
이동통신 분야 기업의 표준기술 특허 포트폴리오 분석

양상운* · 정태현**

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| I. 서론 | 3. 특허별 분석을 위한 변수와 추정모
델 |
| II. 이동통신기술 표준특허 | V. 분석결과 |
| 1. 이동통신 표준화 | 1. 기업별 양적 특성 분석 |
| 2. 표준특허 | 2. 기업별 질적 특성 분석 |
| III. 연구질의 | 3. 특허단위 분석 |
| IV. 자료 및 분석 방법론 | VI. 결 론 |
| 1. 표준특허 수집 및 분석자료 구축 | |
| 2. 기업별 분석을 위한 지표 | |

* 한양대학교 기술경영전문대학원 박사과정.

** 한양대학교 기술경영전문대학원 부교수(교신저자).

초 록

이동통신 기술에 있어 표준기술의 개발과 확보는 기업 경쟁력 확보와 강화에 가장 중요한 요소 중 하나이다. 본 연구는 이동통신 표준특허 23,879개를 수집하여 이 중 88.8%를 보유한 전 세계 상위 16개 기업의 특허포트폴리오를 분석한다. 양적 기준으로 표준특허 점유율과 기술 세대 간 성장률, 질적 기준으로 피인용지수, 독창성지수, 자기인용지수, 기술집중도를 설정하여 기업단위와 특허단위에서 복합적인 분석을 수행하였고 이에 기반하여 기업들을 분류하였다. 분석 결과, 삼성과 LG는 양과 범위에 있어 기술선도자이지만 질적 품질, 독창성, 개방형 개발전략에 있어서는 애플과 극명한 대비를 보여 주었다. 퀄컴과 에릭슨은 균형 잡힌 포트폴리오를 구축하며 질적으로도 우수한 기술 선도자로 분류되었다. 본 연구는 이동통신 기술의 표준특허 및 표준기술개발 전략에 대한 이해를 증진시키는 한편, 특허에 기반한 기업 기술개발전략 파악 방법론을 제시한다는 데 의의가 있다.

주제어

이동통신, 표준특허, 특허 포트폴리오, 피인용, 독창성, 자기인용, 기술개발전략

I. 서 론

국제전기통신연합(ITU)은 2015년 전파통신총회에서 5세대 이동통신기술 이름을 IMT(International Mobile Telecommunication)-2020으로 채택하고, 2020년 상용화를 목표로 표준화를 진행하고 있다. 5G 이동통신의 주요 기술 요구조건 중 다운로드 속도는 최대 20Gbps, 최저 100Mbps로 1GB 영화 한 편을 10초 안에 내려받을 수 있는 수준이다. 사실 이러한 기술적 진보보다 더 놀라운 것은 첫 번째 디지털 통신방식인 2세대 기술(CDMA, GSM)부터 2020년 상용화를 목표로 하는 5G 기술까지 단 30여 년밖에 걸리지 않았다는 점이다.

빠르게 진화하는 이동통신 산업의 변화 속에서 다양한 기술들이 개발되고 제안되었으나 표준으로 선정되지 않은 기술들의 명멸은 그보다 더욱 빨랐다. 그러나 자사의 기술이 업계 표준으로 인정되면 기술개발에 있어 다소나마 경쟁사에 비해 우위에 설 수도 있고, 표준특허의 라이선싱에 따른 수입을 올릴 수도 있다.¹⁾ 퀄컴은 CDMA 표준기술 라이선싱으로 막대한 로열티 수입을 올려 왔다. 따라서 이동통신 분야 주요 기업은 첨단기술 연구개발과 더불어 개발한 기술의 표준화를 전략적으로 추진한다. 이동통신 단말기와 장비 분야 시장점유율 상위 기업들의 목록이 표준특허 보유 상위 기업들의 목록과 크게 다르지 않은 이유이다.²⁾ 표준기술과 표준 특허 확보 경쟁은 종종 표준특허분쟁까지 촉발한다. 애플과 삼성전자 간의 쌍방 특허소송이나 인터 디지털에 의한 주요 단말기 제조기업을 대상으로 한 로열티 지불소송 등이

1) Armstrong, A. K. et al., "The smartphone royalty stack: Surveying royalty demands for the components within modern smartphones", SSRN Working Paper(2443848), 2014.

2) Yang, S. & Jung, T., *Co-evolution of markets for technology and markets for products in mobile telecommunication standards: Examination of essential patents for GSM, WCDMA, and LTE standards*, Management of Engineering & Technology (PICMET), 2014 Portland International Conference on, 2014.

대표적인 예이다.

표준특허는 제품생산이나 서비스를 제공하는 제조기반 기업뿐만 아니라, 제품생산을 하지 않고 특허 라이선싱의 로열티 수입을 주 사업모델로 하는 특허 비실시기관에게도 전략적으로 중요하다.³⁾ 이러한 표준특허의 중요성에 따라 기업들은 기업의 기술역량, 비즈니스 특성, 표준화 진행상황 등을 고려하여 다양한 전략을 실행한다.⁴⁾⁵⁾ 표준기술에 있어 기업간 전략을 분해하고 분류하는 것은 표준 경쟁⁶⁾의 동태적 메커니즘을 파악함에 있어 기초적인 작업이 될 것이라는 점에서 중요하다. 전 세계 경제, 또는 한국에서 특히, 이동통신 산업이 차지하는 비중과 중요성이 막대하다는 점도 표준기술에 관한 보다 깊은 이해를 촉구한다.

본 연구에서는 기업별 표준특허를 4개 질적 특성 지수(피인용도, 독창성, 자기인용도, 기술집중도)와 2개 양적 특성 지수(점유율, 성장률)로 분석하고 유사한 특성을 보이는 기업군을 범주화한다. 특허는 기업의 R&D 결과이자 전략적 수단으로 특허의 피인용, 독창성, 자기인용도는 기업의 연구개발 역량 및 혁신역량의 추정에 널리 활용되어 왔다.⁷⁾⁸⁾ 또한 기업별 표준특허의 양적 특성(점유율, 성장률)은 표준기술별 기업의 기술포트폴리오를 파악하고, 변화 추이를 살펴보는 데 활용할 수 있다. 이동통신 표준특허에 대한 기존의 연구는 대부분 특정 기술 또는 특정 기업으로 국한하여 분석을 진행하였다.⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾

3) Bessen, J. et al., "The private and social costs of patent trolls", *Regulation*, Vol.34 No.4(2012), p.26.

4) 전영상, "이동통신 표준특허 분석을 통한 표준기술 제공자 유형별 표준특허 획득 전략 연구", 『지식재산연구』, 제9권 제1호(2014), 243-270면.

5) 김기현 · 김광수, "ICT 분야의 표준특허 정책 현황 및 확보 전략", 『한국통신학회논문지』, 제34권 제1호(2016), 5-15면.

6) Shapiro, C. & Varian, H. R., "The Art of Standards Wars", *California Management Review*, Vol.41 No.2(1999), pp.8-32.

7) Lanjouw, J. O. & Schankerman, M., "Patent quality and research productivity: Measuring innovation with multiple indicators", *The Economic Journal*, Vol.114 (2014), pp.441-465.

8) Ernst, H., "Patent information for strategic technology management", *World patent information*, Vol.25(2003), pp.233-242.

9) Bekkers, R. et al., "An empirical study on the determinants of essential patent claims

본 연구는 3개 세대의 표준기술을 동태적으로 고려하며 기업수준 분석만이 아니라 특허수준 분석도 병행한다. 이러한 다층적 분석은 각 층위별 분석을 통해 도출한 기술전략의 요인을 보다 명확히 구분하는 데 도움이 된다.

본 연구는 크게 6개장으로 구분되는데, 1장 서론 이후, 2장에서는 이동통신 분야 표준화와 표준특허에 대해 정리하였다. 3장에서는 연구질의를 설명하고 4장에서 분석자료 및 방법론을 기술한다. 5장에서 표준특허를 기업별 특성분석 후 특허단위 분석을 통해 비교하였다. 최종적으로 6장에서는 분석결과를 정리하고 고찰하였다.

II. 이동통신기술 표준특허

1. 이동통신 표준화

이동통신분야의 표준기술은 1970년대 후반 1세대 아날로그 방식부터 시작하여 지금은 4세대 표준규격이 마무리되어 시장에 상용화되었다. 1세대 통신이라 불리는 아날로그 통신방식은 FDMA 다중접속방식을 사용하였으며, 1981년 ANSI(American National Standards Institute)에서 규격으로 채택되었다. 본격적인 디지털 통신방식은 2세대부터 시작되었으며, 북미의 동기방식(CDMA 다중접속방식의 IS-95)과 유럽의 비동기방식(TDMA 다중접속방식 기반 GSM)으로 구분되어 확산되었다. 2세대 디지털 통신방식보다 최대전송속도(Peak Data Rate)가 개선된 3세대 통신방식은 3GPP와 3GPP2를 중심으로 표준화되었다. 3GPP에서는 2세대 GSM방식을 기반으로 WCDMA 방식을 표준화하였으며, 3GPP2에서는 2세대 IS-95 방식을 기반으로 cdma2000을 3

in compatibility standards”, *Research Policy*, Vol.40(2011), pp.1001-1015.

10) 전영상, “이동통신 표준특허 분석을 통한 표준기술 제공사 유형별 표준특허 획득 전략 연구”, 『지식재산연구』, 제9권 제1호(2014), 243-270면.

11) 김규동 · 최기호 · 박상효 · 장의선, “동영상 압축 표준의 특허 DB 분석 및 동향에 관한 연구”, 한국통신학회 학술대회논문집, 2013, 22-23면.

세대 표준기술로 개발하였다. 이후 3.5세대 기술로 EV-DO, HSPA, WiBro 등의 표준시스템이 개발되었다. 이러한 동기/비동기 또는 3GPP/3GPP2로 구분되어 표준화되던 3.5세대까지의 표준기술들은 4세대들어 OFDM 다중 접속방식 기반 LTE 표준기술로 통일되었으며, 현재는 LTE-Advanced라 불리는 개선된 LTE 기술이 시장에 보급되어 사용 중이다.

본 연구에서는 이동통신분야 2세대, 3세대, 4세대 표준기술 중 시장에서 가장 많이 확산되었던 세대별 표준기술인 GSM, WCDMA, LTE를 분석한다. 이 세 가지 표준기술은 1998년 3세대 기술표준 논의를 위해 만들어진 3GPP (3rd Generation Partnership Project: 3세대 이동통신기술 표준 제정을 위해 전 세계 주요 표준화기구가 참여하여 만든 협력 프로젝트로 유럽의 ETSI, 한국 TTA, 미국 ATIS, 일본 ARIB, 중국 CCSA 등이 참여하고 있음)에서 본격적으로 표준화가 진행되었다(물론 2세대 GSM의 경우, 3GPP 출범이전 ETSI를 중심으로 규격화가 진행되었음). 일반적으로 이동통신 표준기술은 2세대, 3세대, 4세대와 같이 기술의 세대(Generation)로 구분하거나 또는 GSM, WCDMA, LTE라는 표준기술별 시스템 이름으로 구분하여 부르기도 한다. 보다 정확하게는 표준을 만들고 공개하는 3GPP의 세부기능별 표준화 시기 구분 단위인 Release로 구분할 수 있다. 일반적으로 Release 뒤 “숫자”는 해당 세부기술의 표준개발이 완료된 연도를 의미하는데, 예를 들어 3GPP Release 98 표준은 1998년도 표준화가 완료된 세부기술들이 포함된 표준이다. 이러한 Release 구분대로 하면, 본 연구에서 분석하고자 하는 표준기술 GSM은 3GPP phase 1(Release 개념 도입 이전 구분 명)부터 Release 98까지의 세부기술을 의미하며, WCDMA는 Release 99부터 Release 7까지의 세부기술, 마지막으로 LTE는 Release 8 이상 세부 기술에 대한 표준기술을 의미한다.

2. 표준특허

표준특허(Essential patent)는 특허 청구범위의 청구항 중 하나 이상이 국제 전기통신연합(ITU), 국제전기전자기술자협회(IEEE) 등의 표준화 기구에서

제정한 표준문서에 포함되는 특허로, 보다 구체적으로는 “표준문서의 규격을 기술적으로 구현하는 과정에서 필수적으로 이용하여야 하는 특허”라 정의한다.¹²⁾ 표준화 기술의 범위가 다양하며, 기술의 융합정도가 높은 정보통신분야에서 표준특허는 경제적 부가가치가 상당히 크다. 최문성(2016) 연구에서는 표준특허 가치추정 모델을 제시하고, 이를 통해 ICT 제조업의 표준특허 1건이 일반특허 1건에 비해 최소 298배 이상의 가치를 가진다고 추정하였다.¹³⁾ 강경남(2013) 연구 역시 표준특허의 경제적 효과를 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 생산함수에 적용하여 표준특허가 일반특허보다 GDP 증가에 미치는 영향이 높음을 확인하였다.¹⁴⁾

표준특허는 기술료와 같은 직접적인 경제적 가치뿐만 아니라 기업의 시장 경쟁력에 있어서 중요한 요소로 작용한다. 특히 자유국제무역을 위한 표준의 통일이 중요한 이슈로 부각되면서 WTO/TBT 협정에서는 국제표준을 따르지 않는 기술의 적용을 엄격히 금지하고 있다. 즉, 비표준기술 기반 제품과 서비스는 아무리 기술적으로 우수하더라도 시장에서 살아남기 어렵다. 이에 따라 주요 글로벌 기업들은 기술개발과 더불어 표준화 및 표준특허 확보에 노력을 기울인다.¹⁵⁾ 이러한 기업동향에 따라 기업의 표준특허 획득 전략에 관한 연구가 다수 진행되었으며, 주로 특정 표준기술이나 기업 간 특허 분쟁 사례를 중심으로 진행되었다. 정원준(2014) 연구에서는 삼성과 애플 표준특허 분쟁 및 NPEs의 제조기반 기업대상 특허분쟁 등을 분석하여 표준특허 전략을 고찰하였다.¹⁶⁾ 전영상(2014)의 연구에서는 이동통신과 MPEG LA 특허풀 표준특허 분석을 통해 기업의 생산유형에 따른 표준특허 획득 전략

12) 장지훈, “통신표준 필수특허 창출 및 활용에 대한 법률상 문제와 이에 대한 대응 전략”, 『한국통신학회논문지』, 제29권(2012), 59-67면.

13) 최문성, “한국 ICT 산업에서의 표준특허 가치추정”, 『e-비즈니스연구』, 제17권 제4호(2016), 109-121면.

14) 강경남 · 김혜령 · 류태규, “표준특허의 경제적 효과 분석”, 한국통신학회 학술대회논문집, 2013.

15) Yang, S. & Jung, T., 앞의 논문.

16) 정원준 · 정현준, “ICT 표준경쟁 현황과 시사점-표준특허 분쟁을 중심으로”, 『정보통신방송정책』, 제26권(2014), 26-50면.

을 분석하였다.¹⁷⁾ 또한 이경실(2012) 연구에서는 LTE 표준특허를 정량분석하고 그 결과를 기업의 표준특허 전략 수립 지침으로 활용을 제안하였다.¹⁸⁾ 본 연구 역시 이동통신 표준기술의 연결된 3개 표준기술에 대한 표준특허를 다층적으로 분석하고 기업의 기술전략을 고찰한다.

표준특허 실증분석을 연구에 활용하기 위해서는 주의해야 할 점이 있다. 표준특허는 관련 기술의 표준화를 진행하는 표준화 기구에 종속되어 출원된다. 엄밀하게는 표준특허 등록은 관련 기술에 대한 특허권자의 자발적 선언을 통해 결정된다. 이 과정에서 표준화 기구는 특허권자가 스스로 선언한 특허의 표준특허로의 적합성(필수성: Essentiality)을 판단하지 않고 수동적으로 데이터베이스화하여 관리만 한다. 그러므로 표준특허 선언 시 여러 가지 오류정보가 포함될 수 있다. 또한 표준특허 등록시점 이후 발생하는 특허의 분할/등록, 패밀리특허 출원 등 각종 속성의 변경내용이 반영되지 않을 수 있다. 표준특허를 분석하기 위해서는 이러한 오류 및 부족한 정보를 보완하여 분석용 데이터를 구성할 필요가 있다.

III. 연구질의

본 연구는 이동통신 표준기술에 대해 기업의 기술 전략상 차별화된 특성이 존재하는지에 대한 궁금증에서 시작하였다. 기업의 기술전략은 산업별 기술체제뿐만 아니라 동일한 산업 내에서도 해당 기업의 기술역량에 따라 차별화된다.¹⁹⁾ 특히, 빠르게 변화하는 이동통신표준 특성(90년대 2G 이후, 약 10년마다 세대별 표준기술 진화)에 따라 새로운 표준기술이 대두될 때마다 선

17) 전영상, “이동통신 표준특허 분석을 통한 표준기술 제공자 유형별 표준특허 획득 전략 연구”, 『지식재산연구』, 제9권 제1호(2014), 243-270면.

18) 이경실·송영근, “LTE 표준특허의 정량적 분석”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 제12권 제12호(2012), 721-732면.

19) Lee, K. & Lim, C., “Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries”, *Research policy*, Vol.30 Iss.3(2001), pp. 459-483.

도기업의 선발주자로서의 효과는 작아지고 치열한 경쟁이 발생할 수 있다. 그러므로 이동통신 표준기술분야에서는 선도기업/후발기업과 같은 단순 구분의 고찰보다는 보다 세밀한 기업별 연구개발 및 특허전략을 살펴볼 필요가 있다. 이러한 기업별 특허 분석을 통해 유의미한 기술전략 형태를 도출할 경우, 궁극적으로는 기업의 연구개발 전략 수립 시 활용이 가능할 것으로 생각하였다.

기업의 연구개발 역량을 살펴보기 위해서는 특허건수와 같은 양적 분석뿐만 아니라 특허의 질적 가치를 분석하여 고찰하고자 한다. 특허건수의 단순 양적 분석은 경제적 가치와 범위에서 다양하게 나타나는 혁신 활동의 가치를 측정하기에 다소 편향될 수 있으며 한계가 있다.²⁰⁾ 특허의 질적 가치를 분석하기 위해서는 인용 관련 지표 분석 연구가 다수 진행된 바 있다. 대표적으로 Trajtenberg 연구(1997)에서는 특허의 인용정보를 활용하여 관련 기술의 중요도, 일반성, 과학성, 독창성을 포함하는 기술 독창성(Originality) 계산 방식을 제안하였다.²¹⁾ 또한 Hall의 연구(2005)에서는 인용정보를 사용하여 기업 특허의 혁신 가치를 평가하였으며, Lee의 연구(2007)에서는 인용정보를 활용하여 특허품질과 지식 흐름을 분석하였다.²²⁾²³⁾ 이러한 특허의 인용정보 외에도 특허의 가치는 특허보호를 위해 국제출원 여부와 관련이 있다. 다수의 국가에서 특허등록을 요청한다는 건 특허를 관리하기 위한 비용을 감수할 정도의 경제적 가치를 기대한다고 볼 수 있기 때문에, 기업 특허의 국제출원 여부는 기업 보유 기술의 기술적 가치 및 자기 보유기술에 대한 해외 전략을 해석하는 정보로 활용이 가능하다.

20) Trajtenberg, M., "A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations", *The Rand Journal of Economics*, Vol.21 No.1(1990), pp.172-187.

21) Trajtenberg, M. et al., "University versus corporate patents: A window on the basicness of invention", *Economics of Innovation and new technology*, Vol.5 No.1 (1997), pp.19-50.

22) Lee, Y.-G. et al., "An in-depth empirical analysis of patent citation counts using zero-inflated count data model: The case of KIST", *Scientometrics*, Vol.70(2007), pp.27-39.

23) Hall, B. H., et al., "Market value and patent citations", *RAND Journal of economics*, Vol.36 No.1(2005), pp.16-38.

IV. 자료 및 분석 방법론

1. 표준특허 수집 및 분석자료 구축

이동통신 분야의 표준기술을 관리하는 표준화기구(Standard Setting Organizations: SSOs)는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)이다. 3GPP는 전 세계 주요 이동통신 서비스와 제조기업은 물론 이동통신 기술 분야의 주요 국가 표준화기구들이 참여한 대표적인 표준화기구이다. 유럽통신표준기구(European Telecommunications Standards Institute: ETSI)는 3GPP의 표준 개발활동에 주도적으로 참여하고 있을 뿐만 아니라 표준으로 채택된 기술들을 체계적으로 관리하여 데이터베이스화한다. ETSI의 지식재산권 온라인 DB(ETSI IPR Online Database)²⁴⁾는 이동통신 분야 표준특허에 관한 한 “가장 신뢰할 만한 가용한 데이터베이스”²⁵⁾로서 이동통신 표준특허를 연구하는 선행연구에서도 이미 자주 활용하여 왔다.²⁶⁾²⁷⁾ 따라서 본 연구에서도 ETSI 온라인 DB에서 획득한 표준특허자료를 활용하기로 한다.

ETSI 온라인 DB로부터 본 연구에서 필요한 표준특허 자료를 획득하기 위하여 다음의 절차를 따랐다. 먼저, 본 연구의 기술범위인 GSM, WCDMA, LTE로 기술을 한정하기 위하여 ETSI 온라인 DB의 프로젝트명 검색어로 ‘GSM’ 및 ‘GERAN’²⁸⁾(이상 GSM 표준특허), ‘WCDMA’ 및 ‘UMTS’²⁹⁾(이상

24) ETSI, <http://ipr.etsi.org>.

25) Bekkers, R. & West, J., “The limits to IPR standardization policies as evidenced by strategic patenting in UMTS”, *Telecommunications Policy*, Vol.33(2009), pp.80-97.

26) Berger, F. et al., “Filing behaviour regarding essential patents in industry standards”, *Research Policy*, Vol.41 Iss.1(2012), pp.216-225.

27) Bekkers, R. & Martinelli, A., “Knowledge positions in high-tech markets: Trajectories, standards, strategies and true innovators”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.79(2012), pp.1192-1216.

28) GSM EDGE Radio Access Network의 약어로 3GPP 내 GSM과 같은 2세대 기술의미.

29) Universal Mobile Telecommunication System의 약어로 3GPP 내 WCDMA와 같은 3세대 기술의미.

WCDMA 표준특허), 'LTE' 및 'E-UTRA'³⁰⁾(이상 LTE 표준특허)를 각각 적용하였다. 이렇게 추출된 표준특허를 특허 출원번호와 등록번호별로 정리하여 중복을 제거하고 오류를 확인하였으며 출원인 명을 정제하는 등 자료정제(data cleansing) 작업을 수행하였다. 마지막으로, 정제된 표준특허를 유럽특허청(EPO)에서 제공한 전 세계 특허 데이터베이스(PATSTAT)의 특허자료에 일일이 매칭하였다. 본 연구에서는 여러 출원사무소에 출원된 특허 중 미국특허(즉, 미국 특허상표청에 출원된 특허)만을 활용하였다. 그 이유는, 본 연구가 비교적 긴 기간 동안 출원된 특허를 대상으로 인용정보를 주로 분석함에 따라, 출원사무소에 의한 편차도 줄이는 한편, 미국특허의 인용정보가 비교적 잘 관리되어 왔기 때문이다.

이와 같은 과정을 통해 GSM 관련 특허 4,724건, WCDMA 관련 특허 9,269건, LTE 관련특허 9,886건 등 총 23,879개 특허로 구성된 분석 데이터 세트를 구축하였다. 본 연구의 주목적은 이동통신 분야 주요 기술보유기업들에 대한 분석이다. 이를 위해 분석대상을 데이터세트 내에서 이동통신 표준기술별 표준특허 보유 상위 10개 기업으로 한정하였다. 각 기술별로 상위 10개 기업에 포함되는 기업이 일부 상이하므로 최종적으로는 표 1과 같이 16개 기업을 분석의 대상으로 삼았다. 상위 16개 기업이 표준특허 전체에서 차지하는 비중은 88.8%에 달한다. 퀄컴과 노키아가 각각 4,958건과 2,851건을 보유해 수위를 달렸고 뒤를 이어 특허 비실시기관(또는 NPE)인 인터디지털이 2,293건, LG전자가 2,284건을 보유하고 있다. 에릭슨, 삼성, 모토로라와 같은 단말기 및 장비 제조사가 표준특허 보유건수 기준 5위~7위에 위치해 있다. 애플과 화웨이, 시멘스, HTC 등 이동통신 단말기 주요 제조사도 분석 대상에 포함되어 있다.

30) Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network의 약어로 3GPP 내 LTE와 같은 4세대 기술의미.

표 1. 분석대상 기업별 표준특허 개수와 비중

Firm	Number	Percentage
Qualcomm	4958	20.8%
NOKIA	2851	11.9%
InterDigital	2293	9.6%
LG Electronics	2284	9.6%
Ericsson	1666	7.0%
Samsung Electronics	1439	6.0%
MOTOROLA	1284	5.4%
Huawei Technology	828	3.5%
Panasonic	625	2.6%
Apple	578	2.4%
NEC Corporation	460	1.9%
Nokia Siemens Networks	457	1.9%
Sharp	442	1.9%
Siemens	392	1.6%
NTT DOCOMO	370	1.5%
HTC Corporation	288	1.2%
Total (top 16)	21215	88.8%

출처: ETSI와 PATSTAT으로부터 저자 산출

2. 기업별 분석을 위한 지표

본 연구에서는 기업의 기술전략을 고찰하기 위해 과거 선행연구들과 유사하게 특허의 서지정보를 활용한다. 특허는 기업 기술혁신활동의 대표적인 결과물로, 특허정보에는 기술적 가치 외 기업의 경영정보도 포함되어 있다. 그러므로 특허정보 분석은 특허 자체의 가치뿐만 아니라 해당 특허를 보유한 기업의 연구개발 역량을 분석하는 데 활용된다. 또한 특허의 기술정보는 연구개발 투자 결정, 연구개발 인적자원 관리, 특허 포트폴리오 운영 등과 같은 기술관리 측면에서 중요한 도구로 활용되므로 기업 연구개발 전략을 분석하는 데 활용할 수 있다.³¹⁾³²⁾

기존 선행연구에서 많이 활용되었던 표준특허의 피인용도(forward citation count), 독창성(originality), 자기인용(Self-Citation)을 기반으로 질적 분석을 진행한다. 특허의 전방인용(피인용)은 후속특허 출원 시 인용되는 경우로, 이러한 전방인용 정보는 특허의 경제적 가치 및 사회적 가치와 같은 기술적 유용성을 해석하는 데 활용할 수 있다. 일반적으로 전방인용횟수가 높을수록 해당 특허가 후속기술 발전에 더 많이 활용됨을 의미하며, 이는 곧 해당 특허를 보유한 기업의 연구개발 우수성을 판단하는 대용물로도 활용된다. 이러한 전방인용은 시간이 흐름에 따라 발생하므로 적절한 적시성을 설정하여 계산해야 하는데, 본 연구에서는 이동통신기술의 빠른 진화속도를 고려하여 출원 후 5년 이내 피인용을 기준으로 계산하였다.

이러한 특허의 전방인용과 반대로 후방인용은 특허 출원 시 인용여부를 밝히거나 또는 특허 심사 시 파악된 선출원 특허에 대한 인용이다. 이러한 후방인용 정보는 선행특허, 넓게는 선행기술과의 연관성을 해석할 수 있는 지표로 기술의 지식 파급효과를 추적하는 데 활용이 가능하다. 본 연구에서는 후방인용정보를 바탕으로 특허의 독창성(Originality)과 자기인용(Self-Citation)을 살펴본다.

특허의 독창성(Originality)은 특허가 얼마나 다양하고 지식에서 독창성을 창출하였는지를 보여 주는 지표로 피인용과 함께 기업보유 특허의 기술성을 추정하는 데 활용이 가능하다. 이러한 독창성(Originality)은 특허의 서지정보 중 후방인용된 특허의 IPC(International Patent Classification) 코드 분류 비율을 Herfindahl-Hirshman Index(이하 HHI) 계산식에 적용하여 아래와 같이 계산한다. 이와 같은 계산식에 의해 독창성(Originality)은 0부터 최대 1의 범위로 표현되며, 1에 가까울수록 분석대상 특허가 넓은 기술범위에서 기술적 혁신을 만들어 내었다라고 해석할 수 있다.

31) Trajtenberg, M., 앞의 논문.

32) 장지훈, “통신표준 필수특허 창출 및 활용에 대한 법률상 문제와 이에 대한 대응 전략”, 『한국통신학회논문지』, 제29권 제2호(2012), 59-67면.

$$Originality = 1 - \sum_j^{n_i} S_{ij}^2$$

S_{ij} 는 전체 patent class 중 Patent class j 를 포함한 특허 i 의 인용비율.

자기인용(Self-Citation)은 분석대상 특허가 인용한 과거 특허 중 분석대상 특허와 동일한 출원인(기업)을 가진 경우를 의미한다. 이러한 자기인용(Self-Citation)은 해당 특허 또는 기술에 대해 출원인의 자기기술 역량을 가리키는 지표이자, 지식의 내부 활용정도, 즉 내부 전유성을 추정하는 데 활용할 수 있다. 기업이 보유한 특허의 자기인용 정도가 높을수록 해당 기업은 축적된 자기기술 역량이 높으며 또한 자기기술과 혁신결과를 보호하는 방향으로 연구 개발하는 경향이 있다고 추론할 수 있다. 반대로 자기인용 정도가 낮은 기업은 자기기술 역량이 낮으며, 자기 지식의 내부 전유보다는 외부지식이나 특허를 선호하는 연구개발 경향이 있다고 추정할 수 있다. 본 연구에서는 특허의 인용특허 중 동일 출원인의 특허가 있는 경우를 자기인용 특허로 계산하여 정리하였다.

이와 같은 특허의 질적 분석을 위한 세 가지 지표(피인용도, 독창성, 자기인용)와 더불어 본 연구에서는 기술 집중도를 분석하였다. 이를 위해 기업별로 보유한 표준특허 전체의 IPC 코드 중 첫 네 자리(섹션, 클래스, 서브클래스)를 기준으로 전체 특허의 IPC 코드를 구분하고, 구분된 IPC 코드별 비율을 HHI 계산식에 적용하여 기술집중도를 계산하였다.

$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

S_i 는 해당기업이 가지고 있는 모든 특허 중 특허 i 의 IPC 비율, N 은 IPC 개수.

3. 특허별 분석을 위한 변수와 추정모델

회귀분석의 종속변수는 질적 특성지수 세 종으로 삼았다. 즉, 출원 후 5년

내 피인용도, 자기인용도, 독창성이다. 기업별 분석에서는 세대별, 기업별로 최대-최소법을 활용해 상대지수로 만들었지만 회귀분석에서는 기술세대와 기업 등의 요소를 모두 통제하므로 원래 산출된 절대값을 활용한다.

독립변수는 기업 또는 기업그룹의 더미이다. 기업그룹은 본 연구의 분석 결과를 활용해 결정하였다. 첫 번째 그룹은 삼성, LG, 파나소닉으로 구성하였고 두 번째 그룹은 퀄컴과 에릭슨으로 구성하였으며, 세 번째와 네 번째는 각각 애플만으로, 인터디지털만으로 구성하였다. 나머지 기업들도 모두 합하여 하나의 그룹더미로 처리하였다.

통제변수는 기존의 연구에서 특허의 질적 특성에 영향을 끼친다고 알려진 특성들을 폭넓게 포함하였다. 특허의 기술 분야에 따라 분야나 기업 내 기술의 축적도가 다를 수 있다. 이는 자기인용도, 독창성, 피인용도에 모두 영향을 끼칠 수 있다. 이에 따라 기술 분야를 통제하였다. 구체적으로는 표준특허를 우선 WIPO가 제시한 35개 대법주로 나누어 이 중 표본의 분포가 집중된 5개 분야를 통제하고 나머지 군소분야들을 참조그룹으로 하였다. 출원연도도 비슷한 이유로 종속변수와 독립변수 간의 관계에 영향을 끼칠 수 있으므로 통제변수로 두었다.

주요 종속변수인 자기인용과 독창성지수는 후방인용 특허로부터 산출되었으므로 후방인용수와 비특허문헌 인용수의 많고 적음에 따라 영향을 받을 수 있어 통제하였다. 피인용도 역시 후방인용도수와 일정한 상관관계가 있음이 선행연구를 통해 알려져 있다.³³⁾³⁴⁾³⁵⁾

자기인용도의 경우 축적된 자체 기술의 양에 영향을 받을 것이다. 이를 위해 각 특허별로 출원일 이전에 동일 출원인에 속한 특허의 수를 합산하여 특허스톡(patent stock)을 산출하여 변수화하고 통제하였다.

33) Gambardella, A. et al., "The value of European patents", *European Management Review*, Vol.5(2008), pp.69-84.

34) Harhoff, D. et al., "Citation Frequency and the Value of Patented Inventions", *Review of Economics & Statistics*, Vol.81(1999), pp.511-515.

35) Harhoff, D. et al., "Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights", *Research Policy*, Vol.32 Iss.8(2003), pp.1343-1363.

기타 특허의 가치나 질적 특성에 영향을 줄 수 있는 인자로 프로젝트의 규모가 있다. 이는 발명인의 수와 출원인의 수로 통제하였다. 또한 등록된 특허가 통상 그렇지 않은 특허보다 가치가 높으므로 등록여부도 변수화하여 통제하였다. 특허화된 기술의 시장가치에 대한 대리지표로 동일 발명이 얼마나 많은 나라에서 보호되는지를 살펴본다. 이러한 특성과 관련하여 본 연구에서는 특허의 PCT여부와 더불어 패밀리사이즈를 각각 회귀모델에서 통제하였다. 마지막으로, 특허의 기술범위를 통제하기 위해 특허가 할당된 분류코드의 수를 IPC기준으로 산출하여 회귀식에 포함하였다. 아래 표에 분석에 활용한 모든 변수에 대한 설명과 기술통계를 요약하였다.

표 2. 특허분석용변수의 기술통계요약

Variable	설명	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FC_5yr	피인용수	23879	14.60	26.21	0	535
sc	자기인용수	23879	0.12	0.19	0	1
originality	독창성	23879	0.71	0.39	0	1
patstock	특허스톡	19004	532.79	517.58	0	2167
cnt_BC	후방인용수	23879	16.62	29.48	0	222
cnt_npl	비특허문헌인용수	23879	5.35	12.97	0	99
Granted	등록여부	23879	0.71	0.45	0	1
nr_IPC	IPC 수	23879	5.36	5.53	0	114
appln_filing_year	출원연도	23879	2004.58	4.68	1977	2012
cnt_inpadoc	패밀리특허수	23879	73.17	199.73	1	1134
pct	PCT출원여부	23879	0.42	0.49	0	1
nr_applt	출원인수	23879	2.06	1.91	0	16
nr_invnt	발명자수	23879	3.14	1.90	0	15
wipo_bascom	WIPO 기술분류	23879	0.04	0.19	0	1
wipo_computer		23879	0.09	0.28	0	1
wipo_digital		23879	0.39	0.49	0	1
wipo_meas		23879	0.04	0.19	0	1
wipo_telecom		23879	0.43	0.50	0	1
wipo_av		23879	0.00	0.05	0	1

추정모델은 피인용지수의 경우 계수(count)형 변수이므로 포아송모델과 음이항회귀분석(negative binomial regression) 모델을 적용할 수 있는데, 피인용지수의 평균(14.6)과 표준편차(26.21)를 고려하여 과대산포를 해결할 수 있는 음이항회귀분석을 적용하였다.³⁶⁾ 나머지 독창성지수와 자기인용지수는 연속형 변수이므로 OLS(최소자승) 회귀분석 모델을 적용하였다.

V. 분석결과

1. 기업별 양적 특성 분석

분석대상 표본에 포함된 표준특허를 기업별, 표준기술별로 분해한 후 LTE에서의 점유율과 성장률을 계산하였다(표 3). LTE에서도 퀄컴의 점유율이 가장 높은 것(20.7%)은 전체적인 추이와도 일치한다. 주목할 만한 변화는 삼성과 LG에서 찾아볼 수 있다. 전체 표준특허 점유율로는 6.0%로 6위에 그쳤던 삼성전자가 LTE만 놓고 보았을 때는 10.6%로 2위를 차지했다. 삼성전자의 성장은 예외적으로 폭발적이었는데, GSM 표준특허가 불과 6건이었다가 WCDMA 381건, LTE 1,052건으로 평균성장률의 160배(GSM → LTE), 27배(WCDMA → LTE)에 달할 정도로 급격한 성장을 보였다. LG전자도 3위에 올랐으나 LTE점유율은 9.0%로 전체 점유율(9.6%)보다는 다소 떨어졌다.

WCDMA에서 LTE표준 간의 표준특허 성장률을 보면, 일본의 통신서비스 기업인 NTT DoCoMo가 평균성장률의 383배를 기록하였고, 이어서 샤프, 파나소닉 등의 일본 제조기업이 크게 성장하였다. 노키아 시멘스 네트워크, 에릭슨, 모토로라, 퀄컴 등 유럽과 미국의 장비 및 부품제조사도 평균이상의 성장을 보였다. 노키아나 시멘스는 성장률배수가 1 이하를 훨씬 밑돌거나 심지어는 음의 값을 기록할 정도로 LTE 산업에서의 퇴조가 표준특허의 증감

36) Cox, David R., "Some remarks on overdispersion", *Biometrika*, Vol.70 No.1(1983), pp.269-274.

에서도 뚜렷하게 관측된다. 대만의 HTC 또한 성장률이 평균을 크게 하회한다(WCDMA → LTE 성장률 배수 = -0.5). 중국의 화웨이는 GSM 대비 LTE 표준특허의 수는 평균을 다소 상회(1.3)하였으나 WCDMA에 대비하여서는 평균 성장률이 시멘스에 이어 감소세가 가장 큰 기업에 속했다. 인디지털도 LTE 관련 표준특허의 수가 WCDMA에 비해 감소하였다.

표 3. 기술별 표준특허수 및 성장률

Firm	표준특허 수			LTE 표준특허 점유율	성장률 배수	
	GSM	WCDMA	LTE		GSM → LTE	WCDMA → LTE
Qualcomm	1143	1768	2047	20.7%	0.7	2.4
NOKIA	951	1339	561	5.7%	-0.4	-8.7
InterDigital	356	1179	758	7.7%	1.0	-5.4
LG Electronics	737	661	886	9.0%	0.2	5.1
Ericsson	272	587	807	8.2%	1.8	5.6
Samsung Electronics	6	381	1052	10.6%	159.5	26.5
MOTOROLA	222	505	557	5.6%	1.4	1.5
Huawei Technology	78	560	190	1.9%	1.3	-9.9
Panasonic	18	237	370	3.7%	17.9	8.4
Apple	169	203	206	2.1%	0.2	0.2
NEC Corporation	4	240	216	2.2%	48.5	-1.5
Nokia Siemens Networks	112	145	200	2.0%	0.7	5.7
Sharp	84	91	267	2.7%	2.0	29.1
Siemens	71	248	73	0.7%	0.0	-10.6
NTT DOCOMO	13	13	344	3.5%	23.3	382.5
HTC Corporation	95	98	95	1.0%	0.0	-0.5
Total (top 16)	4331	8255	8629	87.3%	0.9	0.7

위의 분석결과를 다음과 같이 정리할 수 있다. 표준특허 점유율과 성장률이 모두 높은 기업범주는 표준기술을 선도한다고 할 수 있다. 퀄컴, 삼성전자, 에릭슨, LG전자, 파나소닉이 이에 해당한다. 점유율은 낮지만 성장률이 높은 기업들은 향후 이동통신 표준기술 분야에서의 기술적 영향력확대가 예

상된다. 이들은 기술추격자라 할 수 있다. NTT 도코모, 노키아-시멘스,³⁷⁾ 샤프가 이에 해당한다. 한편, GSM과 WCDMA는 물론 LTE표준특허에서도 높은 점유율을 보이지만 성장은 정체한 기업군이 있다. 노키아, 인터디지털, 모토로라가 그들이다. 노키아와 모토로라는 한때 이동통신 단말기 시장의 지배적 기업이었으나 스마트폰의 등장과 함께 급격히 시장에서 퇴출되었다는 공통점이 있다. 마지막으로 점유율과 성장률 모두 평균을 하회하는 기술 후발군에 속하는 기업은 화웨이, 애플, NEC, 시멘스, HTC 등이다. 이 범주에 세계 스마트폰 시장에서 삼성과 1위 각축을 벌이고 있는 애플이 속해 있다는 점이 특이하다.

표 4. 점유율-성장률 매트릭스

성장률	LTE 표준특허점유율	
	하위	상위
상위	기술추격군 NTT, 노키아-시멘스, 샤프	기술선도군 퀄컴, 삼성, 에릭슨, LG, 파나소닉
하위	기술후발군 화웨이, 애플, NEC, 시멘스, HTC	기술성장정체군 노키아, 인터디지털, 모토로라

표준특허의 양적 분석의 결과는 비록 엄밀한 것은 아니지만 각 기업의 기술적 우열과 시장에서의 지위와 일정 부분 상통한다고 볼 수 있다. 각 기업의 기술전략을 보다 상세히 살펴보기 위해 아래에서는 특허의 질적 품질지수와 기업별 기술집중도를 살펴본다.

2. 기업별 질적 특성 분석

아래 표에 16개 기업별로 피인용지수, 독창성지수, 자기인용지수, 기술성지수, 기술집중지수를 요약하였다. 기업별 분석에 앞서 각 지수 간의 관계를

37) 노키아-시멘스 네트웍스는 노키아와 시멘스의 합자회사였지만 2013년 노키아가 시멘스의 지분을 모두 인수함으로써 노키아의 자회사가 되었으며 이후 Nokia Networks로 사명을 변경하였다.

우선 살펴보자. 피인용지수, 독창성지수, 자기인용지수, 기술집중지수 간의 피어슨 상관계수 중 통계적 유의성(신뢰수준 0.05)을 보이는 것은 피인용지수와 기술집중지수 간(-0.61, $p(0.05)$)이 유일했다. 즉, 표준특허의 기술적 유용성이 높은 기업은 광범위한 기술 분야에 표준특허가 고루 분포하는 반면, 기술적 유용성이 떨어지는 특허를 보유한 기업은 협소한 기술 분야에 집중하는 경향이 발견되었다. 전자의 대표적인 예가 애플, 모토로라이고 후자의 대표적인 기업이 HTC, 화웨이, NTT 도코모, 샤프이다. 에릭슨, 인터디지탈, 퀄컴, 삼성전자는 피인용도가 63 이상으로 상대적으로 높으면서도 중간 정도의, 균형 잡힌 기술집중도를 보여 준다.

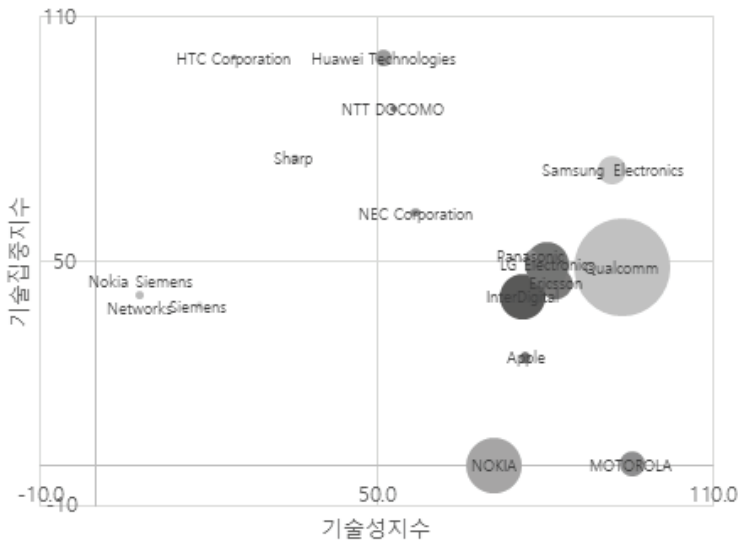
표 5. 기업별 표준특허의 질적 특성 지수

기업명	피인용지수 (a)	독창성지수 (b)	자기인용지수 (c)	기술성지수 (=a+b+c)	기술집중지수
Apple	100	84.3	10.5	76.4	26.5
Ericsson	67.3	41.3	100	81.8	44.7
HTC Corporation	8.7	33.5	20.2	24.5	100
Huawei Technologies	9.6	62.6	58.4	51.2	100
InterDigital	63.3	90.9	39.5	76.0	41.4
LG Electronics	58.5	67.4	78.9	80.3	49.2
MOTOROLA	98.3	78	67.1	95.5	0.2
NEC Corporation	19	83.6	42.2	56.8	61.9
NOKIA	54.8	37.1	88.6	70.8	0
Nokia Siemens Networks	19.5	0	0	7.7	41.7
NTT DOCOMO	17.8	64.6	52.7	53.0	87.5
Panasonic	32.7	100	64.7	77.4	51.3
Qualcomm	89.1	52.6	97.1	93.7	48.4
Samsung Electronics	70	84.7	79.5	91.9	72.4
Sharp	8.9	51.3	29.9	35.3	75.3
Siemens	0	14.5	32.3	18.4	39.2
표준편차	34.7	30.3	31.3	27.0	29.9
중위값	44.5	69.95	57.15	73.4	48.8

한편, 피인용지수, 독창성지수, 자기인용지수는 모두 기업의 기술 역량의 우수성을 포착하는 지표이다. 이들 세 지수의 합을 구해 기술성지수로 명명하고, 기술성지수와 기술집중지수 간의 관계를 분석함으로써 이 두 가지 기술적 특성에 따라 기업들을 범주화 할 수 있을지 고찰하였다.³⁸⁾ 이를 아래 그림에 표현하였다. 거품의 크기는 표준특허의 수이다. 여기에서는 개별 기업특성을 상세히 논하는 것보다는 전체적인 특징에 관련된 발견만 기술한다. 우선, 앞의 점유율-성장률 매트릭스로부터 도출한 것과 유사한 결과를 확인할 수 있다. 삼성전자, 퀄컴, LG전자, 에릭슨, 파나소닉, 인터디지털, 애플이 한 개의 클러스터를 형성한다. 이들은 모두 이동통신 단말, 장비, 기술 시장에서 지배적 위치에 있다는 공통점을 지닌다. 삼성이 클러스터 내에서 기술집중도가 높은 편이며 애플은 낮은 편이라는 세부적 이질성은 존재한다. 앞서 점유율-성장률 매트릭스에서는 이들을 기술선도군으로 분류했다. 기술적 측면을 고려하자 애플과 인터디지털이 기술선도군에 합류하였다는 사실은 눈여겨볼 만하다. 노키아와 모토로라는 시장에서의 지배적 위치를 급속히 잃었다는 공통점이 있는데, 표준특허 측면에서도 기술성은 평균이상으로 높지만 집중하기보다는 방대한 범위의 기술 포트폴리오를 보유한다는 공통점을 확인하였다.

38) 다른 지수와 마찬가지로 기술성 지수도 세 기술 특성지수의 단순 합을 구한 후 최대 최소법에 따라 정규화하였다. 이는 절대값보다는 기업들 간의 상대적 차이가 본 분석에서 중요하기 때문이다. 세 기술 특성지수의 내적 신뢰성(reliability)은 크론박(Cronbach) 알파 통계량으로 보았을 때 기준값(0.7)을 다소 하회하는 수준(0.63)으로 나타났다.

그림1. 기술성지수 및 기술집중지수



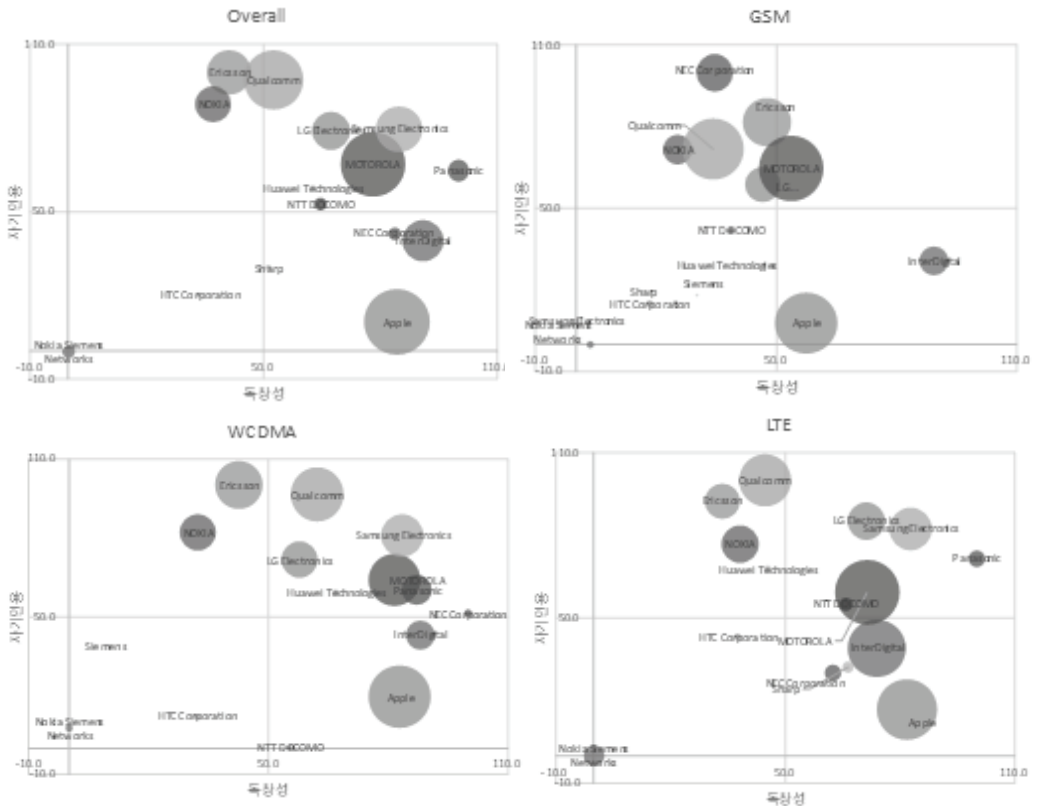
이제 피인용, 독창성, 자기인용을 이동통신기술 세대별 변화를 중심으로 보다 심층적으로 살펴보자. 모든 표준특허를 합한 그림이 “Overall”인데, 삼성, LG, 모토로라가 독창성이 높고 자기인용도도 높은 클러스터에 속한다. 퀄컴, 에릭슨, 노키아는 자기인용지수는 가장 높은 그룹에 속하지만 독창성은 중위그룹에 속한다. 애플은 독창성은 최상위그룹에 속하지만, 자기인용은 최하위권에 위치한다. 다시 말하자면, 애플은 자신이 보유한 기술보다는 다양한 외부 기술을 조합하여 기존에 없던 독창적인 기술을 표준특허로 취득하는 경향이 강하다는 것이다.

보다 더 흥미로운 것은 분석대상 중 가장 최근 기술인 LTE 표준특허에서의 동향일 것이다. 그림 2의 LTE 패넬을 보면 LG와 삼성이 클러스터를 이루고 있다. 모토로라는 이들 그룹보다 자기인용지수가 떨어지고 파나소닉은 독창성이 다소 높다. 애플은 여전히 우하단에 위치해 높은 독창성-낮은 자기인용 패턴을 유지하고 있다. 높은 자기인용-중간 정도의 독창성 그룹에는 여전히 퀄컴과 에릭슨이 위치해 있으나 노키아는 이들 그룹에서 다소 분리되

어 있다. 인터디지털은 높은 독창성-중간 정도의 자기인용 그룹이며 모토를라 및 NTT, NEC, 샤프와 비슷한 패턴이다.

표준기술의 세대가 변함에 따른 동태적 양상의 변화가 가장 큰 기업은 삼성전자와 파나소닉이다. GSM에서는 모든 질적 지수가 하위에 불과해 그림에서 좌하단에 위치하였지만 WCDMA와 LTE로 오면서 우상단으로 이동했다. LG전자도 중앙상단에서 우상단으로 이동하였지만 삼성전자만큼 변화의 폭이 크지는 않다. 퀄컴, 애플, 에릭슨, 인터디지털, 모토로라 등의 주요 기업도 세대 간 다소의 변화를 보여 준다.

그림2. 피인용지수, 독창성지수, 자기인용지수



기업별 특성을 통해 이동통신 기술 표준특허상에서 상이한 클러스터

가 존재함을 알 수 있었다. 삼성전자, LG전자, 파나소닉이 제조기업으로서 자체기술역량을 강화하며 기술을 선도하는 그룹에 속하며, 퀄컴과 에릭슨은 독창성보다는 기존에 자신이 보유하던 기술을 잘 활용하며, 균형 잡힌 포트폴리오에서 우수한 기술을 개발하는 그룹에 속한다. 애플은 다른 기업들 모두와 차별되게도, 융합적이며 독창적이면서도 높은 기술적 유용성을 내포한 표준기술 포트폴리오를 보유하고 있다. 애플은 이러한 기술을 축적된 자체 역량보다는 외부의 기술을 폭넓게 융합하여 개발하는 것으로 보인다.

3. 특허단위 분석

아래에서는 특허를 분석단위로 두고서도 여전히 이러한 발견이 유지되는지 확인해 볼 것이다. 표준특허 포트폴리오의 기술적 특성이 기업별 전략에 따른 것이라기보다는 기업이 집중하고 있는 기술분야의 특성, 단위 기술개발 프로젝트의 특성, 기타 시점과 개별 특허의 특성에 따라 영향을 받을 수 있다. 여기에서는 이러한 개별적 특성을 통제한 후에도 여전히 기업 구분별 효과가 표준특허의 질적 특성에 반영되는지 회귀분석을 통해 살펴볼 것이다. 단, 기술변화에 따라 기업의 표준특허가 변화하므로 세 가지 표준기술 중 표준특허 양이 가장 많고 최신 기술인 LTE 표준특허로 데이터를 제한하여 기업별 분석결과와 특허단위 분석결과 간 차이점 고찰에 집중하였다. 분석 특허 수는 7,647개이다.

아래 표는 앞서 기업별 특성분석의 변수 중 특허단위 분석이 가능한 세 가지 질적 특성지수(파인용지수, 독창성지수, 자기인용지수)에 대한 회귀분석 결과의 요약이다. 회귀분석의 주 목적이 앞서 도출한 기업구분별 특성적 차이가 여전히 유지되는지 확인하는 것이기 때문에 기업별 특성분석 결과에 따라 기업을 구분하고 이를 더미변수로 만들었다. 기준 기업군은 삼성, LG, 파나소닉으로 두었다. 즉, 회귀분석의 기업군 더미변수의 계수는 이 기준기업군에 대비한 값이 될 것이다. 이들을 기준 기업군으로 둔 이유는 두 가지인데, 우선 이 기업군이 기술선도 제조기업으로서 이동통신 표준기술에서 주목할 만

한 기술적 역량과 성장을 보인다는 점이 그 하나이다. 또 다른 이유는 한국 기업인 삼성과 LG가 이 기업군에 포함되어 있으므로 이들을 기준으로 삼아 다른 기업과 비교함으로써 이들에 대한 논의를 풍부히 하고자 함이다.

다른 기업군은 기업별 분석의 결과를 반영하여 1) 퀄컴-에릭슨 더미, 2) 애플 더미, 3) 인터디지털 더미를 각각 설정하고 나머지를 4) 기타기업 더미로 두었다. 통제변수는 앞에 설명한 대로 특허의 피인용도, 독창성, 자기인용에 영향을 끼친다고 기존의 연구³⁹⁾를 통해 알려진 변수들을 폭넓게 포함하였다.

회귀분석 모델은 계수형 데이터인 피인용지수는 음이항회귀분석(negative binomial regression)모델을 적용하고 연속형 변수인 독창성과 자기인용지수는 최소자승 회귀분석을 적용하였다. 피인용지수의 회귀분석 결과 alpha값은 2.038로 과대산포에 적합한 음이항회귀분석이 적절함을 확인할 수 있으며, pseudo- R^2 값은 0.028이다. 독창성과 자기인용지수의 회귀분석의 R-squared 값은 각각 0.178, 0.08로 모델의 설명력은 17%와 8%로 확인되었다. 세 가지 질적 지수에 대한 회귀분석결과를 기업군별 더미에 대한 계수 비교를 위해 정리하면 아래 표 6과 같다.

표 6. 특허지표에 대한 회귀분석 결과

독립변수/통제변수	종속변수 ⁴⁰⁾		
	피인용지수	독창성지수	자기인용지수
퀄컴-에릭슨 더미	0.274*** (0.073)	-0.769 (0.581)	0.653 (0.878)
애플 더미	0.439*** (0.104)	3.150*** (0.749)	-11.142*** (0.748)
인터디지털 더미	0.406*** (0.081)	1.039* (0.566)	-8.595*** (0.763)
기타기업 더미	0.286*** (0.053)	0.240 (0.454)	-5.356*** (0.615)
patstock	0.000 (0.000)	0.002*** (0.000)	0.005*** (0.001)
cnt_BC	0.009***	0.122***	-0.049***

39) Gambardella et al., 앞의 논문; Harhoff et al., 앞의 논문; Trajtenberg, 앞의 논문; Trajtenberg et al., 앞의 논문.

	(0,001)	(0,005)	(0,008)
cnt_npl	-0.008***	-0.118***	0.094***
	(0,002)	(0,010)	(0,015)
Granted	0.539***	1.285***	-0.021
	(0,060)	(0,473)	(0,625)
nr_IPC	-0.028***	0.014	-0.120***
	(0,004)	(0,025)	(0,042)
appln_filing_year	-0.061***	-0.704***	-0.602***
	(0,008)	(0,066)	(0,083)
cnt_inpadoc	-0.000***	-0.002**	0.006***
	(0,000)	(0,001)	(0,001)
pct	-0.948***	-1.680***	0.001
	(0,051)	(0,418)	(0,531)
nr_applt	0.193***	2.050***	-0.239
	(0,016)	(0,109)	(0,147)
nr_invnt	-0.006	-1.008***	0.385**
	(0,018)	(0,122)	(0,156)
wipo_bascom	0.272	1.243	3.239
	(0,226)	(1,868)	(1,996)
wipo_computer	0.260	2.874*	1.508
	(0,210)	(1,743)	(1,794)
wipo_digital	0.281	1.261	2.054
	(0,206)	(1,758)	(1,727)
wipo_meas	0.677***	3.461*	-2.943
	(0,217)	(1,793)	(1,950)
wipo_telecom	0.530***	3.110*	4.010**
	(0,205)	(1,736)	(1,714)
wipo_av	-0.172	-1.053	2.968
	(0,420)	(2,511)	(2,705)
Constant	124.639***	1,494.146***	1,216.308***
	(15,413)	(131,851)	(165,643)
Observations	7,647	7,647	7,647
Prob>chi2	0.0000	-	-
Prob>F	-	0.0000	0.0000
R2	0.028	0.178	0.084

()안은 Robust standard errors.

회귀계수 옆의 별표는 각각 다음과 같다. ***: $p < 0.01$. **: $p < 0.5$. *: $p < 0.10$

40) 독창성과 자기인용은 0~1범위이나 회귀결과의 용이한 비교를 위해 100배 단위 조정.

피인용지수에 대하여 삼성/LG/파나소닉 기업군 기준 더미기업군 1(퀄컴/에릭슨), 애플더미, 인터디지털 더미, 더미기업군 2(기타기업) 모두 통계적으로 유의한 수준의 양의 값을 보였다. 독창성에 대해서는 애플과 인터디지털 더미가 삼성/LG/파나소닉 기업군에 비해 통계적으로 유의한 양의 값(3.15***, 1.039*)을 보였으며, 반면에 자기인용도에 대해서는 퀄컴-에릭슨 더미 외 애플, 인터디지털, 기타기업 더미 모두 기준 기업군(삼성/LG/파나소닉)에 비해 통계적으로 유의한 음의 값이 확인되었다. 이러한 회귀결과는 기업별 특성 분석결과(그림 2)와 유사한 결과이다.

추가로 기업별 분석에서 특성이 명확한 개별 기업과 국내 기업을 중심으로 추가 회귀분석 하였다. 기술선도그룹의 대표적인 퀄컴의 경우, 자기인용에 대한 회귀분석(퀄컴기준)에서 기술선도그룹의 기업들(에릭슨, 삼성, LG, 파나소닉)의 나머지 다른 기업들의 더미는 뚜렷하게 음의 값을 보였다(애플 더미: -11.484***, 기타 기업: -5.745***). 타 기업들에 비해 차별화된 모습이 뚜렷했던 애플 역시 기업별 특성분석 결과와 유사한 결과가 나왔다. 자기인용에 대한 회귀분석(애플 기준)에서 모든 기업들이 통계적으로 유의한 수준에서 매우 높은 양의 값을 보였으며(퀄컴-에릭슨: 11.711***, 기타 기업: 5.751***), 독창성에 있어서는 반대로 뚜렷하게 음의 계수를 확인할 수 있었다(퀄컴-에릭슨: -3.655***, 기타 기업: -2.863***). 마지막으로 국내 기업 중 LTE기술에서 뚜렷하게 높은 자기인용과 독창성을 보인 삼성에 대해 회귀분석을 살펴보았다. 자기인용 회귀분석(삼성전자 기준)에서 퀄컴, LG, 에릭슨의 더미는 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 애플더미(-11.473***)와 기타 기업더미(-5.722***)는 뚜렷한 음의 계수를 보였다. 독창성에 대해서는 파나소닉과 애플더미에서만 통계적으로 유의한 양의 계수를 확인할 수 있다. 이를 종합하여 삼성과 LG를 중심으로 아래와 같이 정리하였다.

- 피인용지수: 다른 모든 기업 > 삼성, LG
- 독창성지수: 애플 >> 인터디지털 > 삼성, LG 및 다른 모든 기업
- 자기인용지수: 삼성, LG, 파나소닉, 퀄컴, 에릭슨 > 기타 기업 > 애플

및 인터디지털

요약하면 이와 같은 특허단위 분석 결과는 기업별 분석의 결과와 유사함을 확인할 수 있었다. 즉, 특허별 이질성을 고려하더라도 표준 특허의 특성적 차이에 해당 기업의 고유의 기술전략이 반영되었다고 해석할 수 있다.

VI. 결 론

본 연구에서 수행한 양적 분석과 질적 분석의 결과를 종합하여 간략히 정리하면 다음과 같다. 모든 분석에서 공통적으로 도출한 바는 표준특허의 세대별 출원동향과 질적 특성에 따라 이동통신 기술의 주요기업을 범주화할 수 있다는 것이다. 본 연구에서 분석한 여섯 가지 특허기반 기술지표를 정리하면 아래 표와 같다.

표 7. 분석 종합

분류	해당 기업	양적 특징		질적 특징			
		점유율	성장률	피인용	독창성	자기인용	기술집중
기술선도군	삼성, LG, 파나소닉	고	고	중	중	고	중
	퀄컴, 에릭슨	고	고	고	중	고	중
기술성장 정체군	노키아, 모토로라	고	저	고	중	중	저
	인터디지털	고	저	중	고	중	중
기술추격군	NTT, 사프	저	고	저	중	저	고
	노키아-시멘스	저	고	저	저	저	중
기술후발군	화웨이, HTC	저	저	저	중	중	고
	NEC	저	저	저	고	중	중
	시멘스	저	저	저	저	저	중
	애플	저	저	고	고	저	저

삼성전자, LG전자, 파나소닉, 퀄컴, 에릭슨은 모두 표준특허의 강자이며 그 영향력 또한 경쟁기업대비 더 큰 폭으로 키워 가고 있다. 그림 1과 그림 2

에서 보았듯이 기술성까지 고려하면 인터디지털, 모토롤라, 노키아, 애플 등도 표준기술 선도기업이라 할 수 있다.

이들을 기술적인 특성에 따라 다시 분류하면 삼성전자, LG전자, 파나소닉을 같은 범주로 묶을 수 있다. 이들은 표준특허의 점유율과 성장률이 평균 이상이며, 기술성도 최고 수준인 한편 기술집중도에 있어서는 균형 잡힌 포트폴리오를 유지한다. 특히 표준기술의 기술융합정도(독창성)가 평균 이상이며 축적된 자체기술역량을 활용해 누적적으로 기술을 개발하는 경향(자기인용)이 강하다. 다만 기술의 유용성(피인용도) 측면에서는 기술 선도그룹에 아직 미치지 못한다. 이들은 “기술선도 제조기업”이라 할 수 있다.

퀄컴과 에릭슨을 같은 그룹으로 묶을 수 있다. 기초분석, 기술성-기술집중도 분석, 독창성-자기인용분석 모두에서 이들은 같은 클러스터 내에 위치한다. 이들도 역시 높은 성장률, 점유율을 보이는 한편 높은 기술성을 보이는 표준특허 포트폴리오를 가지고 있다. 특히, 자체기술력의 축적이 비교대상 기업 중 최고 수준에 달한다. 다만, 독창성과 기술집중도는 중하위권에 속한다. 퀄컴은 잘 알려져 있는 통신 칩셋 개발 및 공급사이고 에릭슨은 부진한 단말기 시장보다는 기술 라이선싱과 장비시장에 집중하고 있다. 이들은 균형 잡힌 기술 포트폴리오와 높은 기술력으로 이동통신 생태계의 중요한 축을 이루고 있기도 하다. 이러한 특징을 종합하면 이들을 “요소기술 선도자”라고 할 수 있다.

모토롤라, 노키아, 인터디지털은 성장이 정체된 과거의 기술강자라 할 수 있다. 모토롤라는 구글에 인수된 데 이어 중국의 컴퓨터제조업체 레노보(Lenovo)로 이동통신부문이 매각됐다. 노키아는 스마트폰 등장 이후 시장에서 밀려나 있는 상황이며 최근 시멘스와 합작으로 만들었던 노키아-시멘스를 재합병하며 이동통신 장비시장에서의 권토중래를 꾀하고 있다. 인터디지털도 이동통신 기술의 적극적 라이선싱 전략에서 특허풀 관리 등의 사업모델로 변화를 하였다고 알려져 있다.

기술추격군과 후발군에서 NTT와 샤프와 같은 일본기업은 선택과 집중을 통해 기술적 성장을 꾀하고 있는 것으로 판단된다. 따라서 이들이 강점을 가

지고 있는 세부 기술분야에 한해서는 기술선도자들도 주의를 기울여야 할 것이다. 화웨이와 HTC 또한 표준기술에서의 영향력은 아직 미미한 수준이나, 선택과 집종의 전략을 취하고 있다는 점에서 이들이 관심을 두고 개발하고 있는 특정 세부기술분야에서의 주도권에 관해서는 지속적인 주목을 할 필요가 있다.

마지막으로 언급할 기업은 애플이다. 애플은 분석대상 기업 중 다른 어느 기업과도 다른 독특한 특징을 갖는다. 애플 자체가 하나의 범주가 된다. 표준특허의 수와 증가율로 보면 하위권에 속하지만, 기술적 유용성(피인용도)과 다양한 기술을 융합하여 새로운 기술을 개발해 내는 능력(독창성)은 분석대상 기업 중 최고 수준이다. 표준특허 포트폴리오의 구성이나 개발 방식은 다양하고 개방적이다. 즉, 여타의 비교대상 기업군과는 전혀 다른 패턴을 보이는 기술적 이단아라고 할 수 있다. 애플은 기술측면에서 독창성, 개방성, 다양성을 추구하며 이를 높은 기술적 완성도로 성공시킨다고 볼 수 있다.

삼성과 LG는 이동통신 기술의 전통적 강자인 퀄컴과 에릭슨과 비슷한 특징의 특허 포트폴리오를 구성하고 있으나 질적 수준은 이들에 못 미친다. 또한 애플에 비해서는 질적 수준도 떨어질 뿐만 아니라, 타 기업의 기술을 재조합하여 혁신하는 역량도 떨어지고 기술적 범위도 다변화되어 있지 못하다. 본 연구에서는 이러한 기술 포트폴리오의 특징에 의한 상품시장에서의 영향이나 향후 기술개발 전략에 대한 평가는 유보한다. 다만, 경쟁강자들의 특징에 비추어 보아 활용성이 높은 기술을 개발할 수 있는 역량, 다양한 요소기술을 융합하여 새로운 기술을 개발할 수 있는 역량, 내부만이 아니라 외부에서 개발된 기술을 적극적으로 흡수하여 재조합하는 역량, 기존의 기술 포트폴리오만이 아니라 이동통신에서 부상하는 다양한 기술영역(예를 들어, 사용자 인터페이스나 소프트웨어 기술)까지 포괄하여 개발할 수 있는 역량 등은 향후의 기술전략 방향으로 심각히 고려해야 할 영역이라고 생각한다.

본 연구는 기업별 특허 포트폴리오의 양적, 질적 특성을 포착할 수 있는 지수들을 종합적으로 고려하여 기업별 분류(taxonomy)를 시도하였다. 그 결과, 대중매체와 업계 전문지 등을 통해 단편적이거나 간헐적으로 알려져 왔

던 사실과 어느 정도 일치하는 분류와 특징을 체계적으로 도출할 수 있었다. 이를 통해, 기업군별 체계적 비교가 가능해졌고 이로부터 구체적인 시사점도 도출할 수 있었다. 이는 이동통신 표준특허와 기술개발전략에 대한 학술적 논의에 기여하는 지점이다. 본 연구는 이와 같은 방법을 이동통신 기술에만 적용해 그 유효성을 일정 부분 확인하였다. 물론, 본 연구에서 완전히 새롭게 개발한 지수를 제시한 것은 아니지만, 기존의 연구를 통해 제시한 다양한 특허기반 지수들 중 일부를 통합적으로 고려하여 의미 있는 분류체계와 시사점을 도출할 수 있음을 확인한 것이다. 이와 같은 방법이 다른 기술분야에도 적용되어 그 유효성이 확인된다면, 난해하고 모호한 기업의 기술전략 파악과 분석에 대한 학술적 논의의 증진에도 일정 부분 공헌하게 될 것이다.

참고문헌

〈단행본(국내 및 동양)〉

이근, 『동아시아와 기술추격의 경제학』, 박영사, 2007.

〈단행본(서양)〉

Ernst, H., “Evaluation of dynamic technological developments by means of patent data”, *The Dynamics of Innovation*, Springer, 1999.

S. Yang and T. Jung, *Co-evolution of markets for technology and markets for products in mobile telecommunication standards: Examination of essential patents for GSM, WCDMA, and LTE standards*, Management of Engineering & Technology (PICMET), 2014 Portland International Conference on, 2014.

〈학술지(국내 및 동양)〉

이경실 · 송영근, “LTE 표준특허의 정량적 분석”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 제12권 제12호(2012).

장지훈, “통신표준 필수특허 창출 및 활용에 대한 법률상 문제와 이에 대한 대응 전략”, 『한국통신학회논문지』, 제29권 제2호(2012).

전영상, “이동통신 표준특허 분석을 통한 표준기술 제공자 유형별 표준특허 획득전략 연구”, 『지식재산연구』, 제9권 제1호(2014).

정원준 · 정현준, “ICT 표준경쟁 현황과 시사점—표준특허 분쟁을 중심으로”, 『정보통신방송정책』, 제26권(2014).

최문성, “한국 ICT 산업에서의 표준특허 가치추정”, 『e-비즈니스연구』, 제17권 제4호(2016).

추기능, “국방 R&D의 혁신결과 분석”, 『지식재산연구』, 제12권 제2호(2017).

〈학술지(서양)〉

Bekkers, R. et al., “An empirical study on the determinants of essential patent claims in compatibility standards”, *Research Policy*, Vol.40(2011).

Bekkers, R. & West, J., “The limits to IPR standardization policies as evidenced by strategic patenting in UMTS”, *Telecommunications Policy*, Vol.33(2009).

Berger, F. et al., “Filing behaviour regarding essential patents in industry standards”, *Research Policy*, Vol.41 Iss.1(2012).

- Bessen, J. et al., "The private and social costs of patent trolls", *Regulation*, Vol.34 No.4(2012).
- Ernst, H., "Patent information for strategic technology management", *World Patent Information*, Vol.25 No.3(2003).
- Gambardella, A. et al., "The value of European patents", *European Management Review*, Vol.5(2008).
- Griliches, Z. et al., "R&D, patents, and market value revisited: Is there a second (technological opportunity) factor?", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.1 No.3(1991).
- Hall, Bronwyn H. et al., "Market value and patent citations", *RAND Journal of economics*, Vol.36 No.1(2005).
- Harhoff, D. et al., "Citation frequency and the value of patented inventions", *The Review of Economics and Statistics*, Vol.81 No.3(1999).
- Harhoff, D. et al., "Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights", *Research Policy*, Vol.32 Iss.8(2003).
- Lanjouw J. O. & Schankerman, M., "Patent quality and research productivity: Measuring innovation with multiple indicators", *The Economic Journal*, Vol.114 (2004).
- Lee, K. & Lim, C., "Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries", *Research Policy*, Vol.30(2001).
- Lee, Yong-Gil et al., "An in-depth empirical analysis of patent citation counts using zero-inflated count data model: The case of KIST", *Scientometrics*, Vol.70 No.1(2007).
- Narin, F. et al., "The increasing linkage between US technology and public science", *Research policy*, Vol.26 No.3(1997).
- Shapiro, C. & Varian, H. R., "The Art of Standards Wars", *California Management Review*, Vol.41 No.2(1999).
- Trajtenberg, M., "A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations" *The Rand Journal of Economics*, Vol.21 No.1(1990).
- Trajtenberg, M. et al., "University versus corporate patents: A window on the basicness of invention", *Economics of Innovation and new technology*, Vol.5 No.1(1997).

〈연구보고서〉

강경남 외 2인, “표준특허의 경제적 효과 분석”, 한국통신학회학술대회논문집, 2013.

김규동 외 3인, “동영상 압축 표준의 특허 DB 분석 및 동향에 관한 연구”, 한국통신학회학술대회논문집, 2013.

윤문섭 · 이우형, “IT 및 BT 분야의 기술수준평가 및 정책적 시사점”, 과학기술정책연구원 연구보고 2002-13, 2003.

Armstrong, A. K. et al., “The smartphone royalty stack: Surveying royalty demands for the components within modern smartphones”, SSRN Working Paper (2443848), 2014.

Hall, Bronwyn H. et al., “The NBER patent citation data file: Lessons, insights and methodological tools”, NBER Working Paper No.8498, 2001.

Zuniga, P. et al., “OECD patent statistics manual. Francia”, OECD Publications.

〈인터넷 자료〉

TrendForce, “TrendForce Reports Q1 Smartphone Shipments Totaled 291.2M Units with Huawei Becoming Top Chinese Brand”, TrendForce, 〈<http://press.trendforce.com/node/view/1889.html>〉, 2015.4.16.

〈기타 자료〉

마르크 슈발리에, “최초 스마트폰 제조사 노키아의 비극”, Economy Insight, 2013.

European Patent Office, “Data Catalog PATSTAT”, EPO Patent Office cut, 2016.

A Firm-level Portfolio of Standard Essential Patents in Mobile Telecommunication

Yang Sangoon*, Jung Taehyun**

Developing and securing standard technology in mobile communication technology is one of the most important factors determining firm competitiveness. After collecting 23,879 mobile communication standard patents this study analyzes 88.8% of them which are owned by the top 16 companies. We analyze two quantitative indices such as patent share and growth rate and four technological quality indices such as forward citations, originality, self-citations, and the concentration of technology at both firm- and patent-level. Our analysis shows that Samsung and LG are technological leaders in quantity and scope, but not in quality, originality and open innovation orientation. Their patterns are a clear contrast with Apple. Qualcomm and Ericsson have built a well-balanced portfolio and are categorized as quality technology leaders. The results are generally supported at patent-level also as indicated by the results of regression analysis. This study vindicates practical usefulness of the suggested analytic framework in decrypting technology strategies of firms.

* Ph.D. candidate, Graduate School of Technology & Innovation Management, Hanyang University.

** Corresponding author, Associate Professor, Graduate School of Technology & Innovation Management, Hanyang University.

Keyword

Mobile communication, essential patent, citation information, regression analysis, R&D strategy