

특허정보를 활용한 ICT 기술융합 분석과 발전방향에 관한 연구: 경북지역을 중심으로

한 장 협* · 나 중 규** · 김 채 복***

목 차

- I. 서론
- II. 경북지역 ICT 산업 현황
 - 1. 경북지역 ICT 산업 성장률 분석(2008~2012)
 - 2. 경북지역 반도체 제조업 성장률 분석(2008~2012)
- III. 이론적 고찰
 - 1. 특허정보
 - 2. 특허 네트워크 분석 연구 경향
- IV. 분석 방법론
 - 1. 데이터 수집 및 전처리
 - 2. 네트워크 분석 방법
- V. 실증분석
 - 1. 경북지역 특허 현황
 - 2. 경북 ICT 융합기술 분석
- VI. 결 론
 - 1. 연구결과의 요약
 - 2. 시사점 및 한계점

* 경북대학교 경영학부 대학원 박사과정, hanjh@knu.ac.kr, 제1저자.

** 대구경북연구원 창조산업연구실 연구위원, naa@dgi.re.kr, 제2저자.

*** 경북대학교 경영학부 교수, kimcb@knu.ac.kr, 교신저자.

초록

본 연구의 목적은 국내 최대 IT 생산기반 및 ICT 연구역량이 집적화된 지역인 경북의 ICT 특허동향을 살펴보고, 이러한 ICT 특허기술과 타 기술 간의 융합을 통해 나타나는 신기술 또는 신산업을 발굴한다. 이를 위해 특허 네트워크 분석을 통한 그룹(군집)별 기술 및 산업 융합 분석을 실시하여 궁극적으로는 향후 미래 산업에 대한 전략 제시를 제공하는 것을 목적으로 한다. 연구의 분석을 위해 경북 지역에서 출원된 특허자료를 활용하였다. 일반적으로 특허는 하나의 기술이 아닌 여러 개의 기술코드로 분류되는 경우가 있으며, 이를 IPC Co-occurrence라고 한다. 만약 하나의 기술에서 IPC 코드가 동시에 여러 개가 나타날 경우, 이를 융합기술로 판단할 수 있다. IPC 코드를 활용하여 이를 시각화 및 그룹(군집)화 할 수 있는 가장 좋은 방법인 패스파인더 네트워크 분석을 이용하였다. 분석결과, 모바일 기술 분야의 경우 7개의 그룹(군집)으로 구분되었고, 디스플레이 기술 분야의 경우 8개의 그룹(군집)으로 구분되었다. 최근의 모바일, 디스플레이로 대표되는 ICT 산업은 타 산업과의 기술융합화를 통해 급속히 진화하고 있다.

본 연구의 결과로 도출된 적용기술들을 통해 단순연결 위주의 PC, 유선전화기는 다수의 디바이스와 주변 환경이 상호연동으로 통합되어 실감·지능·융합되어 차세대 스마트 디바이스로 공진화할 것으로 전망된다. 또한 ICT 산업은 타 산업과의 융합을 통해 ICT 인프라 고도화 및 네트워킹을 중심으로 자동차·선박·전력·의료·농업 등의 전통 제조업과의 3세대 융합 추세로 급속히 진화될 것이다. 이 연구에서 제시된 ICT 산업의 핵심 특허기술과 융합기술, 이와 관련된 연관 산업 연구를 토대로, 향후 정부의 창조경제 기반 핵심기술개발 및 ICT 융·복합 산업의 발전방향을 알 수 있을 것이다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 연구에서 제시한 방법론과 연구구조를 이용하여 객관적 자료인 특허자료로 융합기술을 설명함으로써 융합기술에 대한 파악을 가능케 한 연구이다. 더욱이 지역의 특허를 분석함으로써 지역산업의 향후 나아가야 할 방향을 제시하였다는 데 정책적·실무적 함의가 크다.

주제어

특허 네트워크 분석, ICT 산업, 모바일 산업, 디스플레이 산업, 기술융합

I. 서론

우리나라는 최근 몇 년 동안 성장과 고용이 정체되는 상황을 지속적으로 겪으면서 미래 성장동력 약화, 저성장의 위기, 실업률 증가 등의 문제에 직면하고 있다. 현 정부는 이를 해결하기 위한 노력으로 성장과 복지를 위한 일자리 중심의 창조경제를 핵심 국정목표로 설정하여 추진하고 있는 상황이다. 특히 미래창조과학부 출범 이후 ICT(Information Communication & Technology) 산업은 현 정부가 추구하고 있는 경제 철학인 창조경제의 핵심 동력으로 주목 받고 있다.

창조경제는 상상력과 창의성을 핵심가치로 두고, 과학기술과 ICT를 다양한 산업에 접목시킴으로써 새로운 부가가치와 일자리 및 성장동력을 창출하는 데 그 목적을 두고 있다. 창조경제의 구현을 위해서는 ICT의 활용이 매우 중요한데 그 이유로 ICT 부문은 창조경제의 특징과 주요 요소를 잘 갖추고 있으며 경제 전반에 걸쳐 창조경제의 핵심요소를 강화시키는 역할을 수행하고 있기 때문이다.

창조경제는 지식·정보(contents), 융합(convergence), 개인의 창의성(creativity)이 결합되어 경제생태계를 재편하고, 신성장동력과 일자리가 창출되는 개념을 의미한다.¹⁾ 지속 가능한 성장과 사회적 가치의 실현을 위해서는 창조경제의 제반요소를 갖추는 것이 무엇보다 중요하며, ICT는 이러한 제반요소를 강화, 보완 시키는 핵심동력으로 작용한다. ICT 부문은 그 자체가 지식·아이디어의 생성과 확산, 창업, 성장에의 기여라는 측면에서 중요할 뿐만 아니라 다양한 분야에서 기술·산업 간 융합의 핵심 요소이기 때문이다. 특히 정보통신기술은 네트워킹(networking), 컴퓨팅(computing), 센싱(sensing), 실행(actuating) 등 기반기술의 속성을 지니고 있어 타 기술 및 산업과의 접목이 용이함에 따라 신규 산업 창출과 기존 산업의 발전에 있어 원동력으로 작용하고 있다.

현재 전 세계적으로 기술의 융합은 과학기술 분야에서 메가트렌드(megatrends)²⁾를 형성하고 있고 선진국들에서는 자국이 보유한 강점 기술을

1) 한국정보화진흥원, "창조경제 실현을 위한 ICT의 새로운 역할과 과제", 정책연구, 2013-04(2013).

2) 현대 사회에서 일어나고 있는 거대한 시대적 조류를 뜻하는 말로, 미국의 미래학자 나이스빗(John Naisbitt)의 저서 『메가트렌드(Megatrends)』에서 유래했다. 탈공업화 사회, 글로벌 경제, 분권화, 네트워크 형 조직 등을 특징으로 하고 있다.

기반으로 하는 새로운 융합기술의 도출에 주력하고 있다. 특히 산업 전반이 ICT와의 융·복합을 통해 가치창출 및 신산업 발굴이 확대되면서 신기술 및 서비스 개발의 중요성이 부각되고 있으며, 또한 ICT와 타산업의 융합을 통해 신산업 대두에 따른 산업의 고부가가치화, 경제적 기회창출 등 선순환적 파급효과의 기대가 가능하게 되었다.

최근 들어 지역의 제조기반을 토대로 한 ICT 중심의 융합이 진전되고 있다는 점은 고무적이다. 기술의 산업화 적용기간이 짧아짐에 따라 융합기술은 산업적인 측면에서도 블루오션 효과를 가져다 줄 확률이 높으며, 향후 융합기술의 확보수준에 따라 미래 국가 및 지역 경쟁력이 좌우될 것으로 예상되는 바이다. 이렇게 각 분야별 융합기술은 연구개발의 새로운 패러다임이며, 우리나라 국가경쟁력 확보를 위한 핵심대상이라고 할 수 있다. 하지만 융합기술에 대한 정의 및 그 기준이 미흡한 상황이며, 성장성, 파급효과 등 다양한 관점에서 고려할 수 있는 융합기술에 대한 기술적 판단자료나 방법론 또한 부재한 상황이다. 이러한 상황에서 융합기술 분석·유망성 판단을 함에 있어서 특허정보를 활용할 필요성이 커지고 있다. ICT 산업과 관련하여 경북지역은 국내 최대 IT생산기반(경북구미: 스마트모바일 생산 1위)이며, ICT 기반 연구역량이 집적화된 지역이다. 이러한 측면에서 국내 ICT산업에서의 높은 경쟁력을 갖추고 있는 경북지역의 현 주소를 산업 경쟁력 분석을 통해 파악하고 ICT 관련 출원특허의 현황 또한 살핀다. 출원특허를 이용한 패스파인더 네트워크 분석을 통해 ICT 관련기술들 간의 융합정도를 살펴 향후 새로운 기술 및 산업 분야로의 방향을 제시하는 것이 본 논문의 주요 목적이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 경북지역의 ICT 산업의 현황을 파악해보고 산업경쟁력 분석을 실시한다. III장에서는 특허분석 및 네트워크 분석에 대한 이론적 논의 및 선행연구 등을 살펴봄으로써 연구의 근거기반을 마련하고, IV장에서는 본 연구에서 사용될 패스파인더 네트워크 분석 방법론에 대해 알아볼 것이다. V장에서는 실증분석을 통한 경북지역 ICT 기술 네트워크의 특성을 분석하고 주요 기술들의 융합 정도를 알아보려고 한다. 마지막으로 VI장에서는 실증분석 결과에 따른 연구의 결론 및 정책적 시사점 등을 제시하고자 한다.

II. 경북지역 ICT 산업 현황

1. 경북지역 ICT 산업 성장률 분석(2008~2012)

본 장에서는 경북지역의 ICT 산업 현황을 분석하기에 앞서 통계청에서 제공하고 있는 ICT 산업 분류를 토대로 같은 ICT 산업의 범위를 정의하고자 한다. 통계청은 KSIC 8차 개정(2000)에 기반 한 정보통신기술(ICT) 산업 분류를 특수분류(8차) 형태로 제공하고 있다([부록 1] 참조). 이는 OECD 과학기술산업위원회(STI Committee)에서는 ICT 제조업을 정보를 처리, 전달, 시현하는 기능을 갖거나 물리적 현상을 검출, 측정 및 기록하거나 물리적 공정을 통제하기 위하여 전자처리를 이용하는 제품을 생산하는 산업 또는 ICT 서비스업을 전자적 수단에 의하여 정보를 처리, 전달 및 시현하는 산업으로 정의(1998년 ICT 산업 정의)하고 정보통신기술(ICT)산업 분류(특수분류 제8차)를 제공하고 있다. 이 중 전자기기부분품(8), 영상, 음향 및 통신기기(6), 컴퓨터 및 사무기기(2), 통신서비스(4), 방송서비스(2), 컴퓨터관련서비스(2) 내에 있는 24개 기본 부문이 포함되지만 본 연구에서는 서비스 부문을 제외한 제조업 부문만 한정하여 다루기로 한다.

이러한 통계분류에 따라 경북지역의 ICT 관련 산업의 표준산업분류코드 세세분류(5digit)를 기준으로 2008년~2012년까지의 경북 ICT 산업의 주요현황을 살펴보면, <표 1>과 같이 나타낼 수 있다. 2012년 기준으로 경북 ICT 산업 사업체는 383개로 2008년 이후 연평균 2.80% 증가세를 보이고 있으며, 종사자수도한 58,930명으로 2008년 이후 연평균 0.56% 증가해 왔다. 특히, 특허출원과 밀접한 관련성이 지니는 생산액의 경우, 2012년 65조 1,983백만원으로 2008년 이후 연평균 5.29%의 높은 성장률을 보였다. 그러나 <표 1>에서 보듯이, 경북지역의 ICT산업 중 반도체 제조업이 생산액의 96.9%를 차지하고 있을 만큼 대표주업종으로 역할을 해 왔다. 2012년 기준 반도체 제조업의 생산액은 63조 2,069백만원으로 2008년이후 7.61%의 높은 성장률을 보인 만큼, 컴퓨터 및 주변장치 제조업 등 기타 업종의 경우 비중도 낮지만 매년 10% 이상의 높은 감소세를 보였다.

〈표 1〉 경북지역 ICT 산업 생산액 변화

(단위: 백만원, %)

ICT 산업 분류	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	연평균 증가율(%)
컴퓨터 및 주변장치 제조업	3,160,516	3,585,504	3,886,311	4,120,457	550,511	-35.40%
절연선 및 케이블 제조업	2,101,881	2,680,383	3,666,714	836,527	1,103,992	-14.87%
반도체 제조업	47,139,782	55,876,339	63,755,167	59,721,065	63,206,920	7.61%
측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업; 광학기기 제외	652,938	191,513	309,112	996,493	336,912	-15.25%

이는 〈표 2〉에서와 같이 경북 ICT 산업의 경쟁력 분석에서도 잘 나타난다. 2012년 기준(생산액)으로 ICT산업 업종별 집적도를 분석해 볼 때, 반도체 제조업이 25.30%로 가장 높게 나타나고 있고, 특화도 또한 4.72로 타 업종에 비해 월등히 높은 것으로 분석되었다.

〈표 2〉 경북지역 ICT 산업 경쟁력 분석

(단위: 백만원, %)

ICT 산업 분류		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
컴퓨터 및 주변장치 제조업	집적도(%) ³⁾	42.88	1.43	45.43	43.78	8.96
	특화도 ⁴⁾	7.66	6.79	7.11	8.01	1.67
절연선 및 케이블 제조업	집적도(%)	23.89	0.54	30.91	8.28	10.47
	특화도	4.27	4.67	4.83	1.51	1.95
반도체 제조업	집적도(%)	27.90	0.74	25.85	24.24	25.30
	특화도	4.99	4.22	4.04	4.43	4.72
측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업; 광학기기 제외	집적도(%)	11.12	3.43	4.02	10.94	3.80
	특화도	1.99	0.54	0.63	2.00	0.71

경북지역 ICT 산업에 대한 종합적인 분석을 해보았을 때, 지역산업의 구조적인 변화, 즉 관련기업의 수도권 이전 및 주력업종 전환 등의 이유로 컴퓨터 및

3) 산업별 측정지표의 기준

	측정지표의 내용	측정 변수	기준치
특화도	지역 내 기업들이 특정 분야에 전문화될수록 입지매력도가 큼	특화산업의 종사자 및 사업체 기준 입지계수(location quotient)	1.0 이상
집적도	집적수준이 높을수록 집적의 경제성이 높음	지역인구, 지역면적, 전국 점유율을 고려하여 지역특화산업의 집적수준을 평가하는 S-L 집적지수(CI)	4.0 이상

4) 특화도(LQ) = (지역 산업 종사자수 / 지역 총 종사자수) / (전국 산업 종사자수 / 전국 총 종사자수)
LQ > 1 기반산업, LQ < 1 비기반산업.

주변장치 제조업의 산업경쟁력 지수가 급감한 것으로 나타났다. 이러한 문제는 현재까지도 지역의 해결과제로 남아 있으며 이를 해결하기 위해 전반적인 업종 구조조도화 및 유희단지 정비가 요구는 상황이다.

2. 경북지역 반도체 제조업 성장률 분석(2008~2012)

경북지역 내 강점을 보유하고 있는 반도체 제조업 중 세부 업종별 비중(생산액 기준)을 보면, 이동전화기제조업(모바일 등)을 포함한 방송장비제조업이 70.6%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 액정평판디스플레이 제조업이 21.1%를 점유하고 있는 것으로 조사되었다(〈표 3〉 참조).

또한 반도체 제조업 중 업종별 성장률을 분석해 볼 때, 2012년 기준 모바일을 포함한 이동전화기제조업 분야의 생산액이 41조 7,032억원으로 2008년 이후 연평균 15%의 높은 성장률을 시현해 왔다. 이에 반해 디스플레이 분야의 경우 2012년 생산액이 12조 4661억원으로 ICT산업에서 차지하는 비중은 높지만, 2000년 중반 이후 파주 LCD 등 수도권 중심의 투자가 이루어지면서 2008년 이후 성장률은 1.7%로 점진적 증가세를 보였다. 이러한 분석을 놓고 볼 때 경북 지역 ICT산업 중 주력 업종이 지금까지 모바일(이동통신)과 디스플레이 중심의

〈표 3〉 경북지역 반도체 제조업 세부업종별 성장률 변화

(단위: 백만원, %)

반도체 제조업 세부업종별 분류	2008	2009	2010	2011	2012	연평균 증가율(%)
다이오드,트랜지스터및유사반도체소자제조업	1,413,903	1,396,338	1,873,548	1,801,611	1,762,556	5.66%
전자집적회로제조업	432,617	404,923	272,357	328,383	362,422	-4.33%
플라즈마및기타평판디스플레이/전자관제조업	1,954,594	1,802,564	2,234,230	1,866,014	1,582,946	-5.14%
인쇄회로기판제조업/전자부품실장기판제조업	368,889	366,006	599,720	494,582	736,140	18.85%
전자축전기제조업	8,797	12,469	3,009	1,627	0	-
전자저항기제조업	1,972	2,036	1,817	2,375	0	-
전자카드제조업	4,504	3,192	1,897	3,408	13,674	32.00%
액정평판디스플레이제조업	11,619,977	14,756,198	17,556,976	10,695,110	12,466,117	1.77%
이동전화기제조업/유선통신장비제조업 /방송장비제조업	23,848,070	30,022,182	32,844,708	38,982,107	41,708,167	14.99%
텔레비전제조업/비디오및기타영상기기제조업/ 라디오,녹음및재생기기제조업	2,823,009	2,816,465	3,282,009	427,261	405,378	-38.44%

로 성장해 왔다는 것을 알 수 있다.

이러한 추세는 <표 4>와 같이 경북 반도체제조업 세부 업종별 경쟁력 분석에서도 잘 나타나고 있다. 2012년 기준(생산액)으로 반도체 제조업 업종별 집적도를 분석해 볼 때, 이동전화기 제조업이 61.29%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 디스플레이 제조업이 17.41%로 그 다음을 차지하고 있는 것으로 분석되었다. 특히, 이동전화기제조업(모바일)의 경우 집적도가 2008년 43.52%에서 2012년 61.29%로 매우 높은 증가세를 보였으나, 디스플레이제조업 집적도의 경우, 2008년 24.65%에서 2012년 17.41%로 지속적으로 감소하고 있는 것으로 분석되었다. 이는 구미 지역의 대기업(LG) 투자가 경기도 파주 등을 중심으로 이루어지면서 경북지역의 투자 비중이 지속적으로 감소하였다는 데 있다.

다음으로 반도체 제조업 업종별 특화도를 보면, 2012년 기준 이동통신제조업의 특화도가 11.44로 가장 높게 조사되었고, 이는 2008년 7.78에 비해 지속적으로 증가하고 있다는 것이 고무적이다. 디스플레이의 경우 경북지역의 특화도가 3.25로 비교적 높은 것으로 조사되었으나, 2008년 4.4에서 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타났다.

<표 4> 경북지역 반도체 제조업 경쟁력 분석

반도체 제조업 세부업종별 분류		2008	2009	2010	2011	2012
다이오드,트랜지스터및유사반도체소자제조업	집적도(%)	24.87	1.69	20.76	21.34	19.60
	특화도	4.45	3.84	3.25	3.90	3.66
전자집적회로제조업	집적도(%)	1.41	0.03	0.52	0.62	0.65
	특화도	0.25	0.18	0.08	0.11	0.12
플라즈마및기타평판디스플레이/전자관제조업	집적도(%)	80.82	0.51	67.35	18.50	18.35
	특화도	14.44	4.79	10.53	3.38	3.42
인쇄회로기판제조업/전자부품설장기판제조업	집적도(%)	4.52	3.03	5.21	4.04	4.78
	특화도	0.81	0.61	0.81	0.74	0.89
전자축전기제조업	집적도(%)	1.15	0.61	0.33	0.11	0.00
	특화도	0.21	0.24	0.05	0.02	0.00
전자저항기제조업	집적도(%)	0.77	0.00	0.55	0.88	0.00
	특화도	0.14	0.11	0.09	0.16	0.00
전자카드제조업	집적도(%)	2.12	13.02	0.77	0.99	3.63
	특화도	0.38	0.22	0.12	0.18	0.68
액정평판디스플레이제조업	집적도(%)	24.65	0.98	21.03	14.60	17.41
	특화도	4.40	3.48	3.29	2.67	3.25
이동전화기제조업/유선통신장비제조업/방송장비제조업	집적도(%)	43.52	0.45	53.05	56.43	61.29
	특화도	7.78	7.59	8.30	10.32	11.44
텔레비전제조업/비디오및기타영상기기제조업/라디오,녹음및재생기기제조업	집적도(%)	35.26	0.30	34.82	7.52	7.49
	특화도	6.30	4.97	5.45	1.37	1.40

Ⅲ. 이론적 고찰

1. 특허정보

특허는 새로운 기술의 개발, 활용 및 진보의 원천이며, 객관적이고 표준적인 기술정보로서 기술수준 및 기술혁신 동향 등을 전망하는데 유용하게 활용될 수 있다.⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾ 또한 특허는 가치 있는 기술을 대표하며 이들이 등록이 된 것은 기술성의 고유성, 독창성, 질적 우월성을 평가받은 것이라 할 수 있다. 따라서 특허분석을 통해 경쟁자의 기술개발 전략을 모니터링 할 수 있고, 자신의 연구 개발 전략 수립에 활용할 수 있다.¹¹⁾

특허지표는 최신 기술에 관한 구체적인 내용을 포함하고 있으며, 다양한 분야의 기술정보획득 또한 가능하다. 특히 특허지표의 양식이 표준화되어 있어 활용이 용이하며,¹²⁾ 대량의 특허문서를 적절한 방법으로 분석할 경우 기술 진보의 과정을 면밀하게 확인할 수 있다. 최초 발명시기로부터 특허출원 및 등록까지의 시간적 간극이 존재한다는 단점에도 불구하고, 분석대상 기술의 진화과정을 파악하고 발전방향을 추론할 수 있는 정보원으로서의 가치는 충분하다.¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾

5) Archibugi, D., "Patenting as an Indicator of Technological Innovation: A Review", *Science and Public Policy*, Vol.19 No.6(1992), pp.357-368.

6) Archibugi, D. & Pianta, M., "Measuring Technological Change through Patents and Innovation Surveys", *Technovation*, Vol.16 No.9(1996), pp.451-468.

7) Brockhoff, K., "Instruments for Patent Data Analyses in Business Firms", *Technovation*, Vol.12, No.1(1992) pp.41-59.

8) Jacobsson, S. & Philipson, J., "Sweden's Technological Profile: What can R&D and Patents Tell and What do They Fail to Tell Us?", *Technovation*, Vol.16 No.5(1996), pp.245-253, 266-267.

9) Mogee, M. E., "Using Patent Data for Technology Analysis and Planning", *Research · Technology Management*, Vol.34 No.4(1991).

10) Paci, R., Sassu, A. & Usai, S., "International Patenting and National Technological Specialization", *Technovation*, Vol.17 No.1(1997), pp.25-38.

11) Holger, E., "Patent information for strategic technology management", *World Patent Information*, Vol.25 No.3(2003), pp.233-242.

12) 정하교 · 황규승, "특허정보를 활용한 항공기산업의 기술경쟁력 분석", *경영과학*, 제25권 제2호(2008), 111-127면.

13) Park, S. S. & S. H. Jun, "New Technology Management Using Time Series Regression and

특허는 기술구현 내용, 기술 분류코드, 인용정보, 소유자 정보 등으로 구성된다. 이 구성요소들을 분석함으로써 기술변화 트렌드, 기술수준, 기술의 상업적 가치 등을 파악 할 수 있다. 그러므로 연구개발 또는 기술정책 및 기술전략을 담당하는 관련자들에게 있어서 특허분석은 중요한 정보를 제공한다.¹⁶⁾¹⁷⁾

국제특허분류(IPC: International Patent Classification)는 국제적으로 통일화된 특허의 분류체계를 수립할 필요성에 의해 “국제특허분류에 관한 Strasbourg 협정”에 따라 세계지식재산권기구(WIPO)가 1975년 10월에 제정하였으며, 기술의 진보에 따라 개정의 필요성이 있기 때문에 매 5년마다 개정이 이루어진다. 국제특허분류는 응용(application) 위주와 기능(function) 위주의 관점을 혼합한 절충형의 관점을 취한 분류 체계이다.

특허 정보는 가장 최신의 상용기술을 포함하며,¹⁸⁾ 기술 현황을 파악하거나 성과 측정에 지속적으로 활용되고 있다. 또한 특허정보는 기술 변화의 정도나, 차후의 연구개발 방향을 분석하기 위해 활발하게 사용되고 있다.¹⁹⁾ OECD의 경우 새롭게 부상하는 신기술을 분석하기 위하여 기존 특허분류코드를 이용하여 ICT(Information & Communication Technology)와 관련된 특허들을 따로 추출하였다. 이에 대한 종합적인 연구로 2006년 출판한 『Compendium of Patent Statistics』라는 연구보고서가 있으며 여기에 나타난 ICT 관련 기술에

Clustering”, *International Journal of Software Engineering and the Applications*, Vol.6 No.2(2012), pp.155-160.

14) Bronwyn H. Hall, Zvi Griliches & Jerry A. Hausman, “Patents and R&D: Is there a lag?”, *International Economic Review*, Vol.27 No.2(1986), pp.265-283.

15) 최정섭, “통계적 분석방법을 이용한 주제어 기반 특허동향분석,” 지식재산연구, 제8권 제1호(2013), 223-252면.

16) Yoon, B. & Y. Park, “A Text-mining-based Patent Network: Analytical Tool for High-technology Trend”, *Journal of High Technology Management Research*, Vol.15 No.1(2004), pp.37-50.

17) Wartburg, I., Teichert, T. & K. Rost, “Inventive Progress Measured by Multi-stage Patent Citation Analysis”, *Research Policy*, Vol.34 No.10(2005), pp.1591-1607.

18) Lee, C., Jeon, J. & Y. Park, “Monitoring trends of technological changes based on the dynamic patent lattice: A modified formal concept analysis approach”, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.78 No.4(2011), pp.690-702.

19) OECD, *The Measurement of scientific and technological Activities: using patent data as Science and Technology Indicators*, Patent Manual, 1994.

대한 특허분류표는 <표 5>와 같다.

<표 5> ICT기술과 관련 있는 특허분류코드

대분류	중분류	ICT 관련코드
전자부품 Electroniccomponent	반도체 소자, 반도체 메모리, 정보 저장매체, 콘덴서, 저항, 자석, 코일, 조명기기, 음향변환 기기 관련 분야	B05B, G12B, H01B, H01C, H01F, H01G, H01H, H01J, H01K, H01M, H01P, H01R, H01S, H01T, H03F, H03H, H03J, H03K, H05K
전자상거래 IT methods for management	디지털콘텐츠, 비즈니스 시스템, 전자상거래시스템, U-Health 관련 분야	G06Q
광학및영상·음향기기 Optics, audio-visual technology	영상소자, PDP, 영상구동, 액정구동회로, 액정화상처리, OLED, 액정표시소자 관련 분야	G02B, G02F, G03G, G03H, G09F, G09G, G10F, G10H, G10K, G10L, H04N, H04R, H04S
통신·방송 Basic communication & broadcasting	통신다말, 통신회로, 통신 시스템, 통신서비스, DTV, 방송장비, 화상처리 관련 분야	H01Q, H03B, H03C, H03D, H03M, H04H, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q
무선통신 Wireless communication	네트워크제어, 스위칭 네트워크, 통신프로토콜, 무선전송 관련 분야	H04B, H04W

주: 특허청에서 분류한 내용을 재구성

일반적으로 특허는 하나의 기술이 아닌 여러 개의 기술코드로 분류되는 경우가 있으며 이를 IPC Co-occurrence라고 한다. 즉 IPC 코드가 동시에 여러 개가 나타나는 경우 융합기술인 것으로 판단할 수 있다. Suzuki et. al(2008)²⁰⁾은 IPC Co-occurrence를 “integration of technologies in the same field”와 “integration of different technological fields”로 구분하여 Co-occurrence를 기술융합 관점으로 판단하였다. 따라서 IPC Co-occurrence가 많은 기술이 융합기술이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 ICT 기술 특허분류의 subclass를 이용하여 관련 코드를 추출하였고, IPC Co-occurrence 방법을 적용하였다. 이후 이를 네트워크 분석에 적용하여 특허 현황 및 기술융합 파악에 활용하고자 한다.

2. 특허 네트워크 분석 연구 경향

20) Suzuki, K., Junichi S. & Jun H., *Innovation Position: A Quantitative Analysis to Evaluate the Efficiency of Research & Development on the basis of Patent Data*, Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences, 2008.

특허분석을 이용한 기술동향분석은 기술의 변화과정 및 발전 방향 파악(Lee et al., 2011), 새로운 연구개발 분야의 탐색,²¹⁾ 신기술 창출²²⁾²³⁾을 위한 주요 수단으로 활용되고 있다. 최진호 · 김희수 · 임남규(2011)²⁴⁾는 네트워크 기반 특허 분석과 키워드 기반 분석의 한계를 극복하기 위해서 두 방법을 혼합한 방법을 사용하여 특허 키워드 네트워크 기반 분석 방법론을 제시하였다. LED 분야 특허를 대상으로 텍스트마이닝을 통해 중요한 기술정보를 추출한 다음, 키워드 네트워크를 구축하고, 이를 대상으로 커뮤니티 네트워크 분석을 수행하였다. 이를 통해 향후 어떤 개념들이 합쳐져 새로운 특허 단위로 만들어질 것인가를 예상할 수 있다고 하였고, 새로운 특허 개발 시 참고할 수 있을 것이라고 하였다.

조용래 · 김의석(2014)²⁵⁾은 특허인용 네트워크 분석기법을 활용하여 개별기업 간의 기술지식의 흡수와 전수의 맥락에서 분석함으로써 기술관점의 네트워크 연구를 기업관점으로 확장하여 기술융합의 매커니즘과 관련 기술 보유기업들의 기술전략의 특성을 규명하고자 하였다. 박준형 · 광기영(2013)²⁶⁾은 특허의 인용관계가 기업성장에 미치는 영향을 알아보기 위해 기업들의 아웃디그리 중심성, 매개 중심성, 효율성(구조적 공백)을 측정하여 이를 독립변수로서 이용하였고, 기업성과 변수로는 순이익을 사용하였다. 그 결과, 각각의 네트워크 지표는 기업성과인 순이익에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

주용한 · 손소영(2012)²⁷⁾은 금융특허 분야의 국제적인 추세와 특성을 파악하

21) Fang-Mei, Chih-Hung Hsieh, Ya-Ni Peng & Yi-Wei Chu, "Using patent data to analyze trends and the technological strategies of the amorphous silicon thin-film solar cell industry", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.78 No.2(2011), pp.332-345.

22) Park, S. S. & S. H. Jun, "New Technology Management Using Time Series Regression and Clustering", *International Journal of Software Engineering and the Applications*, Vol.6 No.2(2012), pp.155-160.

23) Bronwyn H. Hall, Zvi Griliches & Jerry A. Hausman, "Patents and R&D: Is there a lag?", *International Economic Review*, Vol.27 No.2(1986), pp.265-283.

24) 최진호 · 김희수 · 임남규, "기술예측을 위한 특허 키워드 네트워크 분석", *지능정보연구*, 제17권 제4호(2011), 227-240면.

25) 조용래 · 김의석, "특허 네트워크와 전략지표 분석을 통한 기업 기술융합 전략 연구", *지식재산연구*, 제9권 제4호(2014), 191-221면.

26) 박준형 · 광기영, "특허 인용관계가 기업성장에 미치는 영향: 소셜 네트워크 분석 관점", *지능정보연구*, 제19권 제3호(2013), 127-139면.

27) 주용한 · 손소영, "특허 연결망 분석을 기반으로 한 금융 산업의 지식재산권 현황 및 관리 방향 연구", *금*

기 위해 미국과 한국의 금융특허 키워드 네트워크 분석을 실시하였다. 이를 통하여 리스크 관리와 관련된 키워드가 특허명칭의 주요 분야임을 확인하였다. 윤병운·이욱·박용태(2005)²⁸⁾는 특허인용 자료를 활용하여 한국, 일본, 대만의 국가 간 산업기술 흐름과 그 연계 구조를 분석하였다. 그 결과, 3국 간 기술 지식 확산에 있어서 선진화된 일본이 주도적인 역할을 하고 있음을 확인하였고, 지리적 특성 및 기술전략의 차이로 인하여 각 국가별 산업간 기술 지식 연계 구조가 차별화되는 것을 확인하였다.

한도건(2013)²⁹⁾의 연구에서는 모바일 산업을 대상으로 기업들의 지식경영전략과 성과와의 상관관계를 알아보았다. 더불어 기업의 특허를 분석해 기업 간 지식 네트워크를 구성하고 기술 본연의 ‘중심도’와 ‘매개도’에 초점을 맞춘 지식경영전략으로 나누어 분석하였다. 분석 결과, 지식경영전략 수립은 기업의 성과에 영향을 끼치는 것으로 나타났고, 기업의 특성에 맞는 적절한 지식경영전략의 선택은 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다.

선행연구들을 살펴본 결과, 대부분의 연구들이 특허분류체계(IPC: International Patent Classification)를 활용하여 그 인용 정도나 텍스트마이닝을 통한 특허 네트워크를 구축하고 있음을 알 수 있었다. 또한 네트워크 분석을 통해 얻어진 중심성 및 매개성 지수를 활용하여 그 성과를 측정하는 데 초점을 맞추고 있었다.

Ⅳ. 분석 방법론

1. 데이터 수집 및 전처리

본 논문에서는 경북 전체 ICT 산업에 관한 특허 자료를 표본으로 삼았다. 특

윤정보연구, 제1권 제2호(2012), pp.1-32.

28) 윤병운·이욱·박용태, “특허 인용자료를 활용한 동북아 국가의 산업 간 기술지식 흐름 및 구조분석: 한국, 일본, 대만을 중심으로”, 기술혁신학회, 제13권 제3호(2005), 197-224면.

29) 한도건, “특허 네트워크 분석을 통한 기업의 지식 경영전략과 기업성과의 관계에 대한 연구: 모바일 산업을 중심으로”, 서울대학교 대학원, 석사, 2013.

히는 여러 산업부문에서 출원되고 있을 뿐 아니라, 개개의 특허정보를 분석하고 알아내기에는 무리가 있다. 따라서 본 연구는 경북지역 산업에서 가장 활발히 이루어지고 있는 ICT 산업 분야의 특허에 국한하여 분석을 실시하고자 한다.

특허 출원 구간의 경우 2008년 1월 1일 이후부터 2012년 12월 31일까지로 최근 5년간의 특허 현황을 검색하였으며, 데이터베이스는 2013년 11월 윈텔립스(Wintelips) DB를 통해 경북지역 전체 24,230개의 특허를 다운로드 하였다. 이후 국제특허분류(IPC)를 기반으로 전자부품, 전자상거래, 광학 및 영상·음향기기, 통신·방송, 무선통신 등의 5개 분야와 한국산업표준 23개 분류를 연계한 데이터를 사용하여 ICT 관련 특허 4,734개의 특허를 추출하였다.

추출된 특허를 기반으로 앞서 ICT 산업 경쟁력 분석에서 확인된 경북지역 강점산업인 디스플레이 산업과 모바일 산업에 해당되는 국제특허분류(IPC)로 한정하였다. 디스플레이 산업 분야에 속하는 한국표준산업분류로는 광학 및 영상·음향기기 분야이며, 모바일 산업 분야에 속하는 한국표준산업분류로는 전자상거래, 통신·방송, 무선통신 산업 분야 등이었다. 먼저 경북지역 ICT 분야(디스플레이 산업 및 모바일 산업)의 융합기술 분야 도출을 위해 각 산업별 특허 코드를 추출하였다. 특허코드 추출 시 고려한 사항은 1IPC(대표 IPC)를 기준으로 각 산업 기술코드를 추출하였고, 이러한 기술들이 여러 개의 기술코드로 분류되는 경우, 모든 기술코드들을 분석대상으로 포함시켰다.

한편 본 연구에서 사용된 데이터의 한계점은 특허출원 후에 1년 6개월이 경과하여야 공개되는 특허제도의 특성상, 2012년부터 출원된 특허는 미공개건이 다수 존재하고 있다. 또한 기업 연구소의 경우 경북에 위치하고 있다 하더라도, 본사가 타 지역에 있을 경우 해당 출원 건은 타 지역에서 출원되는 경우가 발생할 수 있다.

2. 네트워크 분석 방법

네트워크 분석(network analysis)은 그래프 이론에서 파생된 기법으로, 각 노드(node)들 간의 관계를 정량적으로 분석하여 이를 네트워크 형태로 시각화하는 방법론이다.³⁰⁾ 네트워크 분석의 목적은 중심성 분석 및 하위집단 구분을

통하여 대량의 정보 속에 숨겨져 있는 특별한 유형의 패턴을 찾아서 그 의미를 파악할 수 있도록 가시적인 형태의 결과물을 보여주는 것이다.

본 연구에 적용하려는 패스파인더 네트워크 분석은 전체구조와 세부구조의 표현능력이 모두 뛰어나고 각 노드마다 중요한 링크만 남기는 방식으로 축약하므로 전체 구조를 한 눈에 파악하는 데 도움이 된다.³¹⁾ 또한 PNNC는 병렬최근접이웃클러스터링 기법이며 전통적인 군집분석이 군집의 수를 결정하는 데 다소 자의적인 반면에 PNNC는 군집의 수가 자동적으로 결정된다는 효과성과 효율성이 있는 장점이 있다.³²⁾ 이러한 장점들로 인해 혼합가중치에 의한 행렬은 일반가중치에 의한 행렬보다 군집분석, 다차원척도분석, 네트워크 시각화에서 더 좋은 결과가 나타난다고 한다.³³⁾ 따라서 이와 같은 혼합가중치에 의한 행렬을 이용하여 네트워크 분석을 실시하여 경북지역 ICT 산업의 융합기술을 확인해 본다.

디스크립터 프로파일링은 일반적으로 문헌정보학 등에서 지적구조 분석이나 연구동향을 살펴볼 때 사용하는 기법이다. 기본적으로 문헌에 부여된 디스크립터로 주제를 표현하는 한편 이러한 디스크립터 프로파일(디스크립터 벡터)을 생성하는 과정에서 프로파일의 구성요소로 해당 디스크립터가 부여된 문헌의 표제와 초록에 출현한 단어들을 사용하는 것이다.³⁴⁾

추출된 특허코드를 대상으로 프로파일링 기법을 사용하기 위해 다음의 3가지 단계를 거쳤다. 첫 번째로 디스크립터 프로파일링 기법을 이용한 기술융합 구조분석을 위해 추출된 특허서지 사항에서 대표 IPC를 추출한다. 이때 하나의 특허서지에 여러 IPC(기술)가 있으므로, 이를 일련번호 순으로 나열하고, 전체 키워드 중에 동시출현 행렬을 생성하기 위해 cooc.exe 프로그램³⁵⁾을 이용한다.

30) Gelsing, Lars Erik, "Innovation and the development of industrial networks", *Innovation and the Development of Industrial Networks*, 1992, pp.116-128.

31) 이재운, "지적 구조 분석을 위한 새로운 클러스터링 기법에 관한 연구", 정보관리학회지, 제23권 제4호 (2006), 215-231면.

32) 이재운, 상계서(주 31).

33) 이재운, "inet과 WNET의 가중 네트워크 중심성 지수 비교 연구", 정보관리학회지, 제30권 제4호(2013), 241-264면.

34) 김판준 · 이재운, "연구 영역 분석을 위한 디스크립터 프로파일링에 관한 연구", 정보관리학회지, 제24권 제4호(2007), 285-303면.

cooc.exe 실행 후 결과물은 키워드끼리의 동시출현빈도행렬, 코사인연관성 척도로 정규화 된 행렬, 피어슨 상관계수 행렬 등이 생성된다. 두 번째로 피어슨 상관계수 행렬의 데이터를 입력하여 wnet.exe³⁶⁾를 실행한 후 마지막으로 wnet.exe의 결과물을 이용하여 네트워크 구조를 분석하기 위해 NodeXL를 사용한다.

디스크립터 프로파일 간의 2차 유사도(Pearson)와 패스파인더 네트워크 알고리즘에 기초하여 주요 영역(디스크립터)들 간의 네트워크를 생성한 다음, 이재운(2006)³⁷⁾의 클러스터링 알고리즘(PNNC)을 적용하였다. 이를 이용하여 각 기술군집과 군집의 대표 기술을 산출하고 각 군집을 구성한 키워드의 행렬을 다시 WNET프로그램에 입력하여 각 군집의 지역적 삼각매개중심성(triangle betweenness centrality)을 계산한다. 일반적으로 네트워크 분석을 통해 도출할 수 있는 중심성은 여러 척도가 존재하지만 본 연구에서는 계량서지적 네트워크에 적합하게 개발된 삼각매개중심성 척도³⁸⁾를 이용하였다.

가중 네트워크에서 한 노드가 다른 노드들 사이를 매개시켜주는 능력을 측정하는 지수인 삼각매개중심성은 가중 네트워크에서 노드의 상대적인 전역 중심성을 측정하는 지수이다.³⁹⁾ 노드 간 링크 가중치로 구성된 연관성 행렬에서 노드 i 의 삼각매개중심성은 다음 공식과 같이 다른 두 노드 j 와 k 사이의 링크 가중치가 i 와 j , i 와 k 사이의 링크 가중치보다 작은 경우의 수로 측정한다.

$$C_{TB}(i) = \sum_j \sum_k f(b_{jk})$$

$$f(b_{jk}) = \begin{cases} 1 & \text{if } w_{jk} < \min(w_{ij}, w_{ik}) \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

삼각매개중심성은 전체 노드 수가 N 개인 네트워크에서 자신을 제외한 다른 모든 노드들 사이의 관계를 모두 매개해 줄 수 있을 때 최댓값 $(N-1) \times (N-2)/2$

35) cooc.exe는 이재운(2006)이 개발한 동시출현행렬을 생성하기 위한 프로그램으로 version 0.4를 이용.

36) wnet.exe는 이재운(2006)이 제안한 PNNC알고리즘을 구현하기 위해 만든 프로그램으로 version 0.4를 이용.

37) 이재운, 상계서(주 31) .

38) 이재운, 상계서(주 31) .

39) 이재운, 상계서(주 31) .

이 된다. 따라서 0에서 1 사이의 값으로 정규화 할 때에는 삼각매개중심성 값을 이론적으로 가능한 최댓값으로 나누어서 상대적 삼각매개중심성으로 사용한다. 상대적 삼각매개중심성은 WNET에서 “rTBC(0~1)”이라는 항목으로 출력된다. 삼각매개중심성은 소수와 집중된 관계를 맺는 노드보다는 강도가 약하더라도 폭넓은 관계를 가진 노드에게 유리한 척도⁴⁰⁾로서 한 문헌 군집에 속한 문헌들을 대상으로 측정하면 그 문헌 군집에 속한 문헌들을 고르게 반영하는 대표 기술을 파악할 수 있다. 반면 일반적인 네트워크 분석에서 확인할 수 있는 중심성 분석(Degree Centrality, Closeness Centrality, Betweenness Centrality 등) 방법이 표현하는 각 객체들 간의 관계의 크기 및 영향력을 판단하기에는 어려운 단점이 존재한다. 본 연구에서는 이러한 분석기법을 활용하여 지역에서 출원된 특허기술의 서지정보를 이용하여 기술 간 융합의 정도와 활용 가능한 기술범주를 알아보고자 하였다.

V. 실증분석

1. 경북지역 특허 현황

경북의 최근 5년간 출원경향을 알아보기 위해 2008년부터 2011년까지 44%의 출원 증가율을 <표 6>에 나타내었다. 특허출원 후에 1년 6개월이 경과하여야 공개되는 특허제도의 특성상, 2012년부터 출원된 특허는 미공개건이 다수 존재하고 있다. 이로 인해 전체 데이터가 반영되지 못하여 특허출원이 감소하고 있

<표 6> 전국 및 경북지역 특허출원 건수 현황(2008~2011년)

구 분	2008년		2009년		2010년		2011년	
	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율
전국	128,701	100.0%	127,316	100.0%	131,805	100.0%	138,034	100.0%
경북	4,809	3.7%	4,847	3.8%	5,915	4.5%	7,008	5.1%

주: 국내특허출원건수는 한국특허정보원(KIPRIS) 자료를 활용

40) 이재윤, 상계서(주 31) .

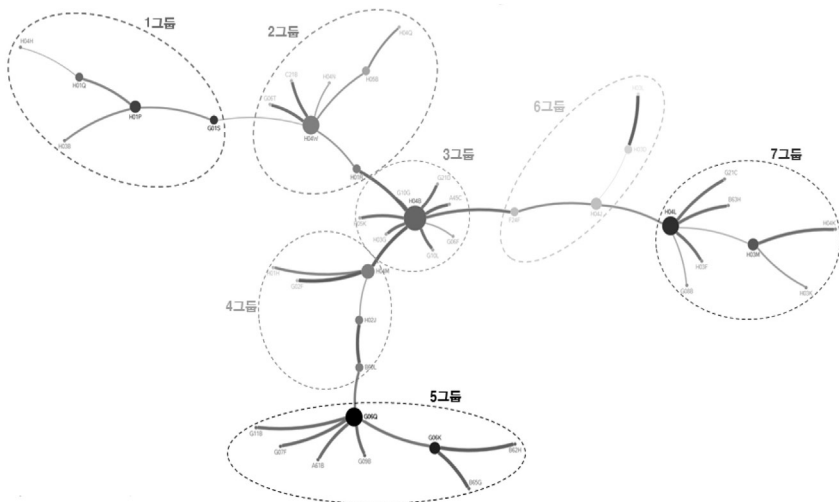
는 것으로 나타나고 있었으나 실제 출원이 감소한 것은 아닌 것으로 분석된다. 따라서 증가율 계산에는 2012년 데이터를 제외하였다.

2. 경북 ICT 융합기술 분석

1) 경북 모바일 기술융합 결과

경북에서 출원된 ICT 기술 중 모바일 기술과 관련된 특허 융합 정도를 분석한 결과<그림 1>에서와 같이 7개 그룹으로 특화된 기술 군집군을 형성하고 있는 것으로 분석되었다. 이 때 하나의 특허 문헌에는 복수의 IPC 코드가 나타날 수 있는데, 각기 다른 기술 영역에 속한 IPC의 동시출현을 통해서 기술융합의 형태를 설명할 수 있다. 본 분석에서는 과학기술의 연계구조가 지나치게 세분화되지 않도록 IPC 서브클래스에 해당하는 IPC코드 4자리만 사용하여 분석을 수행하였다. 이러한 기술융합 지도는 디스크립터 프로파일 간의 2차 유사도(Pearson)와 패스파인더 네트워크 알고리즘에 기초하여 주요 영역(디스크립터)들 간의 네트워크를 생성한 후, 이재윤(2006)의 클러스터링 알고리즘(PNNC)을 적용한 결

<그림 1> 경북 모바일 기술융합 결과



과로 형성된 7개 군집을 표시한 것이다. 여기서 각 노드의 크기는 특정 디스크립터가 부여된 특허 수를 나타내며 각 노드 간의 링크는 해당 디스크립터가 부여된 특허에 출현한 IPC 집합들 간의 유사도에 기초하여 연결된 것이다.

경북이 보유한 모바일 융합기술들 간의 삼각매개중심성 지수와 각 군집 내 기술의 순위, 대표 기술을 분석해 보면 <표 7>과 같은 결과를 얻을 수 있다. 이때 삼각매개중심성은 한 노드가 다른 노드들 사이를 결속시켜주는 능력을 측정하는 것이고, 삼각매개중심성이 높은 노드는 다른 노드 간의 관계 개선에 기여하는 정도, 즉 중재력 또는 결속력이 강하다는 것을 의미하며 이런 노드는 항상 전역적 핵심노드로 간주한다. 또한 군집을 단위로 삼각매개중심성을 측정한다면 각 군집 안에 노드의 삼각매개중심성이 국지적 중심성이 되고, 군집별 삼각매개중심성이 제일 높은 노드가 해당군집의 대표 키워드가 된다(이재운, 2006). 따라서 각 그룹(군집)의 기술융합 지수가 높은 특허 IPC 코드는 H01Q, H04W, H04B, H04M, G06Q, H04J, H04L 등으로 나타나 통신과 관련된 기술들이 대표기술들로 나타났다.

<표 7> 디스크립터 프로파일링에 기초한 경북 모바일 직접 및 융합기술 분석 결과

SN	직접기술	융합기술
1그룹	H01Q, H04H, H03B	G01S, H01P
2그룹	H04W, H04N, H04Q	H01R, G06T, C21B, H05B
3그룹	H04B, G10L	G06F, G10G, H03G, G21D, A45C, H05K
4그룹	H04M, G02F	H02J, H01H, B60L
5그룹	G06Q	G06K, G11B, G07F, A61B, G09B, B65G, B62H
6그룹	H04J, H03D	F24F, H03L
7그룹	H04L, H03M, H04K	H03K, G21C, B63H, H03F, G08B

주 1: 각 그룹의 직접기술과 융합기술 특허코드 나열방식은 삼각매개중심성($rTBC(0\sim1)$) 지수가 높은 순대로 제시하였음.

주 2: 각 기술들의 삼각매개중심성($rTBC(0\sim1)$) 지수와 순위는 [부록 2, 3]에 제시하였음.

7개 그룹별 직접기술 및 기술 간 융합화 정도를 분석해 보면, 1그룹의 대표기술은 H01Q(공중선)로 나타났으며, 이 기술을 중심으로 방송통신기술, 진동기술, 무선 방위 결정·항행 등의 기술들과 융합을 이루고 있었다. 2그룹의 대표기술은 H04W(무선통신네트워크)로 나타났으며, 이 기술을 중심으로 화상통신기술, 이미지 데이터 처리 기술, 전기조명 기술 등과 기술융합을 이루고 있었다.

1그룹과 2그룹에서 나타난 융합기술들은 전파응용기술로서 자기장통신/무선전력전송기술, 가시광 무선통신기술, 수중음파통신기술 등과 같이 전자기파나 음파를 활용하는 융합기술로 설명이 가능하다. 네트워크 산업은 ICT 생태계 성장의 기반이자, 서비스, 기기 등 정보통신 분야의 전·후방산업에 대해 막대한 파급효과를 가지는 산업이다.

3그룹 대표기술은 H04B(전송)로서 디지털 데이터처리 기술과 증폭기 제어 기술, 음성인식 기술, 음악을 위한 보조구 등의 기술들과 융합을 이루고 있었다. 이러한 기술들은 융합미디어 기술로 통칭할 수 있으며 방송, 통신, 컴퓨팅 기술이 융합되어 이용자와의 인터랙션과 다양한 스마트기기와의 연동을 통한 지능형 및 상황인지 융합기술 등으로 해석이 가능하다.

4그룹의 대표기술은 H04M(전화통신)으로 나타났으며, 이와 관련하여 전기에너지의 활용 및 전기 차량의 추진기술, 전기적 스위치, 방향장치 등의 기술들과 융합을 이루고 있었다. 4그룹의 경우 전기차와 ICT 기술융합 군집으로 최근 몇 년간 주로 이루어진 배터리관리시스템(BMS) 및 충전·통신 분야 기술개발 추세와 일맥상통하는 현상이 보인다.

5그룹의 대표기술은 G06Q(예측용으로 적합한 데이터 처리 시스템)로 나타났으며, 이 기술을 중심으로 진단·수술, 운동정보 저장장치, 치료관련 기구 등의 기술들과 융합을 이루고 있었다. 이러한 기술융합의 결과는 Health ICT분야로 유추해 볼 수 있으며, 이는 유무선 통신망을 이용하여 개인건강정보와 생활 관련 생체정보를 측정하고 병원진료 정보 등과의 통합관리가 가능토록 하는 융합기술군으로 해석이 가능하다.

6그룹의 대표기술은 H04J(다중통신)로 나타났고 이 기술과 관련하여 융합을 이루는 기술들로는 공기조화 기술, 복조 또는 변조의 변환기술, 전자적 진동 또는 펄스발생기의 자동제어 기술 등이었다. 이러한 융합기술들은 정보보호를 위한 기술들로서 유무선 인터넷 등의 네트워크를 통해 전달되는 정보의 위/변조, 유출, 무단침입, 서비스거부 등을 비롯해 융합 시스템 상에서의 보안 등을 위한 융합기술군으로 설명할 수 있다.

7그룹의 대표기술은 H04L(디지털정보전송)이었으며, 복호화 또는 부호변환 기술과 신호 또는 호출시스템, 비밀통신, 선박의 추진 또는 조타 등의 기술들과

융합을 이루고 있었다. 7그룹의 융합기술은 ICT를 활용한 새로운 선박운항 개념인 “e-Navigation” 기술로 해석가능하며 통신을 통한 해상에서의 선박 안전과 정보보안 등의 기술군으로 설명가능하다.

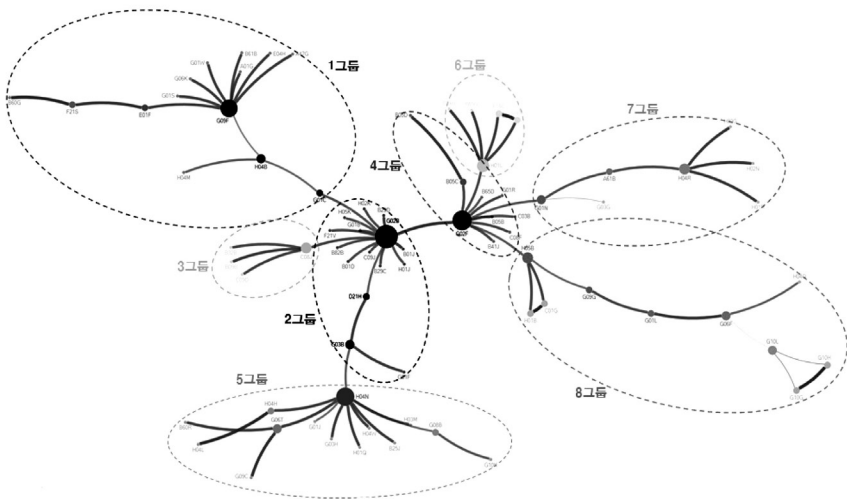
〈표 8〉 경북 모바일 융합기술 및 융합산업 분석

SN	대표 기술		융합 기술 및 산업	
	코드	주요분야	융합기술	관련 산업
1그룹	H01Q	공중선	- 방송통신기술, 진동기술 - 무선 방위 결정·항행기술 - 자기장통신/무선전력전송기술	- 방송통신 - 스마트 전력 - RFID
2그룹	H04W	무선통신네트워크	- 화상통신 기술 - 이미지 데이터 처리 기술 - 전기조명 기술	- 차세대모바일 - 스마트그리드
3그룹	H04B	전송	- 디지털 데이터처리 기술 - 증폭기 제어기술 - 음성인식 기술 - 음악을 위한 보조구 기술	- 융합미디어
4그룹	H04M	전화통신	- 전기에너지의 활용기술 - 전기 차량 추진기술 - 전기적 스위치기술 - 방향장치기술	- 전기자동차 - 스마트교통
5그룹	G06Q	데이터 처리 시스템	- 진단·수술 - 운동정보 저장장치 - 치료관련 기구	- u-Health - 의료기기
6그룹	H04J	다중통신	- 공기조화 기술 - 복조 또는 변조 변환기술 - 전자적 진동 또는 펄스발생기의 자동제어 기술	- 정보보안
7그룹	H04L	디지털 정보전송	- 복호화 또는 부호변환 기술 - 신호 또는 호출시스템 - 비밀통신 - 선박의 추진 또는 조타기술	- 차세대모바일 - e-Navigation

2) 경북 디스플레이 기술융합 결과

다음의 〈그림 2〉는 경북에서 출원된 ICT 기술 중 디스플레이 산업과 관련된 특허에 나타나는 융합정도를 분석한 결과이다. 분석의 절차는 모바일 기술 분석과 동일한 방법으로 수행하였으며, 그 결과 디스플레이 융합기술은 8개의 그룹(군집)으로 구분되었다.

〈그림 2〉 경북 디스플레이 기술융합 결과



〈표 9〉는 경북 모바일 융합기술들 간의 삼각매개중심성 지수와 각 군집 내 기술의 순위, 대표 기술을 나타낸 표이다. 분석의 절차는 앞서 분석된 모바일 기술융합 결과와 동일한 방식으로 진행하였다. 디스플레이 기술융합의 결과에서 각 그룹(군집)의 기술융합 지수가 높은 특허 IPC 코드는 H04B, G02B, B32B, H04N, G02F, H01L, G03G, G10L 등이 대표기술들로 나타났다.

〈표 9〉 디스크립터 프로파일링에 기초한 경북 모바일 기술융합 분석 결과

SN	직접기술	융합기술
1그룹	G09F	H04B, G01C, G01S, G06K, G01W, B61B, A01G, E04H, A47G, E01F, H04M, B60G, F21S
2그룹	G02B	H05K, F21V, B29C, B01J, B29D, H02K, G01B, B82B, B01D, C09J, G03B, H01J, D21H, G01F
3그룹	-	B32B, C08J, C09D, B09B
4그룹	H04N, G03H	G01J, G06T, H01Q, H04W, B25J, H03M, H04H, G10K, B60R, G08B, G09C, H04L
5그룹	G02F	G01R, B05B, C08F, B41J, B05C, C03B, B65D, B05D
6그룹	-	H01L, B24B, B65G, F16C, B08B
7그룹	G03G, H04R	G01N, H02G, H02N, H01R, A61B
8그룹	G10L, G09G, G10H	G06F, H05B, G10G, H04Q, G01L, H01B, C01G

주 1: 각 그룹의 직접기술과 융합기술 특허코드 나열방식은 삼각매개중심성($rTBC(0\sim1)$) 지수가 높은 순대로 제시하였음.

주 2: 각 기술들의 삼각매개중심성($rTBC(0\sim1)$) 지수와 순위는 [부록 2, 3]에 제시하였음.

1그룹의 대표기술은 H04B(전송)로 나타났으며, 이 기술을 중심으로 농업 재배 기술 및 기상학, 선박·차량에의 방향 측정 기술들과 융합을 이루고 있음을 확인하였다. 이러한 기술들은 특히 IT관련 기술들과 함께 적용되어 농업분야의 생산/경영관리(기상관련 알림서비스, 실내환경센서, 기상관측장비, 시설제어 등)기술 등과 융합이 진행 중이며, 자동차 분야 및 조선 분야 기술들(e-Navigation 및 차량-IT 융합 플랫폼 등)과의 기술융합이 이루어지고 있는 것으로 파악된다.

2그룹의 대표기술은 G02B(광학장치)로 나타났으며, 이 기술을 중심으로 나노기술과 성형가공 기술, 인쇄기술 등과 융합을 이루고 있었고, 3그룹의 대표기술은 B32B(적층체)로서 성형기술과 고분자 화합물 조성기술 및 그 채색 기술 등의 기술들과 융합을 이루고 있었다. 또한 4그룹의 대표기술은 G02F(광학적 변환기)로 나타났으며, 이 기술을 중심으로 광의 제어, 전기변량의 측정, 성형제조, 분무장치, 탄소화합, 프린팅 기술들과 융합을 이루고 있었다. 이러한 3개의 군집을 구성하는 공통적인 융합기술은 3D 프린팅 기술로 볼 수 있으며, 이러한 기술들을 통해 ① 디자인 혁신, ② 생산시스템과 재고관리의 변화, ③ 제품 3D 설계디자인의 유통, ④ 맞춤형 DIY 생산 활성화, ⑤ 의료 및 생명공학의 발전 등 신산업의 발전이 전망된다.

5그룹의 대표기술은 H04N(화상통신)으로 나타났으며, 이와 관련하여 방송통신 기술 및 무선통신네트워크 기술, 디지털 정보전송 기술, 이미지 데이터 처리 기술, 홀로그래픽 기술들과 융합을 이루고 있었다. 이러한 기술들은 차세대 디스플레이 기술과 방송기술의 융합으로서 사실감과 현장감을 표현하는 초고품질 입체 콘텐츠를 방송망 또는 유무선 통신망과 증강현실(Augmented Reality) 융합기술군으로 해석이 가능하다.

6그룹의 대표기술은 H01L(반도체 장치)로 나타났고 이 기술과 관련하여 융합을 이루는 기술들로는 연삭 기계 기술, 운반 장치기술, 휨축?연결 장치기술, 오염방지 기술 등이었다. 이러한 기술들은 기계 ICT 융합 군집으로 명명할 수 있으며, 특히 기계제조공정에 ICT를 접목하여 생산공정의 자동화/무인화를 통한 생산성/효율성 제고를 꾀하는 생산공정(Process) ICT와 밀접한 기술군으로 해석할 수 있다.

7그룹의 대표기술은 G03G(일렉트로그래피)이었으며, 음향전기기계변환기 기술과 재료의 조사분석, 전기관련 기술, 내시경 등의 기술들과 융합을 이루고 있었다. 이 기술군은 디스플레이 기술을 중심으로 신소재 기술, 의료영상기기, 멀티미디어 기술 등과 융합을 이루고 있으며, 특히 OLED기술과 플렉서블 디스플레이 기술 등에 적용 가능한 차세대 디스플레이 융합기술군으로 설명가능하

〈표 10〉 경북 디스플레이 융합기술 및 융합산업 분석

SN	대표 기술		융합 기술 및 산업	
	코드	주요 분야	융합기술	관련 산업
1그룹	H04B	전송	- 농업 제배 기술 - 기상학 - 선박·차량 방향 측정 기술	- 농업ICT - 차량용디스플레이 - e-Navigation (ship board; 선상) ⁴¹⁾
2그룹	G02B	광학장치	- 나노기술 - 성형가공 기술 - 인쇄기술	- 3D프린팅
3그룹	B32B	적층체	- 성형기술 - 고분자 화합물 조성기술 - 채색 기술	
4그룹	G02F	광학적 변환기	- 광의 제어 - 전기변량의 측정 - 성형제조 - 분무장치 - 탄소화합 - 프린팅 기술	
5그룹	H04N	화상통신	- 방송통신 기술 - 무선통신네트워크기술 - 디지털 정보전송 기술 - 이미지 데이터 처리 기술 - 홀로그래픽 기술	- 영상콘텐츠 - 차세대미디어
6그룹	H01L	반도체 장치	- 연삭 기계 기술 - 운반 장치기술 - 휨축·연결 장치기술 - 오염방지 기술	- 기계 ICT 융합
7그룹	G03G	일렉트로그래피	- 음향전기기계변환기 기술 - 재료조사분석기술 - 전기관련 기술 - 내시경기술	- 신소재 - 의료영상기기 - 멀티미디어 - 차세대디스플레이
8그룹	G10L	음성 인식	- 정보표시 장치기술 - 음성분석기술 - 전자음악 관련기술 - 데이터처리 기술	- 감성 컴퓨팅 - 안전방재(보안)

41) 선박 자체 센서, 정보 지원, 사용자 간 표준 인터페이스 및 가드존과 경보관리를 위한 포괄적 시스템의 통합을 통한 항해시스템을 핵심요소로 항해 정보의 산만함과 선원의 과로를 방지해 항해 절차에 있어 항해자가 가장 효율적인 방법으로 당직을 수행하는 개념.

다. 차세대 디스플레이 기술의 전방산업은 디지털TV, 노트북 모니터 DMB, 휴대폰 등 거의 모든 디지털기기가 해당되며, 초슬림, 초경량, 초저원가화의 기술 혁신을 통해 향후에는 더욱 다양한 분야와의 융합기술이 발전될 것으로 보인다.

8그룹의 대표기술은 G10L(음성 인식)로 나타났으며, 이와 관련하여 정보표시 장치기술, 음성분석기술, 전자음악 관련 기술, 데이터처리 기술들과 융합을 이루고 있었다. 이러한 기술들은 향후 기술개발이 전망되는 감성 컴퓨팅(Affective Computing) 기술의 기초 기술군으로 예상된다.

Ⅵ. 결론

1. 연구결과의 요약

기존 제조업이 생산의 기계화, 자동화, 집중화로 성장과 고용에 기여했다면, 21세기 제조업은 기존 생산 설비와 ICT 인프라가 결합해 제조업을 서비스화하고, 디지털화하는 새로운 방향성을 제시하고 있다. 최근 글로벌 ICT 산업을 이끌어 온 미국 실리콘 벨리(Silicon Valley)의 경우에도, 닷컴 버블 이후 ICT 단일산업에 대한 의존도를 줄이고, 생명공학(BT), 나노기술(NT), 그린에너지(ET) 등 ICT 산업과 연관된 다양한 첨단산업과의 다각화, 융합화, 그린화 전략을 추진해 오고 있다. 우리 정부 또한 창조경제를 기반으로 모바일, 디스플레이 등 ICT 산업을 기반으로 첨단산업과의 융합화를 시도하고 있다. 이에 본 연구는 국내 최대 IT 생산 기반 및 ICT 기반 연구역량이 집적화된 경북지역의 ICT 특허출원 현황을 네트워크 분석을 통해 그동안 진행되어 온 ICT 기반 기술융합화 정도를 살펴보았다는 데 큰 의미가 있다. 이를 위해 ICT 분류코드에 의거하여 각 부문별 산업경쟁력 분석을 실시하였고, 경북지역에 특화된 산업인 모바일 산업과 디스플레이 산업을 선정하여 그 기술들의 융합을 살펴보았다.

이 연구결과에서도 잘 나타나 있듯이 최근의 모바일, 디스플레이로 대표되는 ICT 산업은 타 산업과의 기술융합화를 통해 급속히 진화하고 있다. 본 연구의 결과로 도출된 적용기술들을 통해 단순연결 위주의 PC, 유선전화기는 다수의

디바이스와 주변 환경이 상호연동으로 통합되어 실감·지능·융합되어 차세대 스마트 디바이스로 공진화할 것으로 전망된다. 또한 ICT산업은 타 산업과의 융합을 통해 ICT 인프라 고도화 및 네트워크를 중심으로 자동차·선박·전력·의료·농업 등의 전통 제조업과의 3세대 융합 추세로 급속히 진화될 것이다. 이 연구에서 제시된 ICT 산업의 핵심 특허기술과 융합기술, 이와 관련된 연관 산업 연구를 토대로, 향후 정부의 창조경제 기반 핵심기술개발 및 ICT 융·복합 산업의 발전방향을 알 수 있을 것이다.

특히, 모바일 산업의 경우 이 연구결과에서 나타난 것과 같이 기존 단순한 무선통신기술에서 분화하여 차세대 전력(스마트그리드), 첨단 의료(스마트바이오 등), 그린수송(전기자동차, 자율주행자동차), 해양 플랜트산업 등 다양한 산업엔진과 융합을 시작하고 있다. 디스플레이 산업의 경우에도 3D프린팅, 신소재, 영상의학, 감성컴퓨팅 산업 등과의 융합화를 진행하고 있다. 이 연구에서 제시된 모바일, 디스플레이 산업과 관련된 그룹별 특허 직접기술과 융합기술간 연계를 통해 국가 및 지역차원에서 강점을 보유한 기술을 중심으로 더욱 지원을 확대시켜 나갈 필요가 있다. 또한 국가 및 지역적 차원에서 제시된 그룹별 ICT 융합기술을 집중 개발하여 원천기술의 확보와 더불어 다양한 정부 주도의 시장 지원을 통해 국내 개발 ICT 융합 신기술을 다양한 산업 및 기술 분야에 적용시킬 필요가 있다. 나아가 ICT 융합기술을 집중 개발하여 U-City, ITS, 스마트그리드와 같은 정부 주도의 시장 지원을 통한 빠른 정착을 주도하고, 정부의 제조업 혁신 3.0 전략과 연계하여 ICT 융합 스마트 장비 및 고부가가치 시스템 패키지 산업 구조로의 전환을 유도해 나가야 할 것이다.

2. 시사점 및 한계점

이 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 기여점 및 한계점을 살펴볼 수 있다. 무엇보다 이 연구는 선행연구 조사를 통해 특허정보를 활용한 융·복합기술 도출 방법론을 분석하고, 선행연구에서 제시된 방법 중 ICT 분야 융·복합 유망기술 예측에 적합한 방법론 및 경북지역 ICT 산업의 융·복합 기술을 분석하였다는 데 큰 의미가 있다. 특히 거시적 수준에서의 분석인 산업경쟁력 분석을 통해

지역 ICT 산업 중 강점을 보이고 있는 모바일 산업과 디스플레이 산업을 확인하였고 이를 근거로 미시적 수준의 기술융합 분석을 수행하여 ICT 분야 융·복합 기술동향을 파악하였다는 데 기존 연구와 다른 기여점을 찾을 수 있다. 이를 통해 ICT 융·복합 유망기술이 적용된 핵심 산업과 기술들을 발굴하였고, 이는 향후 정부의 창조경제와 신성장 산업엔진기술 개발에도 기여를 할 수 있을 것이다. 최근의 정부 정책 방향이 창조경제 생태계 구축이라는 점에서 이 연구에서 제시된 많은 특허기술을 중심으로 융합기술과 연관산업 간 연계를 통해 ICT 융합산업 생태계 구축을 위한 로드맵으로 활용될 수 있을 것이다.

물론 이 연구는 아직도 해결해야 할 다수의 한계점을 내포하고 있다. 특허자료를 활용함에 있어 IPC SUBCLASS 수준까지만 고려하여 분석에 적용하였기에 경북지역에서 발생하고 있는 ICT 분야의 세부기술까지는 파악하기 어려운 한계점이 있다. 일반적으로 특허 분석 시 각각의 섹션의 그룹 및 서브그룹 수준까지 확장하게 되면 분류에 대한 설명이 자세해 지기는 하지만, 보통 산업분류와의 연계표 및 매칭 작업을 할 경우, 네 자리 서브클래스까지를 이용을 한다⁴²⁾⁴³⁾는 선행연구를 토대로 실시한 연구이다. 이에 본 연구는 세부적인 기술들까지는 파악할 수 없었다는 한계점이 있지만 한편으로는 경북지역의 대표적인 ICT 융합기술 분야를 파악할 수 있었고 기술정보로서의 특허문서가 가진 잠재력을 고려하였을 때, 향후 다양한 특허분석기법이 제안되고 ICT 융합기술 분야에 적용되어 기술예측과 유망기술 발굴에 적용될 것이 기대된다.

본 논문은 특허 정보를 활용하여 그간 발전해 온 ICT 기술의 융합화 정도만을 분석하는 데 중점을 두었기에 기간별 기술사향을 확인해보지 못한 한계점 또한 가지고 있다. 향후 연구를 통해 시간의 흐름에 따른 특허 변화도 분석 등을 보완하여 융합기술의 변화에 따른 산업 간 성장성 등을 보완하는 것이 추후 연구과제이다.

42) Johnson, D.K.N., *The OECD Technology Concordance(OTC): Patents by Industry of Manufacture and Sector of US*, STI Working Papers 2002/5, Paris, OECD, 2002.

43) Schmoch, U., "Concept of a Technology Classification for Country Comparisons, Final Report to the World Intellectual Property Organisation(WIPO)". revised in January 2013, www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf, 2008.

참고문헌

〈국내 단행본〉

김원준 · 조용래 · 김남일, “모바일 산업에서의 특허 기반 기술지식 네트워크 패턴과 산업혁신전략”, 한국지식재산연구원, 2012-12(2012).

손동원, 사회 네트워크 분석, 서울: 경문사, 2002.

한국정보화진흥원, “창조경제 실현을 위한 ICT의 새로운 역할과 과제”, 정책연구 2013-04(2013).

〈해외 단행본〉

Boschma, R. A. & Frenken, K., *Introduction: applications of evolutionary economic geography*, in Frenken, K.(ed.), *Applied Evolutionary Economics and Economic Geography*, Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, Cheltenham UK and Northampton MA: Edward Elgar, 2007.

Johnson, D.K.N., *The OECD Technology Concordance(OTC): Patents by Industry of Manufacture and Sector of US*, STI Working Papers 2002/5, Paris, OECD, 2002.

OECD, *The Measurement of scientific and technological Activities: using patent data as Science and Technology Indicators*, Patent Manual, 1994.

Suzuki, K., Junichi S. & Jun H., *Innovation Position: A Quantitative Analysis to Evaluate the Efficiency of Research & Development on the basis of Patent Data*, Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences, 2008.

〈국내 학술지〉

김판준 · 이재윤, “연구 영역 분석을 위한 디스크립터 프로파일링에 관한 연구”, 정보관리학회지, 제24권 제4호(2007).

박준형 · 광기영, “특허 인용관계가 기업성과에 미치는 영향: 소셜 네트워크 분석 관점”, 지능정보연구, 제19권 제3호(2013).

윤병운 · 이욱 · 박용태, “특허 인용자료를 활용한 동북아 국가의 산업 간 기술지식 흐름 및 구조분석: 한국, 일본, 대만을 중심으로”, 기술혁신학회, 제13

권 제3호(2005).

이재윤, “tnet과 WNET의 가중 네트워크 중심성 지수 비교 연구,” 정보관리학 회지, 제30권 제4호(2013).

이재윤, “지적 구조 분석을 위한 새로운 클러스터링 기법에 관한 연구,” 정보관리 학회지, 제23권 제4호(2006).

정하교 · 황규승, “특허정보를 활용한 항공기반산업의 기술경쟁력 분석”, 경영과 학, 제25권 제2호(2008).

주용한 · 손소영, “특허 연결망 분석을 기반으로 한 금융 산업의 지식재산권 현황 및 관리 방향 연구”, 금융정보연구, 제1권 제2호(2012).

조용래 · 김익석, “특허 네트워크와 전략지표 분석을 통한 기업 기술융합 전략 연구,” 지식재산연구, 제9권 제4호(2014).

최정섭, “통계적 분석방법을 이용한 주제어 기반 특허동향분석,” 지식재산연구, 제8권 제1호(2013).

최진호 · 김희수 · 임남규, “기술예측을 위한 특허 키워드 네트워크 분석,” 지능정보연구, 제17권 제4호(2011).

〈해외 학술지〉

Archibugi, D., “Patenting as an Indicator of Technological Innovation: A Review”, *Science and Public Policy*, Vol.19 No.6(1992).

Archibugi, D. & Pianta, M., “Measuring Technological Change through Patents and Innovation Surveys”, *Technovation*, Vol.16 No.9(1996).

Brockhoff, K., “Instruments for Patent Data Analyses in Business Firms”, *Technovation*, Vol.12, No.1(1992).

Bronwyn H. Hall, Zvi Griliches & Jerry A. Hausman, “Patents and R&D: Is there a lag?”, *International Economic Review*, Vol.27 No.2(1986).

Fang-Mei, Chih-Hung Hsieh, Ya-Ni Peng & Yi-Wei Chu, “Using patent data to analyze trends and the technological strategies of the amorphous silicon thin-film solar cell industry”, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.78 No.2(2011).

Gelsing, Lars Erik, “Innovation and the development of industrial networks”, *Innovation and the Development of Industrial Networks*, 1992.

- Holger, E., "Patent information for strategic technology management", *World Patent Information*, Vol.25 No.3(2003).
- Jacobsson, S. & Philipson, J., "Sweden's Technological Profile: What can R&D and Patents Tell and What do They Fail to Tell Us?", *Technovation*, Vol.16 No.5(1996).
- Lee, C., Jeon, J. & Y. Park, "Monitoring trends of technological changes based on the dynamic patent lattice: A modified formal concept analysis approach", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.78 No.4(2011).
- Mogee, M. E., "Using Patent Data for Technology Analysis and Planning", *Research · Technology Management*, Vol.34 No.4(1991).
- Paci, R., Sassu, A. & Usai, S., "International Patenting and National Technological Specialization", *Technovation*, Vol.17 No.1(1997).
- Park, S. S. & S. H. Jun, "New Technology Management Using Time Series Regression and Clustering", *International Journal of Software Engineering and the Applications*, Vol.6 No.2(2012).
- Schmoch, U., "Concept of a Technology Classification for Country Comparisons, Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO)", revised in January 2013, 2008.
- Wartburg, I., Teichert, T. & K. Rost, "Inventive Progress Measured by Multi-stage Patent Citation Analysis", *Research Policy*, Vol.34 No.10(2005).
- Yoon, B. & Y. Park, "A Text-mining-based Patent Network: Analytical Tool for High-technology Trend", *Journal of High Technology Management Research*, Vol.15 No.1(2004).

〈학위논문〉

- 한도건, "특허 네트워크 분석을 통한 기업의 지식 경영전략과 기업성과의 관계에 대한 연구: 모바일 산업을 중심으로", 서울대학교 대학원, 석사, 2013.

[부록 1] 정보통신기술(ICT)산업 분류(특수분류 KSIC 8차/9차)

그룹	KSIC8	항목명	KSIC9	항목명
1	300	컴퓨터 및 사무용 기기 제조업	263	컴퓨터 및 주변장치 제조업
1-1	3001	컴퓨터 및 그 주변 기기 제조업	2631	컴퓨터 제조업
1-1-1	30011	컴퓨터 제조업	26310	컴퓨터제조업
1-1-2	30012	컴퓨터기억장치제조업	26321	기억장치제조업
			26296	전자집속카드제조업
1-1-3	30013	컴퓨터 입출력장치 및 기타 주변기기 제조업	26322	컴퓨터모니터제조업
			26323	컴퓨터프린터제조업
			26329	기타주변기기제조업
1-2	3002	사무용기기제조업	2918	사무용 기계 및 장비 제조업
1-2-1	30021	복사기 제조업	29180	사무용 기계 및 장비제조업
1-2-9	30029	기타 사무, 계산 및 회계용 기기 제조업	29180	사무용 기계 및 장비제조업
2	313	절연선 및 케이블 제조업	283	절연선 및 케이블 제조업
2-1	31301	절연금속선 및 케이블제조업	28302	기타절연선 및 케이블제조업
2-2	31302	절연광섬유케이블제조업	28301	광섬유케이블제조업
3	321	영상, 음향 및 통신장비 제조업	261	반도체 제조업
3-1	3211	반도체 및 기타 전자부품제조업	2612	다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체 소자 제조업
3-1-1	32111	다이오드, 트랜지스터 및 유사반도체 제조업	26120	다이오드,트랜지스터및유사반도체소자제조업
3-1-2	32112	전자집적회로제조업	26110	전자집적회로제조업
3-1-3	32191	전자관제조업	26219	플라즈마 및 기타 평판디스플레이제조업
			26291	전자관제조업
3-1-4	32192	인쇄회로판제조업	26221	인쇄회로기판제조업
			26222	전자부품실장기판제조업
3-1-5	32193	전자축전기제조업	26292	전자축전기제조업
3-1-6	32194	전자 저항기 제조업	26293	전자저항기제조업
3-1-7	32195	전자카드제조업	26294	전자카드제조업
3-1-8	32196	액정표시장치제조업	26211	액정평판디스플레이제조업
3-1-9	32199	그 외 기타전자부품제조업	26299	그 외 기타전자부품제조업
3-2	3220	통신기기, 방송장비 및 영상음향기기 제조업	2641	유선 통신장비 제조업
3-2-1	32201	유선통신기기 제조업	26410	유선통신장비제조업
			26421	방송장비제조업
3-2-2	32202	방송 및 무선통신기기제조업	26422	이동전화기제조업
			26429	기타무선통신장비제조업
			26511	텔레비전제조업
3-2-3	32300	방송수신기 및 기타 영상, 음향기기 제조업	26519	비디오 및 기타영상기기제조업
			26521	라디오,녹음 및 재생기기제조업
			26529	기타음향기기제조업
4	332	측정 시험 항해 및 기타 정밀기기제조업	272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업; 광학기기 제외
4-1	3321	측정 시험 항해 및 기타 정밀기기 제조업(산업처리공정제어장비제외)	2721	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업
4-1-1	33211	항행용 무선기기 및 측량기구 제조업	27211	항행용무선기기 및 측량기구제조업
4-1-2	33212	도안 및 제도기구 제조업	27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기제조업
4-1-3	33213	전자기 측정, 시험 및 분석기구 제조업	27212	전자기측정,시험 및 분석기구제조업
4-1-4	33214	물질검사 측정 및 분석기구제조업	27213	물질검사,측정 및 분석기구제조업
4-1-5	33215	속도계 및 적산계기제조업	27214	속도계 및 적산계기제조업
4-1-6	33216	기기용자동조정 및 제어장치제조업	27215	기기용자동조정 및 제어장치제조업
4-1-9	33219	기타 측정, 시험, 항해 및 기타 정밀기기 제조업	27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기제조업
4-2	3322	산업처리공정제어장비제조업	2721	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업
4-2-0	33220	산업처리공정제어장비제조업	27216	산업처리공정제어장비제조업

자료 : 통계청(2000); 저자 재구성

[부록 2] 디스크립터 프로파일링에 기초한 경북 모바일 기술융합 분석 결과

SN	직접기술			융합기술			그룹 대표기술
	NODE	rTBC (0~1)	순위	NODE	rTBC (0~1)	순위	
1그룹	H04H	0.47992	2	H01P	0.0222	2	H01Q
	H01Q	0.51374	1				
	H03B	0.40169	3				
2그룹	H04W	0.54968	1	G06T	0.18182	2	H04W
	H04N	0.43975	2	C21B	0.18182	2	
				H05B	0.15751	4	
	H04Q	0.27167	3	H01R	0.28436	1	
3그룹	H04B	0.69662	1	G10G	0.38584	2	H04B
				H05K	0.22304	6	
				H03G	0.38584	2	
	G10L	0.38584	2	G06F	0.48626	1	
				A45C	0.23362	5	
				G21D	0.38584	2	
4그룹	H04M	0.46089	1	H01H	0.17442	2	H04M
	G02F	0.21459	2	H02J	0.33932	1	
				B60L	0.04757	3	
5그룹	G06Q	0.57505	1	G11B	0.18499	2	G06Q
				G07F	0.18499	2	
				A61B	0.18499	2	
				G09B	0.18499	2	
				G06K	0.38478	1	
				B65G	0.04545	6	
				B62H	0.04545	6	
6그룹	H04J	0.36681	1	F24F	0.26638	1	H04J
	H03D	0.26533	2	H03L	0.08879	2	
7그룹	H04L	0.56765	1	G08B	0.1797	5	H04L
				H03F	0.21036	2	
	H03M	0.32241	2	B63H	0.21036	2	
				G21C	0.21036	2	
	H04K	0.09619	3	H03K	0.2241	1	

[부록 3] 디스크립터 프로파일링에 기초한 경북 디스플레이 기술융합 분석 결과

SN	직접기술			융합기술			그룹 대표기술
	NODE	rTBC (0~1)	순위	NODE	rTBC (0~1)	순위	
1그룹	G09F	0.57075	1	B60G	0.0728	12	H04B
				F21S	0.04033	13	
				E01F	0.18011	10	
				G01S	0.23616	3	
				G06K	0.23616	3	
				G01W	0.23616	3	
				B61B	0.23616	3	
				A01G	0.23616	3	
				E04H	0.23616	3	
				A47G	0.23616	3	
				H04M	0.17122	11	
				H04B	0.60526	1	
				G01C	0.24778	2	
2그룹	G02B	0.65277	1	B29D	0.31476	5	G02B
				H02K	0.30451	6	
				H05K	0.52187	1	
				G01B	0.30451	6	
				F21V	0.41729	2	
				B82B	0.30451	6	
				B01D	0.30451	6	
				C09J	0.30451	6	
				B29C	0.38893	3	
				H01I	0.27341	12	
				B01J	0.38141	4	
				D21H	0.1162	13	
				G03B	0.28503	11	
				G01F	0.11586	14	
3그룹	-	-	-	C08J	0.31203	2	B32B
				B32B	0.35099	1	
				B09B	0.11176	4	
				C09D	0.2013	3	
4그룹	H04N	0.65038	1	H04H	0.21907	7	H04N
				H04L	0.04375	12	
				G06T	0.29255	2	
				B60R	0.16336	9	
				G09C	0.06152	11	
	G03H	0.25564	2	G01J	0.29973	1	
				H01Q	0.25564	3	
				H04W	0.25564	3	
				B25J	0.25564	3	
				H03M	0.25564	3	
5그룹	G02F	0.6056	1	G08B	0.14183	10	G02F
				G10K	0.19139	8	
				B05C	0.40396	5	
				B05D	0.2136	8	
				B65D	0.32331	7	
				G01R	0.41353	1	
				C03B	0.35407	6	
				B05B	0.41353	1	
6그룹	-	-	-	C08F	0.41353	1	H01L
				B41J	0.41353	1	
				H01L	0.50718	1	
				B24B	0.23684	2	

SN	직접기술			융합기술			그룹 대표기술
	NODE	rTBC (0~1)	순위	NODE	rTBC (0~1)	순위	
7그룹	G03G	0.54887	1	B65G	0.20813	3	G03G
				F16C	0.03862	4	
				B08B	0.03862	4	
				G01N	0.30383	1	
				A61B	0.05024	5	
				H02G	0.18797	2	
8그룹	G09G	0.48189	2	H02N	0.18797	2	G10L
				H01R	0.18797	2	
				H05B	0.3216	2	
				H01B	0.0434	6	
	G10L	0.57211	1	C01G	0.0434	6	
				G01L	0.04614	5	
	G10H	0.14491	3	G06F	0.47198	1	
				H04Q	0.08066	4	
				G10G	0.14491	3	

A Study of ICT Technology Convergence Analysis and Development Direction by Using the Patent Information: focusing on Kyungbuk area company

Jang-Hyup Han, Jung-Gyu Na & Chae-Bogk Kim

Abstract

The objective of this study is to investigate patent trend of ICT in Kyungbuk area and develop new technology or industry because of the convergence of ICT patent technology as well as other technologies. Then, the strategies for future industry are provided by patent network analysis on technology and industry convergence.

Patent information in Kyungbuk area is used for research analysis. Generally, patent data can be classified into several technology codes, IPC Co-occurrence. If there are several IPC codes in single technology, we consider it convergence technology. Pathfinder network analysis is used for grouping IPC codes.

Mobile technology is classified into seven groups and display technology is classified into eight groups. ICT industry including mobile and display is evolving rapidly by integrating with other industries.

The analysis results shows that PC and telephone will be integrated with other devices. Then, next generation smart devices can be developed by coevolution. Also, ICT industry shall be integrated with traditional manufacturing industry by upgrading ICT infrastructure and networking. The research findings can be applied to forecast the future perspectives of ICT convergence industry.

This study addresses on the convergence technology by using objective patent information in Kyungbuk area with proposed network analysis methodology and develops the future road map of ICT industry in Kyungbuk area.

Keywords

Patent Network Analysis, ICT industry, mobile industry, display industry, technology convergence