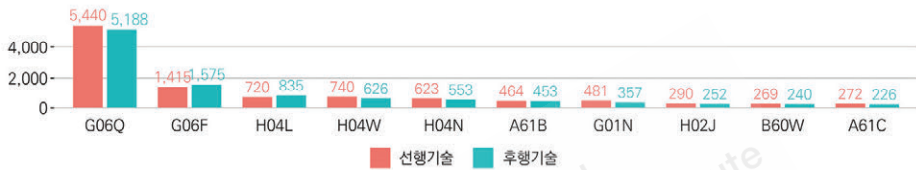


[그림 3-24] 서울 서비스특허 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크(선행기술 기준)



[그림 3-25] 서울 서비스특허 IPC서브클래스 간 지식흐름 네트워크(후행기술 기준)

주: 선행 또는 후행은 서울 지역 기준임



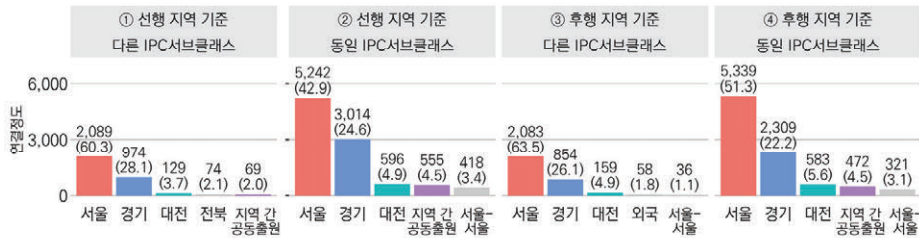
[그림 3-26] 서울 IPC서브클래스별 선행·후행기술 연결밀도(상위 10순위)

(4) 서울의 이중 지식의 전파·흡수는 서울·경기 간 대부분 이뤄져

이 분석에서는 서울의 지식이 다른 지역의 동일한 지식으로 전파되는지 혹은 서로 다른 지식으로 전파되는지 살펴본다. 역으로는 서울이 서울 외 지역의 동일한 지식을 흡수하는지, 아니면 서로 다른 지식을 흡수하는지 알 수 있다. 이러한 네 가지 유형은 서비스특허의 지역 간 혹은 이중 지식 간 융합이 있는지 제시 할수 있다. 예를 들어, 부산의 H04W로 서울의 G06Q를 인용한 경우 서울의 지식이 다른 지역의 이중 지식으로 전파(①유형)된 것으로 이해될 수 있다.

[표 3-18] IPC서브클래스와 선행·후행기술 지역 구분에 따른 예시

지역 \ IPC	서로 다른 IPC서브클래스를 인용	동일한 IPC서브클래스를 인용
선행기술 지역 기준	① 서울 G06Q → 00지역 A63F	② 서울 G06Q → 00지역 G06Q
후행기술 지역 기준	③ 00지역 G06Q → 서울 A63F	④ 00지역 G06Q → 서울 G06Q



[그림 3-27] 서울 서비스특허의 동종·이종 지식의 전파·흡수

〈유형①: 서울의 지식이 다른 지역의 이종 지식으로 전파〉

①은 서울의 지식이 다른 지역의 이종 지식으로 전파되는 유형으로, 연결정도의 합은 3,464다. 이종 지식 간 융합을 위해 서울의 지식을 흡수하는 지역은 서울이 60.6%(2,089)로 가장 많고, 그다음은 경기 28.2%(974) 순이다. 서울·경기 비중의 합은 88.8%다.

〈유형②: 서울의 지식이 다른 지역의 동종 지식으로 전파〉

②은 서울의 지식이 다른 지역의 동종 지식으로 전파되는 유형으로, 연결정도의 합은 12,231다. 동종 지식 간 융합을 위해 서울의 지식을 흡수하는 지역은 서울이 47.4%(5,242)로 가장 많고, 그다음은 경기 27.2%(3,014) 순이다. 서울·경기 비중의 합은 74.6%다. 이밖에 대전 5.4% 및 지역 간 공동출원 5.0%, 서울의 지역 내 공동출원 3.8% 순이다.

〈유형③: 다른 지역의 이종 지식을 서울이 흡수〉

④은 다른 지역의 이종 지식을 서울이 흡수하는 유형으로, 연결정도의 합은 3,278다. 이종 지식 간 융합을 위해 서울이 지식을 흡수하는 지역은 서울이 63.7%(2,083)로 가장 많고, 그다음은 경기 26.1%(854) 순이다. 서울·경기의 비중 합은 89.8%다.

〈유형④: 다른 지역의 동종 지식을 서울이 흡수〉

④은 다른 지역의 동종 지식을 서울이 흡수하는 유형으로, 연결정도의 합은 10,411다. 동종 지식 간 융합을 위해 서울이 지식을 흡수하는 지역은 서울이 54.2%(5,339)로 가장 많고, 그다음은 경기 23.5%(2,309) 순이다. 서울·경기의 비중 합은 77.7%다. 이밖에 대전 5.9% 및 지역 간 공동출원 4.8%, 서울의 지역 내 공동출원 3.3% 순이다.

앞선 결과를 종합한 결과는 다음과 같다. 첫째, 서울의 서비스특허는 이중 지식 대비 동종 지식 간 전파·흡수되는 크기가 크다. 지식의 전파 측면에선 동종 지식(12,231)이 이중 지식(3,464) 대비 약 3.5배, 지식의 흡수 측면에선 동종 지식(10,411)이 이중 지식(3,278) 약 3.2배다.

둘째, 서울의 이중 지식 전파·흡수는 서울·경기 간 대부분 이뤄진다. 서울의 이중 지식 전파 약 88.8% 및 서울의 이중 지식 흡수 89.8%가 서울·경기다. 따라서, 서비스 특허 간 융합은 ‘서울↔서울’ 또는 ‘서울↔경기’만 작동한다고 볼 수 있다.

셋째, 서울의 동종 지식 전파·흡수는 서울·경기가 대부분을 차지하지만, 대전·지역 간 공동출원·서울 내 공동출원 등 일부 유형에서도 가능하다. 대전의 경우 서울의 이중 지식 간 전파·흡수에서도 일부 비중을 보인다. 반면, 지역 간 공동출원은 서울의 동종 지식 전파·흡수 모두 약 5%의 비중을 보인다. 서울·경기 외 지역이 서울의 동일 지식을 전파·흡수하는 매개체 역할이 가능함을 암시한다.

(5) 전국의 이중 지식 간 전파·흡수의 절반 이상이 서울

앞서 살펴본 네 유형을 지역별로 살펴보면, 서울 서비스특허의 지식흐름은 서울·경기가 주도하고 있다고 봐도 과언이 아니다. 그리고 이런 경향은 전국 서비스특허의 지식 흐름에서도 마찬가지로 결과를 보인다.

〈유형①: 동일 지식을 전파〉

전국 서비스특허의 동일 지식전파의 연결정도 합은 30,403다. 동일 지식을 전파하는 지역은 서울이 40.2%(12,231)로 가장 많고, 그다음은 경기 33.0%(10,024) 그리고 대전 6.8%(2,054) 순이다. 서울·경기 비중의 합은 73.2%다.

〈유형②: 이중 지식을 전파〉

전국 서비스특허의 이중 지식전파의 연결정도 합은 6,443다. 이중 지식을 전파하는 지역은 서울이 53.8%(3,464)로 가장 많고, 그다음은 경기 33.3%(2,148) 그리고 대전 5.2%(337) 순이다. 서울·경기 비중의 합은 87.1%다.

〈유형③: 동종 지식을 흡수〉

전국 서비스특허의 동일 지식흡수의 연결정도 합은 30,339다. 동일 지식을 흡수하는

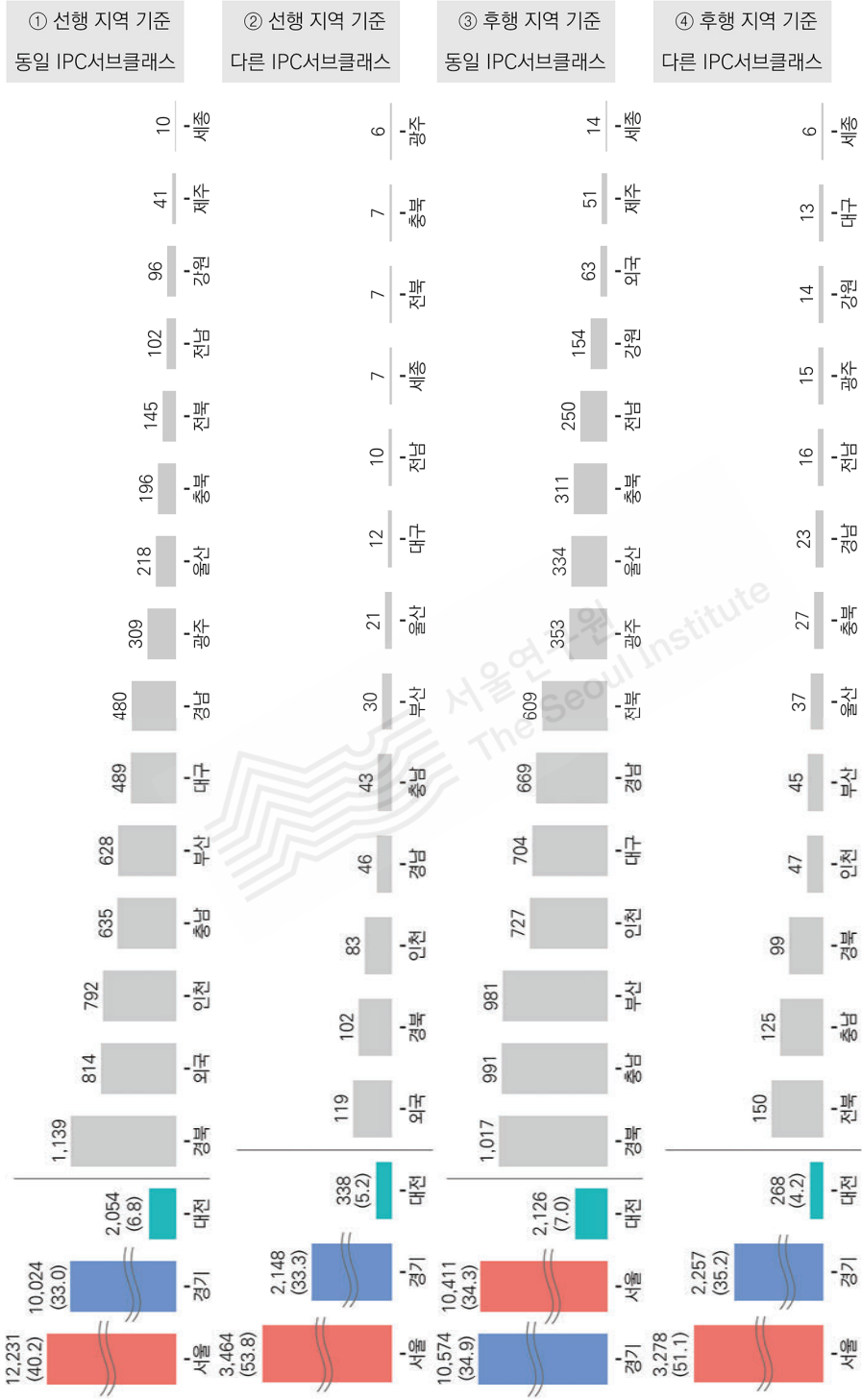
지역은 경기도가 34.9%(10,574)로 가장 많고, 그다음은 서울 34.9%(10,411) 그리고 대전 7.0%(2,126) 순이다. 서울·경기 비중의 합은 69.2%다.

〈유형④: 이중 지식을 흡수〉

전국 서비스특허의 이중 지식흡수의 연결정도 합은 6,420다. 이중 지식을 흡수하는 지역은 서울이 51.1%(3,278)로 가장 많고, 그다음은 경기 35.2%(2,257) 그리고 대전 4.2%(268) 순이다. 서울·경기 비중의 합은 86.3%다.

앞선 결과를 종합해 보면, 동종 지식이 이중 지식보다 전파·흡수되는 양이 더 많고, 이중 지식은 대부분 서울·경기 간 이뤄진다. 서울의 서비스특허와 유사한 특징이다. 한편, 동일 지식의 흡수는 경기도 1순위를 차지하며 서울과 비등한 관계를 보였다. 또한, 동일 지식의 전파도 서울과 경기 간 차이가 7.2%p로 격차가 적다. 반면 이중 지식은 전파·흡수 모두 서울이 절반 이상의 비중을 보여 강세다. 즉, 동일한 지식 간의 전파·흡입은 서울과 경기 간 유사할지라도, 서로 다른 지식 간의 전파·흡입에서는 서울의 위치가 공고하다.

서울·경기·대전 외 지역의 지식 흐름은 ①19.9%, ②7.7%, ③23.8%, ④9.5%로 비중이 적다. 특히, 이중 지식 간 전파·흡수에서 10% 미만의 비중을 보인다. 서울·경기·대전 외 주요 지역은 경북, 인천, 충남, 부산, 대구 등으로 확인됐다.



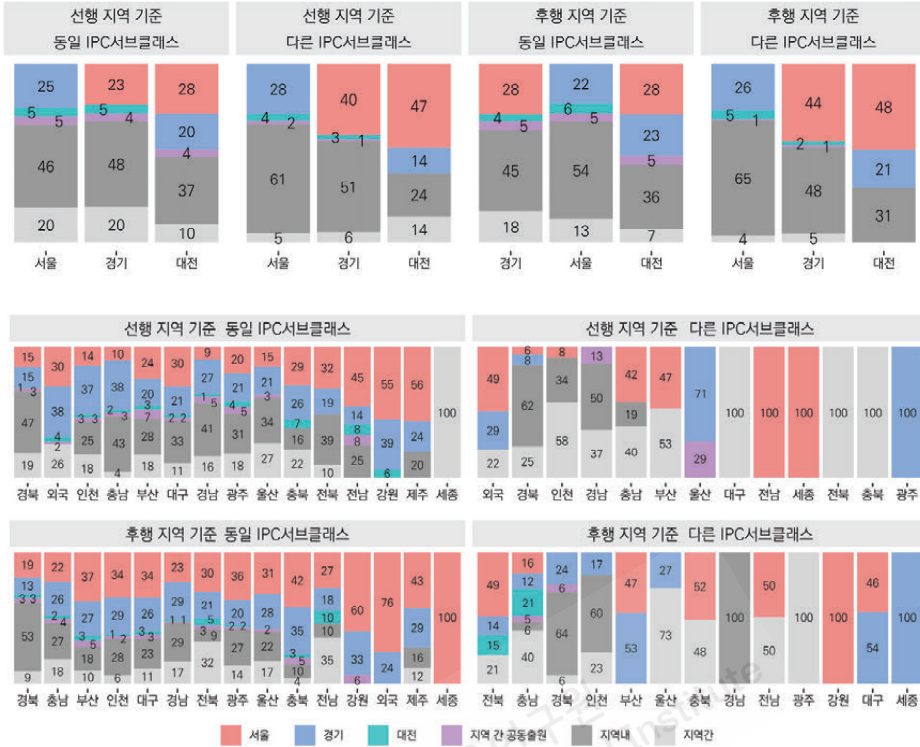
[그림 3-28] 전국 서비스특화망의 동종·이종 지식의 전파·흡수

(6) 동종·이종 지식 모두 서울·경기로부터 흡수해 의존하는 모습

서울은 동종 지식은 45% 내외를, 이종 지식은 60~65%를 지역 내에서, 경기도 동종 및 이종 지식의 50% 내외를 지역 내에서 해결한다. 그리고 서울·경기 모두 동종 지식의 약 20%, 이종 지식은 약 5% 내외를 서울·경기 외 지역으로부터 흡수·전파한다. 반면, 대전을 비롯한 서울·경기 외 지역은 서울·경기의 의존도가 상당하다. 동종 지식의 자체적인 수요와 공급을 달성하는 지역은 경북뿐이다. 경북은 전파되는 지식의 47% 및 경북으로 흡수되는 지식의 53%가 경북으로부터 비롯된다. 이밖에 동종 지식의 전파 측면에서 충남(43%), 경남(41%), 전북(39%) 등 높은 비중을 보인 지역도 일부 존재하나, 동종 지식의 흡입 측면에선 경북에 이은 지역이 경남(29%), 인천(28%), 광주(27%) 등 비중이 낮다. 즉, 경북을 제외한 지역들은 지역 내에서선 지식의 전파가 상당 부분 이뤄지고 있으나 지식의 유입은 서울·경기에 의존한다.

예를 들어, 강원 99%, 충북 76%, 부산 67%, 인천 63% 등 동종 지식의 흡수가 서울·경기로부터 비롯된다. 이종 지식 간의 전파·흡입의 경우 절대 규모가 작다 보니, 지역 간 경향이 다르다. 경북·인천·경남은 다른 지식의 전파·흡입을 지역 내에서 해결한다. 반면, 충남·전북의 경우 인접한 대전으로부터의 지식 흡입 비중이 비교적 크다. 전북(15%) 및 충남(21%)도 대전으로부터 이종 지식을 흡수한다. 공간적으로 인접한 지역인 만큼 지식의 흡입 또한 활발한 것으로 유추된다.

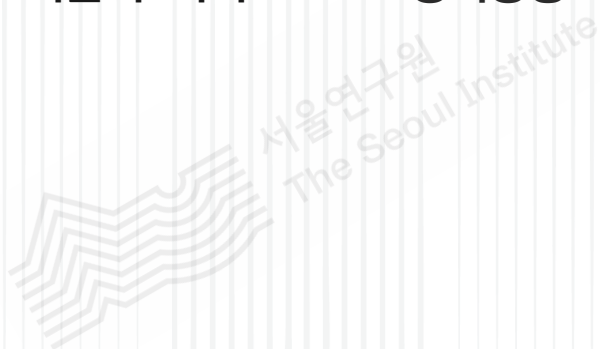
경북과 같이 지역 내에서 자체적으로 해결하거나, 충남·충북 등 인접한 대전에서 지식을 흡수하는 경우도 있다. 그러나 여전히, 서울·경기 외 지역은 서울·경기의 지식전파에 의존하고 있다.



[그림 3-29] 서비스특허의 동종·이종 지식의 전파·흡수 지역별 비중

04

서울시 서비스R&D 정책방향



- 1_분석결과 종합
- 2_향후 정책 방향

04. 서울시 서비스R&D 정책방향

1_분석결과 종합

1) 성장 추세와 출원인 특성

서울시 서비스특허의 규모와 비중, 그리고 서울지역의 주요 행위자의 일반 현황은 다음과 같다. 첫째, 서울 서비스의 특허 규모가 전국 1위이지만 서울의 전국 비중으로 본 서울 중심성은 감소 추세이다. 2018년 서울 서비스특허는 전국의 32.4%로 경기도(31.1%) 보다 높았다. 하지만 2000년과 2018년을 비교할 때 서울 서비스특허는 48.6%에서 32.4%로 급격히 감소하였다. 그에 비해 경기도는 같은 기간 동안 30.0%에서 31.1%로 큰 변화는 없었다. 일반적으로는 서울과 경기도를 경쟁관계로 보고 서울의 중심성 약화는 경기도의 성장으로 해석하기도 하지만, 특허출원에서는 서울의 약세만 존재할 뿐 경기도의 급성장은 발견하지 못했다. 이는 서울 중심성 약화와 함께 비수도권 지역의 서비스특허출원 규모 성장을 의미한다.

둘째, 서울 서비스의 주된 혁신 주체는 전통적으로 기업(연구소)이지만 최근에 대학출원과 공동출원이 증가하고 있어 새로운 혁신 형태가 등장하고 있음을 알 수 있었다. 2018년 서울 서비스특허의 출원인 규모를 살펴보면, 기업(연구소) 53.1%, 기업 16.7%, 개인 10.6%, 대학 6.3% 등의 순이었다. 서울은 공공연구소 주도의 특허출원 보다는 활발한 민간 중심 특허출원이 나타나고 있다.

다만 우려할 점은 서울 특허의 주축이었던 기업의 출원 비중이 2000년 34.3%에서 2018년 8.6%로 급감하였다는 점이다. 서울 내 기업 출원의 급감은 기업 본사의 경기도 이전 때문으로 해석된다. 최근 정보통신업체, 바이오업체, 엔지니어링업체 등의 기술집약 서비스업체가 서울에서 경기도(판교, 광고, 수원, 용인 등 경기 남부)로 이전하고 있다. 특허출원의 대다수가 기업 본사에서 신고되기 때문에 기업 본사의 경기도

이전 현상은 특허출원의 지역별 분포에도 영향을 미친 것이다.

2) 서울 서비스특허의 주력 분야와 이머징 기술 분야

서울 서비스특허의 기술적 속성 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 8대 서비스 분야별로 볼 때, 서울 서비스특허는 대체로 정보통신 분야와 제조융합SW 분야에서 활발하게 출원되고 있었으며, 금융보험의 서울 특허도가 높은 편이었다. 지난 19년간 최다 특허출원 분야는 통신(20.3만 건) 분야였으며, 그다음으로 제조융합SW(20.3만 건), 정보/SW(12.5만 건), 콘텐츠(14.4만 건), 연구개발/엔지니어링(12.5만 건), 사업전문서비스(11.6만 건), 유통/물류(4.6만 건), 금융보험(0.6만 건) 등의 순이었다.

8대 서비스 중에서 연구개발/엔지니어링 분야를 제외한 나머지 7대 서비스 영역에서 서울의 특허출원 비중이 다른 지역보다 높았다([그림 2-18] 참고). 연구개발/엔지니어링 분야 서비스특허출원은 경기도가 서울을 앞지른 상태이다. 또한, 사업전문서비스는 서울과 경기도가 상호 앞지락뒤치락하다가 최근에 서울이 경기도보다 더 높은 특허출원 비중을 보였다.

한편, 금융보험의 특허출원 건수는 0.6만 건에 불과하여 다른 서비스 기술과 양적으로는 비교가 안 될 만큼 작은 수치이지만, 다른 지역에서는 거의 생산되지 않고 서울에서 집중적으로 출원되고 있어 서울 지역 특허도가 높았다.

둘째, 서울에서 디지털 전환이나 제조의 서비스화를 추동하는 특허가 출원되고 있었다. 서울 특허에서 데이터처리 관련 기술이 모든 서비스 영역에 관통하고 있는 공통 기술로 자리매김하고 있었다. 산업간 교차했을 때 정보SW와 제조융합SW에 중복해서 활용가능한 특허가 46.6%에 해당되었다.

셋째, 서울 상위 20위권 이머징 기술은 감성기술, 의료SW, 로봇융합SW, IT솔루션 등으로, 최근 국가의 신성장산업으로 주목받고 있는 바이오산업, 융합산업 등의 기술 수요에 맞춰 서울에서 특허가 출원되고 있음을 알 수 있다.

한편, 서울은 서울 전통산업에 기반을 둔 제조융합SW 특허도 지속적으로 생산하고 있었다. 지난 19년간 U-컴퓨팅 플랫폼 등과 같은 정보SW도 상위권을 유지했지만, 섬유제품 관련 IT·SW, 청정생산 관련 IT·SW 등과 같은 제조융합SW도 상위 20권을 유지하고 있었다. 즉, 제조업을 지원하는 제조융합SW에 대한 기술 혁신이 서울 내에서 지속 생산되었다.

3) 지식의 공동생산

특허의 공동출원을 통해 지식 생산과정에서 2개 이상의 지역이 어떻게 협력하여 지식을 공동생산하는지 살펴볼 수 있으며 분석결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 서울은 다른 어느 지역보다 공동출원 비중이 높은 도시로, 지식의 공동 생산활동이 활발한 지역이다. 서울의 공동출원 비중은 10.8%로 전국 7.9%보다 2.9%p 정도 더 높았다. 여러 혁신 주체가 결부된 공동출원 중에서도 서울은 지역 간 공동출원(서울 특허의 6.6%)이 서울 지역 내 공동출원(4.2%)보다 더 높았다. 지역 간 공동출원이 지역 내 공동출원보다 더 비중이 높은 것은 전국적인 현상으로 서울만의 특수성은 아니다.

둘째, 서울은 지역 간 공동출원의 대상 파트너로 가장 선호하는 지역이다. 전국 지역 간 공동출원 37,459개 중에서 서울 비중 59.1%로 대부분의 공동출원이 서울 혁신기관과 협력하여 진행되고 있음을 알 수 있다. 즉, 서울은 지역 간 공동출원에서 주요 파트너로 기능하고 있었다. 한편 경기도도 서울과 유사한 비중으로 주요 협력파트너 역할을 수행하고 있어, 수도권이 지역 간 공동출원의 핵심 지역임을 알 수 있다.

셋째, 지역 간 공동출원을 통해 지식의 생산네트워크 구조를 살펴본 결과, 시간이 지나면서 서울, 경기, 대전 중심의 일부 네트워크에서 전국적 네트워크 형성으로 전역화되었다. 즉 과거에는 서울, 경기 등 일부 대도시를 중심으로 서비스특허 지식의 공동생산이 이루어졌다면 시기가 지나면서 지방도시와 비수도권의 성장에 힘입어 서비스특허의 공동생산 네트워크가 확장되었다.

출원인 유형을 고려하지 않고 단순히 지역 간 네트워크만을 분석한 결과, 우리나라 서비스특허 공동출원 네트워크는 ① 수도권-충청권, ② 동남권, ③ 호남권 등 3개의 권역(커뮤니티)을 형성하고 있다.

네트워크의 결집계수와 동류성을 분석한 결과, 2010년 전후로 우리나라 서비스 공동생산 네트워크의 변화를 확인할 수 있었다. 2010년 이전에는 서울-경기-대전 중심의 스타 구조 네트워크였다면, 2010년 이후에는 비수도권 내부에서 공동생산이 활발해지는 동시에 이들 비수도권 지역이 다시 서울-경기-대전 등 핵심 혁신지역과 연결되는 구조로 변경되었다. 결국 시간이 지나면서 연결성이 높은 허브의 위상이 더욱 강화되면서 국토 전체 네트워크로 확장되었다.

이러한 전국적 네트워크의 형성은 출원인 유형을 고려한 지역 간 네트워크 분석에서도 유사한 결과를 보여주고 있다. 오히려 출원인 유형을 고려한 지역 간 네트워크는

전국적 서비스 공동생산 네트워크를 더욱 확연히 보여주고 있다. 네트워크 분석 결과, 2015년~2018년 지역·출원인 지식생산구조는 크게 ① 전국 산학연 네트워크, ② 수도권 개인-충청권 개인-호남권 개인 간 네트워크, ③ 동남권 개인 등 3개의 네트워크로 구분되었다. 즉, 개인 출원인을 제외한 나머지 출원인(대학, 기업, 기업연구소, 공공기관 등)은 전국 네트워크에 편입되어 있었다. 순차적으로 보면, 2005년~2009년 시기에는 대학의 적극 참여로 산학관계가 활발해지면서 네트워크에 연결되기 시작하였으며, 2010~2014년 기간에는 동남권과 충청권의 기업이, 그리고 2015년~2018년에는 호남권이 마지막으로 연결되었다.

4) 지식의 전파와 흡수

특허의 인용·피인용 관계 분석을 통해서 본 지식의 흐름에 대한 분석결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지식의 흐름 경로도 지식의 생산네트워크와 유사한 모습을 보였다. 즉, '서울-경기-대전' 간 지식 흐름 네트워크와 '서울-경기-지역 간 공동출원' 간 지식 흐름 네트워크라는 2개 축이 형성되어 있었다.

둘째, 지역 내 또는 지역 간 공동출원이 학계 또는 연구계와 비교해 지식을 전파하거나 흡수하는 양이 더 컸다. 기업은 공동출원을 연구 또는 실용화 역량을 부족한 단점을 극복하기 위한 수단으로 이용한다. 따라서 기업의 필요성에 의해 생산된 지식이, 다시 다른 기업으로 전파되거나 흡수되는 것은 자연스러운 일이다. 다만, 산업계에 흡수되는 지식의 흐름을 지역별로 살펴보면, 서울·경기 외 지역의 학계에서 생성된 지식을 서울·경기 산업계가 흡수한다. 그리고 서울·경기가 관련된 공동출원으로부터 생성된 지식이 서울·경기 외 지역의 산업계가 흡수하는 특징을 보인다.

셋째, 서울 서비스특허의 이종 지식 간 융합은 서울·경기 간 이뤄진다. 동종 지식 간 전파와 흡수에서도 서울·경기의 비중은 70% 내외로 높은 비중이다. 하지만, 이종 지식 간 지식흐름의 크기는 동종 지식 대비 약 5분의 1 수준이고, 서울·경기 비중이 약 90% 내외로 대부분이다.

넷째, 위 네트워크 분석결과는 지역 간 공동출원의 중요성을 보여준다. 비수도권 지역은 서울·경기 등과 지역 간 공동출원 활동을 수행하면서 서울·경기의 기존 지식과 혁신역량에 접근할 수 있었다. 즉 지역 간 공동출원은 수도권 지역에서 비수도권 지역으로 혁신을 확산시키는 매개 역할을 수행하였음을 보여준다. 또한, 지역 간 공동출원에

참여한 기업이나 대학이 자기 지역에서 다른 특허를 생산하거나 다른 출원기관에 기술을 전파하는 역할을 수행하였음을 네트워크 분석에서 보여준다.

다섯째, 지역별 선행·후행 밀도에 대한 분석을 통해서 지식의 전파자와 지식의 흡수자를 식별한 결과, 서울은 우리나라에서 유일하게 선행 밀도가 후행 밀도보다 압도적으로 높은 지역으로, 지식의 전파자 역할을 수행하고 있었다. 한편, 경기, 대전, 지역 간 공동출원은 선행 밀도와 후행 밀도가 비슷하여 지식의 전파자 역할도 수행하면서 동시에 지식흡수자 기능도 하는 것으로 나타났다. 마지막으로, 다른 비수도권 지역은 수행 밀도가 높아서 주로 지역 간 네트워크에서 지식의 흡수자 위상을 갖고 있었다.

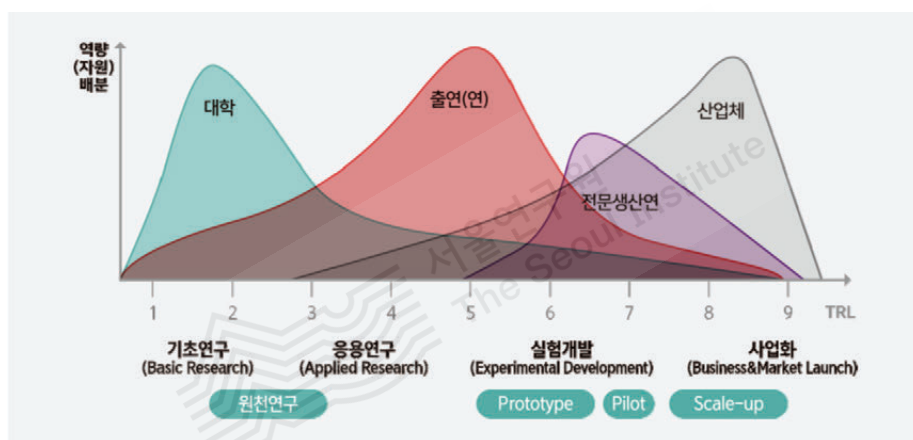
2_향후 정책 방향

지금까지의 분석 결과를 고려할 때 향후 서울시 서비스 활성화를 위한 서비스R&D 정책은 다음과 같은 방향을 설정할 필요가 있다. 첫째, 서울 서비스R&D의 다양한 정책 목표와 서비스R&D의 지원 분야를 매칭시킬 필요가 있다. 예를 들어, 향후 근미래를 고려하여 최근 급성장하고 있는 분야를 선도적으로 지원하는 수월성 목적을 가지고 있을 경우 서울 내 이머징 기술 지원이 강력히 추진될 필요가 있다. 이 연구에서는 이머징 기술을 출원건수 기준 최근 상위 20위권 내에서 재진입하거나 신규 진입한 기술로 정의하였으나, 이머징기술에 대한 정의는 다양하게 진행될 수 있을 것이다. 둘째, 서울의 주요 지식 생산자로서 대학의 역할이 증대되고 있으므로 대학의 지식 생산과 확산을 활성화하는 R&D지원정책을 추진할 필요가 있다. 대학이 바이오기술, 감성기술, 정보통신기술 등 중장기적인 관점에서 원천기술을 생산하고 이를 지역내 기업에 전파되어 후속 응용 연구가 이루어질 수 있도록 하거나 지원할 필요가 있다. 이를 위해 대학에서 생산된 특허가 다른 혁신 주체에게 잘 이전될 수 있도록 하는 기술이전 플랫폼을 구축하는 사업을 진행할 필요가 있다.

셋째, 지식의 전파와 지역 간 균형발전 차원에서 지역 간 공동출원을 적극 장려할 필요가 있다. 2000년 이래 4단계로 구분한 지식생산 네트워크 분석에서도 서울과 비수도권 간 공동협력 네트워크가 지속적으로 강화되어, 결국에는 전국적인 지식 생산 네트워크가 형성되어 움직이고 있음을 확인하였다. 또한, 시계열적으로도 지역 간 공동출원이 증가 추세에 있다. 지식이 공동생산이라는 것은 상호 필요한 혁신 역량을 공유

함으로써 독자적으로는 생산할 수 없는 지식과 특허를 생산하는 것을 뜻한다. 현재 자연발생적으로 나타나는 공동생산 네트워크는 각자 취약한 역량을 상호교환하려는 의지의 산물이라 할 수 있다.

지식의 전파·흡수에서도 지역 간 역할분담이 이뤄지고 있다. 서울·경기는 비수도권의 학계와 기초·응용연구하고, 서울·경기 기업과 공동출원된 후행기술(실험개발 또는 사업화)이 비수도권에서 활용된다. 즉, 지역 간에도 지역이 가진 혁신 주체의 특징과 지식의 수요에 따라 연구 및 기술개발 영역이 달라질 수 있는 것이다. 그리고 이종 지식 간 전파·흡수가 서울-경기 간 대부분 이뤄지고 있어, 비수도권의 제조업의 서비스화와 제조와 서비스의 융합 역량을 키우기 위해선 지역 간 협력이 선행되어야 하는 상황이다.



[그림 4-1] R&D 주체별 연구개발 영역(이동원 외, 2019)

또한, 비수도권이 수도권과 공동협력 네트워크를 계속 형성하려는 움직임이 더 강화되고 있다는 것을 고려할 때, 비수도권의 혁신역량 강화를 위해서도 균형발전특별회계에서 비수도권에 속한 시·도 간 협력만 적극 권장하고 수도권과 비수도권 간 협력은 배제하기보다 서울 등 수도권과 비수도권 간 공동협력을 지원하는 사업을 추진할 필요가 있다.

참고문헌

- 김기완·윤유진, 2010, 「우리나라 서비스기업의 혁신 패턴과 결정요인 분석」, 한국개발연구원.
- 권병기 외, 2016, 「지식재산의 미래가치를 그리다」, 특허청·한국지식재산전략원.
- 김지수·변창욱, 2018, 「특허 인용 관계를 이용한 지역별 지식 흐름의 측정과 시사점」, 산업연구원.
- 김창수 외, 2018, 「2018 등록업무편람」, 특허청.
- 김승민·박정수, 2020, 「특허관점의 서비스 비즈니스모델 혁신 기술 도출 및 정책적 시사점」, 산업연구원.
- 고대영 외, 2016, 「서비스-IT 산업 융합도 동태적 변화 및 영향 분석」, 산업연구원.
- 고대영 외, 2019, 「서비스융합 혁신영량의 기업성장에 대한 영향분석 및 시사점 서비스융합 특허를 중심으로」, 산업연구원.
- 박준형·곽기영, 2013, “특허 인용 관계가 기업 성과에 미치는 영향: 소셜네트워크분석 관점”, 「지능정보연구」, 19권 3호, pp.127~139, 한국지능정보시스템학회.
- 손수정 외, 2010, 「산업특성에 따른 지식재산 경쟁력 제고방안」, 과학기술정책연구원.
- 손동원, 2002, 「사회 네트워크 분석」, 경문사.
- 심미량, 2017, 「한중일 실용신안제도의 비교 분석 및 시사점」, 한국지식재산연구원.
- 서병호, 2009, 「금융산업 지적재산권 동향분석 및 시사점」, 한국금융연구원 금융브리프.
- 이동원 외, 2019, 「지역 R&D 활성화를 위한 R&D 혁신 주체의 역할」, 한국과학기술정보연구원.
- 이성욱, 2019, 「산업별 특허통계 산출방법론에 대한 논의와 제언」, 한국지식재산연구원.
- 이지홍 외, 2019, “한국 특허 데이터 프로젝트: 내용과 방법”, 「한국경제포럼」, 12권 4호, pp.125~181, 한국경제학회.
- 이지홍·남윤미, 2019, 「특허자료를 이용한 우리나라 지식전파의 지역화 분석」, 한국은행 BOK경제연구.
- 이인원, 2013, “기술적 (descriptive) 네트워크 분석에서 통계적 네트워크 분석으로-정책학 연구에 있어서 네트워크 방법론의 접목 가능성”, 「한국정책학회보」, 22권 2호, pp.31~62, 한국정책학회.
- 이혜진·이춘실, 2018, “나노바이오 분야 국내 연구자의 동적 협업 네트워크 변화 요인 분석”, 「한국문

헌정보학회지], 52권 1호, pp.231~258, 한국문헌정보학회.

임소진 외, 2017, 「지식재산 분쟁 현황 조사 연구 - 국내 특허 라이선스 실태조사 -, 특허청·한국지식재산연구원.

임영호 외, 2017, 「지역 산업기술지형의 변화 양태와 시사점», 과학기술정책연구원.

윤혜선, 2017, "신흥기술(emerging technologies)의 규제에 대한 몇 가지 고찰", 「경제규제와 법」, 10권 1호, pp.7~29, 서울대학교 법학연구소.

오철우, 2010. 8. 31., "엄히고설킨 '복잡계' 불밝히는 길라잡이", 한겨레.

장병열·이민형, 2019, 「서비스산업 발전을 위한 서비스 R&D 제도화 연구: 서비스산업발전기본법을 중심으로」, 과학기술정책연구원.

정준호, 2016, "발명자 네트워크의 공간적 결정요인 분석", 「한국경제지리학회지」, 19권 1호, pp.1~17, 한국경제지리학회.

특허청·한국특허정보원, 2018, 「2018 통계로 보는 특허동향」.

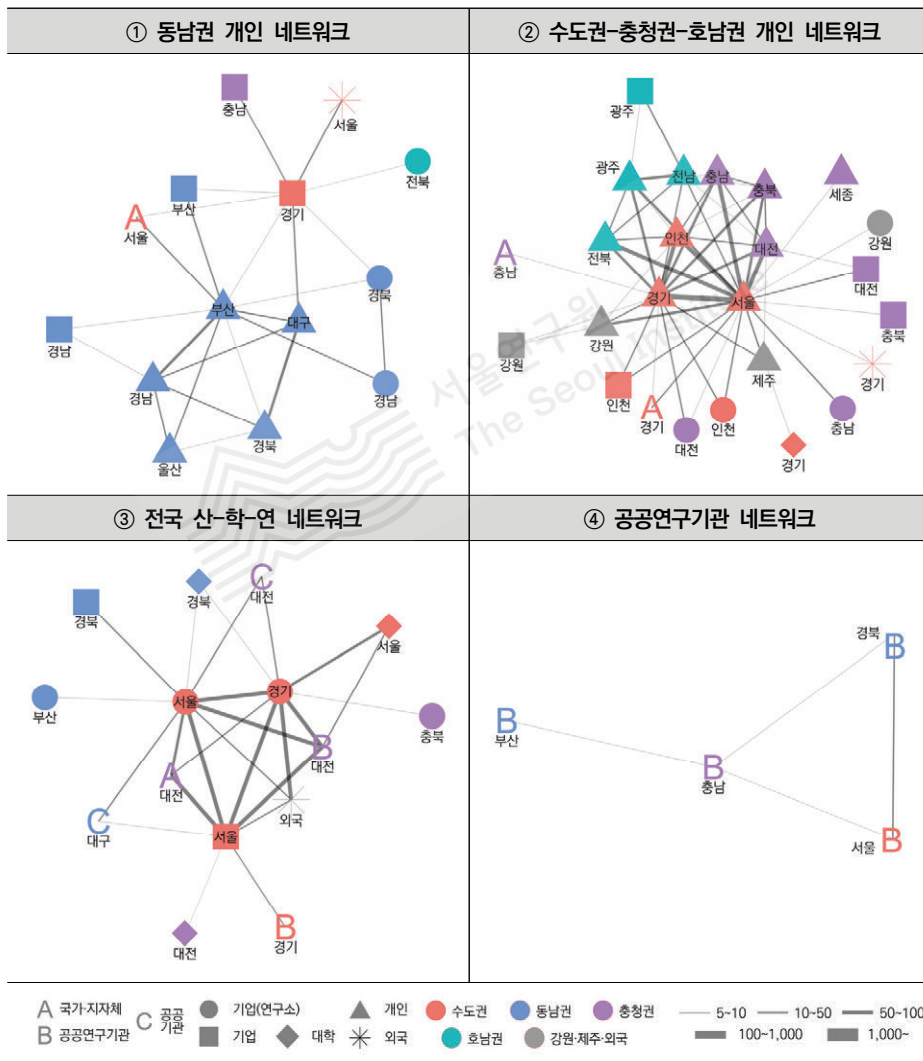
최재영 외, 2013, 「특허자료를 이용한 기술융합 측정 및 확산 트렌드 분석」, 산업연구원.

한치근·조무형, 2012, "대규모 네트워크에서 Modularity를 이용한 향상된 커뮤니티 추출 알고리즘", 「인터넷정보학회논문지」, 13권 3호, pp.75~82, 한국인터넷정보학회.

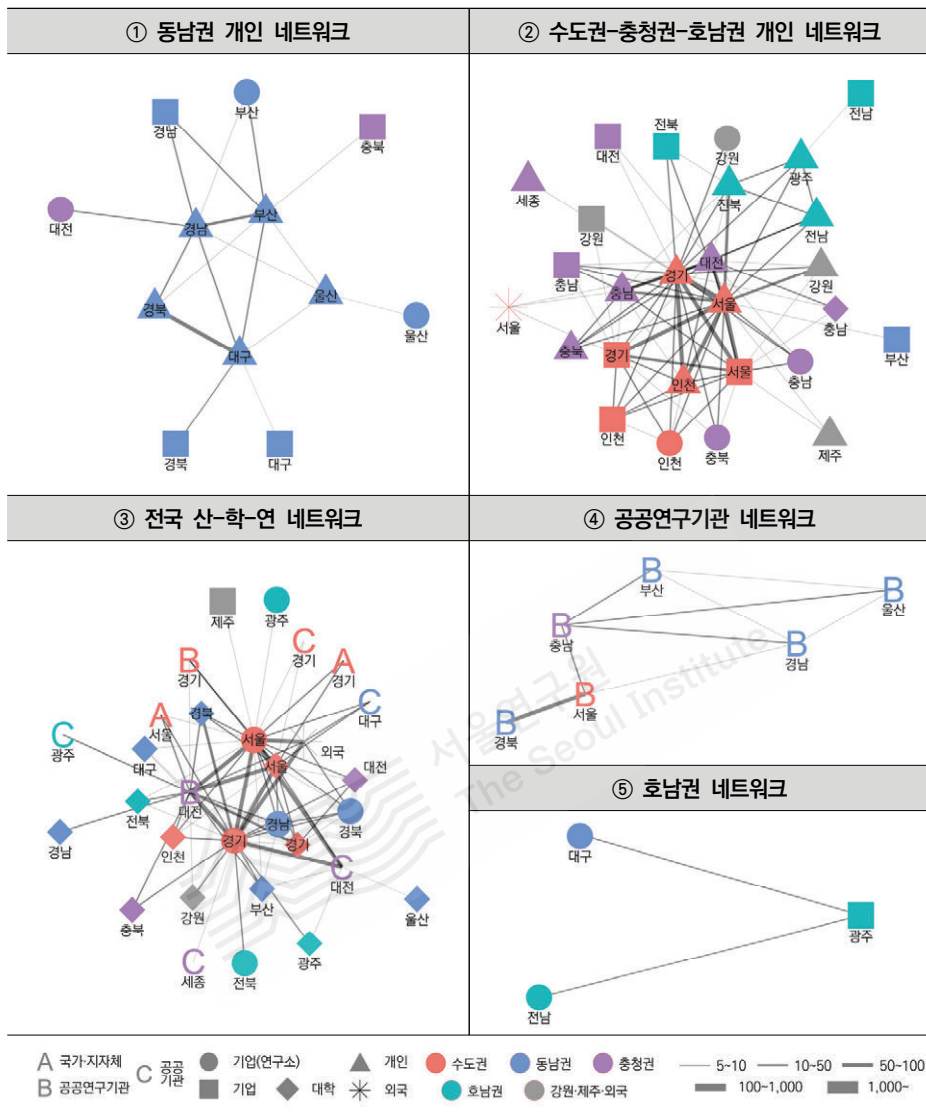
황수경 외, 2019, 「서비스산업의 혁신 및 구조변화: 실태조사 분석보고서」, 한국개발연구원.

부록. 지역·출원인 간 네트워크의 커뮤니티 구분 결과

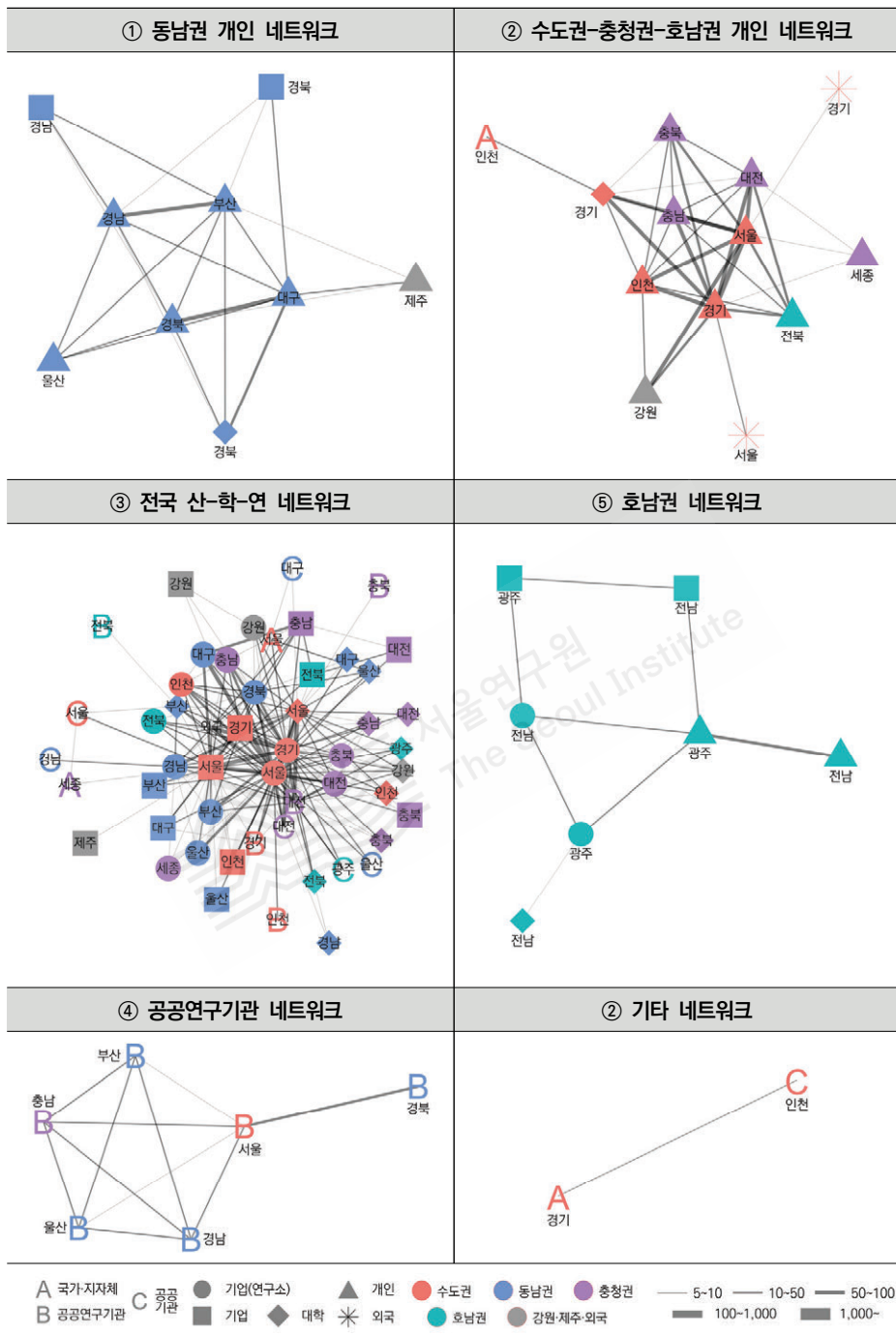
[표 1] 지역·출원인 간 공동출원 네트워크의 커뮤니티 (2000~2004년)



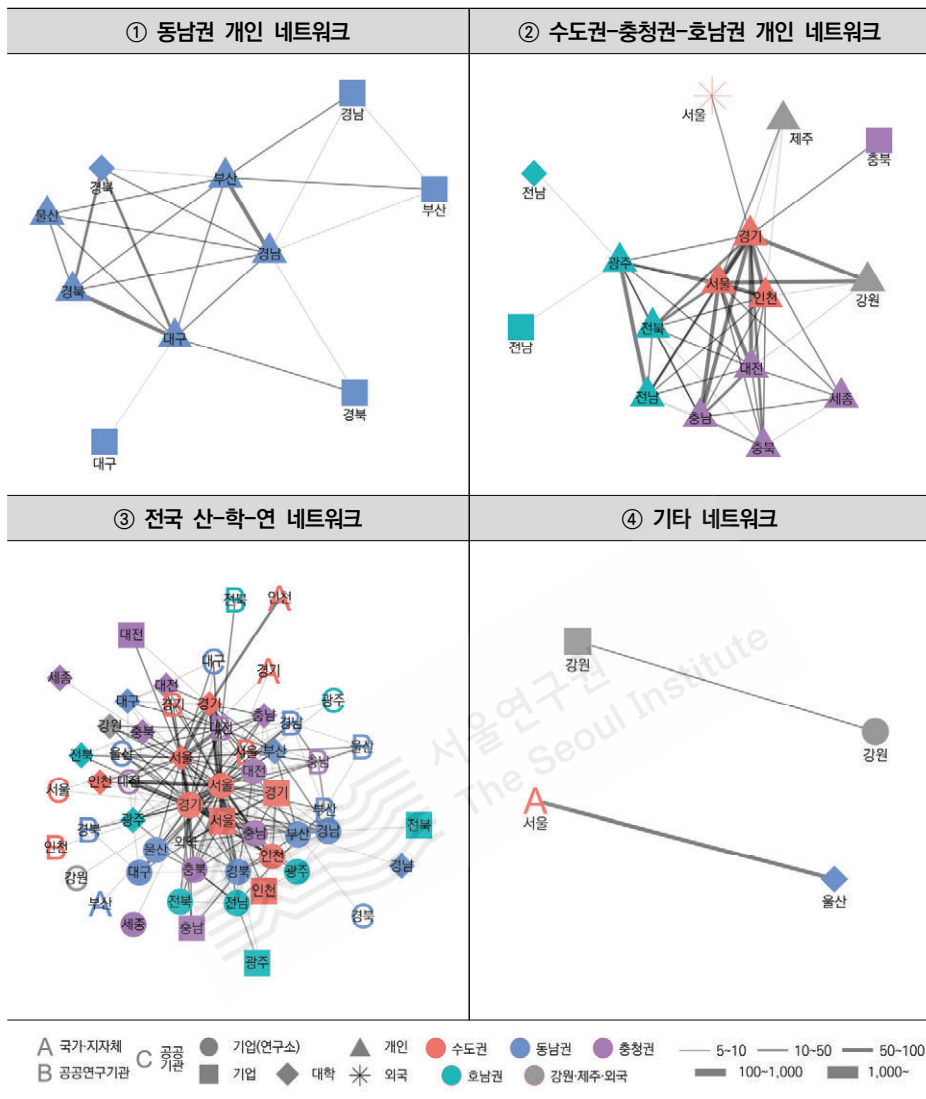
[표 2] 지역·출원인 간 공동출원 네트워크의 커뮤니티(2005~2009년)



[표 3] 지역·출원인 간 공동출원 네트워크의 커뮤니티(2010~2014년)



[표 4] 지역·출원인 간 공동출원 네트워크의 커뮤니티(2000~2004년)



Abstract

Knowledge Production and Flows of Seoul Service Innovation based on the Analysis of Patent Application

Eunjoo Oh · Jongjin Yun

The purpose of this study is to understand of knowledge production and flows related to service innovation in Seoul and to propose the policy orientations for Seoul service innovation. This study has performed a patent analysis in order to understand the characteristics of service innovation. Patents applied over the period between the year 2000 and 2018 are analysed. Patents are grouped into the following eight industrial fields: by Highest Ranking, Communications; Manufacturing- infusion Software; Information/Software; Contents; R&D/ Engineering; Business-specialised Services; Distributions and Logistics; and Finances/Insurances. Throughout these 19 years, the constant top-tier technology was software technology, such as U-computing platform and software solutions, and Seoul manufacturing supporting technologies, such as textile-related IT technology. In addition, the newly emerging technologies in Seoul are human sensibility technology, bio software, robot-related software, and securities.

It is obvious that Seoul has been a top innovative region in Korea in terms of service patent applications. However, its dominance has decreased: the ratio of Seoul in total has decreased from 48.7 percent in 2000 to 32.4 percent in 2018. In spite of this, the network analysis of co-production and citations of patents shows that Seoul has functioned as a knowledge inventor and main cooperator along with Gyeonggi-do towards other regions.

Contents

01 Introduction

- 1_Background and Purpose of the Study
- 2_Main Contents and Research Methods

02 Characteristics of Seoul Service Patents

- 1_Analysis Outline
- 2_Statistics on Patent Application in Seoul Service
- 3_Emerging Technology in Seoul Service and Statistics by the Technological Field
- 4_Patent Licensing Activities of Seoul Service

03 Patent Innovation Networks of the Service Industry in Seoul

- 1_Network Analysis Methodology
- 2_Knowledge Production of Seoul Service Patents
- 3_Knowledge Flow of Seoul Service Patents

04 Suggestions for Seoul Service R&D Policy

- 1_Summary of Seoul Service Patenting Activities
- 2_Service Innovation Strategies in Seoul

특히로 본 서울 서비스산업의
기술 구조와 혁신 네트워크

서울연 2020-BR-15

발행인 유기영

발행일 2021년 3월 14일

발행처 서울연구원

ISBN 979-11-5700-597-0 93320 8,000원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

이 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.