

Title	標準化における知的財産権マネジメント：無線移動通信の標準化事業の例から
Author(s)	カン, ビョンウ; 元橋, 一之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 132-136
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10086
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

標準化における知的財産権マネジメント － 無線移動通信の標準化事業の例から －

○カン ビョンウ, 元橋 一之 (東京大学)

1. まえがき

移動無線通信は過去 30 年で著しい発展を成し遂げてきた[1]. 現在我々が使っている通信標準は, 1980 年代に第 1 世代の通信標準である AMPS を開発し数 kbps の通信速度を実現したことから始まる. 1990 年代に入ってから移動無線通信産業は市場の拡大とともにイノベーションを繰り返し, 第 4 世代に入ろうとしている現在は 1Gbps を超える伝送速度を実現できるまでになった(表 1).

表 1 各世代の通信標準

Generation	1G	2G	3G	3.5(3.9)G	4G
Period	1980s	1990s	Early 2000s	Late 2000s	2010s
Throughput	~2.4 kbps	~64kbps	~2Mbps	~14Mbps	>1Gbps
Standard	AMPS TACS	GSM, cdmaOne, PHS	UMTS(W-CDMA), CDMA2000 EV-DO,	HSPA, LTE, Wi-Max, CDMA2000 EV-DO Revision A,	LTE-Advanced, Wi-Max Advanced,

このような通信標準は標準化団体 (Standard setting organization; SSO) の主導により標準化が行われる. 現在知られている移動無線通信業界の SSO は GSM, UMTS, LTE 等の標準を主導した 3GPP[2], cdmaOne, CDMA2000, CDMA2000 EV-DOなどを主導した 3GPP2[3], さらに W-LAN (IEEE802.11 系) と Wi-Max(IEEE802.16 系)の標準化を進めている IEEE802[4]などがある. これら SSO が造る通信標準は SSO に参加する企業・団体による技術提案を組み合わせることで造られる. 標準化事業参加企業・団体は新しい標準に必要な技術を提案する (提案技術は各会社・団体の研究・開発により知的財産として確保されている). 各会社・団体の提案は標準化会議の場で数週間・数ヶ月に渡り提案技術の必要性和性能について議論を行う. それから投票により, 提案技術の採択有無を決定する. もし提案技術が次世代通信標準として採択された場合, その提案は Essential IPR(E-IPR)として認められる (E-IPR については次の章で詳しく述べる). その結果, その提案に関連する知的財産は経済的価値を持つことになる. 一方, 投票により提案技術が次世代通信標準に採択されなかった場合, その提案に関連する知的財産は経済的価値を持たない. この一連の流れを図 1 に表す.

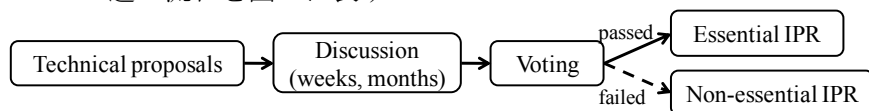


図 1 標準化の流れ (移動無線通信標準事業の例)

今まで, 移動無線通信事業での標準化について多くの研究がなされてきた. まず Bekkers らは GSM の例から市場に参入するために戦略的標準化参加が重要であることを示している[5]. GSM と UMTS の標準化過程を比較し, すべての E-IPR を基準に, E-IPR 保有数で上位 3 社 (または 5 社) の持つ E-IPR の割合が UMTS でさらに高くなったことを指摘している[6]. [7][8]は E-IPR として知られている知的財産 (特に特許) は他の知的財産に比べ引用数が多い事を示し, E-IPR とされる知的財産は技術的価値が高いと論じている. 一方, Leiponenn は標準化過程で, SSO に参加している会社間のネットワークを分析し, ネットワークを多く築いてあり, 且つネットワークの中心にいる会社であるほど E-IPR を多く持っていることを示している[9][10].

多くの要素が E-IPR を確保するための重要要素として知られている. 本論文では, 知的財産の観点から E-IPR をどのように確保するのかについての議論を行う. 標準化事業に参加している企業・団体は知的財産を確保する際にどのような要素に重みを置くことで, E-IPR を多く獲得できるかを探る. UMTS

で知られている E-IPR と各企業・団体の持つ特許データを分析することで研究を進める。本論文は UMTS を事例にし、関連特許データベースを用いる。

2. Essential IPR

European Telecommunications Standards Institute (ETSI) が作成した[11]で、E-IPR はその知的財産なくして装置の動作ができない必要不可欠な知的財産と定義している。ゆえに、移動無線通信機器を用い通信を行う場合、必ず E-IPR とされて知的財産を使用することになる。E-IPR を保有する企業・団体はライセンス料を得ることができ、または戦略的に他社とのクロスライセンスを行うことができる。したがって、標準化事業に参加している企業・団体はできるだけ多くの E-IPR を確保することで市場または他社との戦略的交渉の場で優位な立場に立つことを目標にしている。

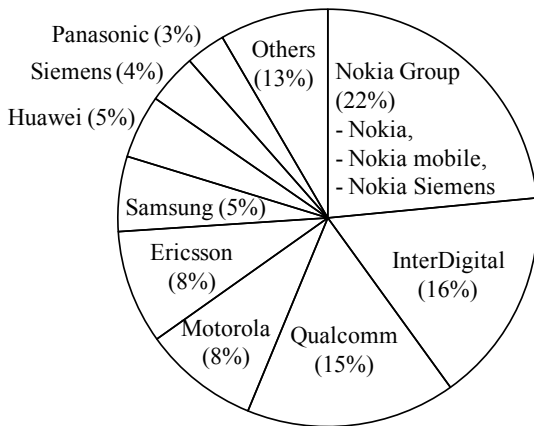


図2 UMTS の E-IPR 保有状況

ETSI は ETSI に所属する企業・団体にこれらの持つ E-IPR を報告するよう呼びかけている。強制力はないが、ほぼ全体の企業・団体がこの呼びかけに答えている。ETSI は定期的に各企業・団体からの報告を[11]でまとめ、各通信標準の企業・団体の保有 E-IPR を報告してきた。多くの研究者がこの文献を用い研究していると同様に、本論文でもこの資料を用いる。[11]で報告された各企業・団体ごとの UMTS の E-IPR の保有の状況を図2に示す。42 企業・団体が E-IPR を持っており、全部で 2749 の E-IPR がある。22%の割合を持つ Nokia を先頭に、InterDigital, Qualcomm, Motorola 等の企業が並ぶ。Patent troll[12][13]として知られる InterDigital と CDMA 技術で急激な成長を遂げ、現在は chipset 設計のビジネスも持つ Qualcomm 以外には、携帯電話や基地局等を製造する企業が多く見える。

3. 検証仮説

本論文は知的財産の観点からどのような要素を重視することで E-IPR を多く確保するかを調べる。詳しく述べると、ある企業が保有する知的財産の数と知的財産の技術的価値のうち、どの要素が E-IPR を確保するのに大きい影響を及ぼしているかを判断する。知的財産の数の多い会社は、標準化の場である技術的問題に対したくさんの選択肢を提供することができ、SSO に参加する他の企業・団体に彼らが選好する選択肢を選択させることで E-IPR を確保できる。議論の場においても、一つの技術提案が取り下げられても、他の選択肢を提案することができる。一方、技術的価値の高い知的財産を持つ、または技術能力の高い会社・団体は議論の場において他社の提案技術を負かし、自分の提案を通信標準に反映することができる。この観点から、以下のような仮説を立てることができる：

- ・仮説 1：移動無線通信に関連する知的財産（特許）を多く持っている企業・団体は E-IPR も多く持つ
- ・仮説 2：技術的能力の高い企業・団体は E-IPR を多く持つ

技術的価値の高さを示す指標として前方引用(Forward Citation; F-Cit)[14]を用いる。F-Cit はある特許がその特許より後に出願された特許からの引用を意味する。F-Cit は一つの特許から累積的イノベーションが起こったことを示しているため、特許の技術的価値を評価する指標として用いられる。ただし、F-Cit には、昔の特許であるほど F-Cit の数が増えるという問題点がある。ゆえに、本論文である特許の F-Cit の数はその特許と同じ年に出願され、また international patent classification(IPC)に所属するすべての特許の平均 F-Cit を求め、ある特許の F-Cit の数を平均 F-Cit で割った値を用いる[14]。さらに、特許を所有する会社の技術能力はすべての特許のから得られた F-Cit を平均することで得る：

$$\text{・特許Aの技術的価値: F-Cit}' = \frac{\text{The number of F-Cit of Patent A}}{\text{The average of F-Cit of all patents in the same year and IPC as Patent A}}$$

$$\text{・会社Bの技術能力: TechLevel} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \text{F-Cit}_n', \text{ where } n \text{ is patent index and } N \text{ is the number of all patents one company applied.}$$

また、本研究で F-Cit を調べるとき、自己引用は除いた。

特許の数と F-Cit の要素以外に、一つの特許に関わった発明者人数、GSM の標準化事業参加経験有無、さらに UMTS と同時期(2000 年~2004 年)に 3GPP2 が進めていた標準化事業の参加有無を考慮し分析を行う。

4. データセットとデータ分析

4.1 データセット作成

上記で、E-IPR は[11]から得ることを述べた。一方、本論文を進める際に必要な特許データは PATSTAT[15]から得る。PATSTAT はヨーロッパ特許庁(European Patent Office; EPO)が OECD により作成されたプロトタイプの特許データベースを引き継ぎ、発展させた特許データベースである。80 カ国以上の国からの特許データを持っており、7000 万件以上の特許情報が入っている。2005 年 5 月に初版が作成されてから現在まで、特許情報を分析するために必要なデータベースとして使われてきた。しかし、PATSTAT は莫大な情報量を含んでいるためそのまま使うことはできないため、本論文を進める際には表 2 に示す条件でフィルタリングを狭め特許情報を用いる。まず米国特許庁 (US Patent Office; USPTO)

表 2 PATSTAT での特許検索条件

Patent Office	US
International Patent Classification	H1Q, H04B, H04H, H04J, H04K, H04L, H04N 01, H04Q, H04W, H03M
Years	1979 ~ 2009(Up to date)
Company	33 companies (having at least 3 E-IPRs)

のデータを用いる理由は、どの企業・団体でも重要な特許は USPTO に登録するという前提と USPTO は特許申請者に関連文献や引用をするように定めている理由である。また、IPC は移動無線通信に関するクラスにした。ただし、コアネットワークと音声処理は有線通信や音声等のビジネスに関する特許が多く含まれるため、コアネットワークと音

声処理に属する IPC は外した。同じく、E-IPR から上記の IPC に該当する E-IPC に狭めた。MTS の全 E-IPR の 67%が表 2 の IPC に該当した (表 6)。さらに、[16]で UMTS の最初の特許は 1979 年の特許であることが知られたため、年数を 1979 年から最新(2009 年)の特許にした。最後に、検索会社は UMTS の E-IPR を 3 件以上保有する 33 社を表 6 に示す。

4.2 データ分析結果

表 2 の IPC に各会社が保有する特許数を表 3 に示す(上位 10 社)。表 6 の結果とは異なる順位を示している。GSM の標準化からすでに名を知られていた Nokia, Siemens, Nortel networks 意外に, amsung, NEC, Fujitsu, Sony といった大手家電会社(Consumer Electronics; CE)が名を上げている。さらに、CE は Nokia, Siemens, Nortel networks より上位に名を上げている。これらの会社は標準化をターゲットにした研究以外にも、無線通信に関する製品ののための研究を多く行っているからである。実際、表 2 の IPC で検索された特許には TV や無線を使った商品(無線固定電話、オフィスワーク商品)に関する特許が多く見られた。また、Qualcomm, Broadcom, TI も上位に入る。これからの会社は、無線通信端末に入る chipset を設計しているゆえに、IEEE802.11 系やその他の標準化にも力を入れている。そのため、3GPP の標準化以外の通信標準をターゲットにした特許を多く保有している。

表 3 会社の保有特許数

Rank	Name	# of Patents
1	Samsung	10116
2	NEC	8104
3	Qualcomm	7353
4	Fujitsu	7152
5	Nokia	6932
6	Sony	5605
7	Siemens	3598
8	Nortel Networks	3358
9	Broadcom	2724
10	TI	2497

第二に、一つの特許あたり平均発明者数を表 4 に示す。一つあたりの発明者数は一つの特許を作成するに当たりプロジェクトを何人で行ったか、また何人で議論を行ったかを代理する。多くの人に関わった分、特許を作成する際に多くの議論が行われ、技術的価値の高い、または通信標準に反映しやすい特許を作成したと考えられる。表 4 から一つの特許あたり発明者数は ETRI が一番多く 4.40 人であるのに対し、Innovative sonic は 1.10 人である。(IP Wireless で発明者が確認できた特許は 1 件あった)。大体 2 ~ 3 人を一つのプロジェクトユニットとして扱っていることが伺える。会社の規模と発明者数の相関はとくに見られなかったため、大きい会社がプロジェクトに大人数をかけることはないのが分かる。

第三に、UMTS の前身として考えられる GSM の標準化事業参加経験有無と、UMTS と同時期(2000 年~2004 年)に 3GPP2 の標準化事業参加有無を調べた。GSM に参加した会社は、Alcatel, Ericsson, France Telecom, Mitsubishi electric, Motorola, NEC, Nokia, Nortel networks, Philips, Siemens の 10 社があった。一方、3GPP2 に参加した会社は、Airtouch, Alcatel, Ericsson, ETRI, France Telecom, Fujitsu, Huawei, Hughes

networks, InterDigital, Mitsubishi Electric, Motorola, NEC, Nokia, Nortel networks, Oki electric, Panasonic, Philips, Qualcomm, RIM, Samsung, Siemens, Sony, Tantivy, TI の 25 社であった。

4.3 回帰分析

対象となる 33 社の保有する E-IPR の数（表 6 の最右）を従属変数とし、その会社の持つ特許数、技術能力、一つの特許あたり発明者数を独立変数とし、さらに GSM/3GPP2 の標準化事業参加経験有無をダミー変数にして回帰分析を行った。その結果を表 5 に示す。表 5 で独立変数ごとに 3 行で回帰分析結果を示しており、各行は上から回帰係数、標準誤差、t 値を示している。

表 5 に示した分析結果から、E-IPR の数は予想通りある会社の持つ特許の数、またその会社の技術的能力と正の関係を示すことが検証された（仮説 1 と仮説 2 は支持された）。しかし、特許あたり発明者数、GSM の標準化事業参加経験有無と、UMTS と同時期に 3GPP2 の標準化事業参加有無は大きな影響を及ぼしていないのが分かった。ゆえに、移動無線通信産業の標準化事業で多くの E-IPR を確保するためには、技術的能力のみならず、会社の持つ特許数も重要であることがわかった。

表 4 特許あたり発明者数

Name	# of inventors
ETRI	4.40
VoiceAge	3.00
Samsung	2.85
InterDigital	2.83
Qualcomm	2.83
...	
IPR Licensing	1.88
AirTouch	1.78
NEC	1.52
Innovative Sonic	1.10
IP Wireless *	1.00

表 5 回帰分析結果

	model1	model2	model3	model4	
The number of patents	** 0.015	** 0.015	** 0.017	*** 0.017	coefficient
	0.007	0.007	0.006	0.006	standard error
	2.075	2.252	2.587	2.762	t statics
The number of non-self forward citation	** 46.721	** 46.811	** 41.790	** 41.837	
	21.115	20.678	19.899	19.637	
	2.213	2.264	2.100	2.131	
The number of inventors per patent	16.743	17.476	13.456		
	32.637	29.477	29.079		
	0.513	0.593	0.463		
The standardization experience in GSM	35.306	36.416			
	44.598	39.432			
	0.792	0.924			
The standardization experience in 3GPP2	2.878				
	50.342				
	0.057				
_cons	-89.563	-89.955	-66.930	-36.649	
	78.786	77.077	72.748	31.360	
	-1.137	-1.167	-0.920	-1.169	
Adjusted R2	0.349	0.349	0.329	0.324	
R2	0.228	0.256	0.260	0.279	
N	33	33	33	33	
* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01					

5. まとめ

本論文では、知的財産の観点から E-IPR をどのように確保するのかについて、ある企業・団体の持つ特許数とその企業・団体の技術能力との関係を明らかにするため、特許データと E-IPR データを用いて分析を行った。また、その他の要素として、一つの特許あたり発明者数、過去の標準化経験、同時期の他の標準化経験を上げ、それらの影響も分析した。分析結果から、ある企業・団体の技術能力が重要であることが再検証され、かつその企業・団体の持つ知的財産数も同じく重要であることが新しく分かった。

参考文献

- [1] Dalman, E., Parkvall, S., Skold, J., Beming, Per., *3G Evolution, Second Edition: HSPA and LTE for Mobile Broadband*, 2nd edition, Academic Press, 2008.
- [2] 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project): <http://www.3gpp.org>
- [3] 3GPP2: <http://www.3gpp2.org>
- [4] IEEE802: <http://www.ieee802.org>
- [5] Bekkers, R., Duysters, G., Verspagen, B., “Intellectual property rights, strategic technology agreements and market structure—the case of GSM,” *Research Policy* 31, 1141–1161, 2002.
- [6] Bekkers, R., West, J., “The limits to IPR standardization policies as evidenced by strategic patenting in UMTS,” *Telecommunications Policy* 33, 80-97, 2009.
- [7] Rysman, M., Simcoe, T., Heath, C., “Patents and the performance of voluntary standard-setting organizations,” *Management Science* 54, 1920–1934, 2008.
- [8] Layne-Farrar, A., “Innovative or Indefensible? An Empirical Assessment of Patenting within Standard Setting,” Presented at the CEPR-Bank of Finland conference on Innovation and Intellectual Property in Finance, 2008.
- [9] Leiponen A., “National Styles in the Setting of Global Standards: The Relationship between Firms’ Standardization Strategies and National Origin,” *How Revolutionary was the Revolution? National Responses, Market Transitions, and Global Technology in the Digital Era*: 350-372. Stanford University Press: Palo Alto, 2006
- [10] Leiponen, A., “Competing Through Cooperation: Standard-Setting in Wireless Telecommunications,” *Management Science* 54(11), 1904-1919, 2008.
- [11] ETSI, *Intellectual Property Rights (IPRs); Essential, or potentially essential IPRs notified to ETSI in respect to ETSI standards* (Version SR000314 V 2.10.1, 2011-6), 2011
- [12] Reitzig, M., Henkiel, J., Heath, C., “On sharks, trolls, and their patent prey—Unrealistic damage awards and firms’ strategies of “being infringed”,” *Research Policy* 36, 134-154, 2007.
- [13] Pohlmann, T., Marieke, O., “The Patent Troll Business: An Efficient model to enforce IPR?”, MPRA Paper No. 27342, p.3. 2010.
- [14] Nagaoka, S., Motohashi, K., and Goto, A., “Patent Statistics as an Innovation Indicator”, *Handbook of the Economics of Innovation* Volume 2, Academic Press, pp.1083-1128, 2010
- [15] EPO PATSTAT, *Data Catalog – EPO Worldwide Patent Statistical Database*, (Version 4.09, 2010-4), 2010
- [16] Bekkers, R., Bongard, R., Nuvolari, A., “An empirical study on the determinants of essential patent claims in compatibility standards,” *Research Policy*, 2011

表 6 本論文対象会社と保有 E-IPR 数

Company name	E-IPRs in UMTS	After filter- ing by IPC
AirTouch	15	7
Alcatel	20	2
Apple	13	8
Asustek Computer	6	5
Broadcom	14	4
Deutsche Telekom	3	0
Ericsson	229	29
ETRI	5	5
Evolium	10	7
France Telecom	3	1
Fujitsu	14	14
Huawei	128	71
Hughes Network	11	9
Innovative Sonic	39	29
InterDigital	432	385
IPR Licensing	7	5
IPWireless Inc.	10	0
Mitsubishi Electric	21	12
Motorola	233	177
NEC	52	40
Nokia Corporation	612	441
Nortel networks	4	4
Oki Electric	3	1
Panasonic	80	24
Philips Electronics	51	5
Qualcomm	422	328
Research in motion	13	6
Samsung	151	129
Siemens AG	101	70
Sony Corporation	11	10
Tantivy	11	11
Texas instruments (TI)	7	7
VoiceAge	6	5