

# LTE 関連必須特許群にみる日系企業がとるべき知財戦略

大月拓人<sup>†1</sup> 平塚三好<sup>†2</sup>

本稿では、LTE 必須特許のリストを統計学的に解析し、その結果から日系企業がとるべき知財戦略を考察する。より具体的には、ETSI (欧州電気通信標準化機構) に対して各企業が LTE 必須特許であるとして宣言した特許のリストに対し、該当する各特許公報から抽出した IPC を付与し、各企業ごと・IPC のサブクラスごとに特許件数 (出願を含む) を算出した上で、当該特許件数のリストに対して、複数の変数間の共分散を少数の合成変数で説明する統計学的分析手法である主成分分析、クラスター分析を行った。そしてその結果から当該分野における日系企業の弱みと強みを明らかにし、また今後同分野における日系企業がとるべき戦略を考察する。

## IP Strategy for Japanese Companies by LTE Essential Patents Analysis

HIROTO OTSUKI<sup>†1</sup> MITSUYOSHI HIRATSUKA<sup>†2</sup>

We consider the IP Strategy for the Japanese Companies by LTE Essential Patents Analysis. The details are as follows; we got the LTE essential patents list from ETSI (European Telecommunications Standards Institute), assigned the applicable subclass of IPC to the list, made a matrix which we aggregate the number of patents on each companies, each subclass of IPC, analyzed the matrix by Principal component analysis and Cluster analysis, and consider the IP strategy for the Japanese companies from the result of the analysis.

### 1. はじめに

LTE (Long Term Evolution) とは、第 3 世代 (3G) 携帯電話のデータ通信を高速化した規格である。また LTE は第 4 世代 (4G) への橋渡しという意味で「3.9G」とも呼ばれる。この LTE は各国・地域の標準化団体間の国際的な標準化プロジェクトである 3GPP によって 2009 年 3 月に仕様が策定された。

LTE は理論上の最高通信速度が下りで 100Mbps 以上、上りで 50Mbps 以上となり、家庭向けのブロードバンド回線にほぼ匹敵する高速なデータ通信が可能である。

日本など先進国では LTE サービスが開始されており、LTE さらには LTE-Advanced, Beyond 4G の重要性が高まっている。

### 2. 現状の調査・研究における課題

LTE 必須特許に関する調査・研究は多方面において行われており、代表的なものとして、株式会社サイバー創研の「LTE 関連特許の ETSI 必須宣言特許調査報告」、特許庁「特許出願技術動向調査報告書 携帯高速通信技術 (LTE)」がある。

#### (1) 株式会社サイバー創研「LTE 関連特許の ETSI 必須宣言特許調査報告」[1]

ETSI の必須宣言特許リストを分析し、パテントファミリー単位にまとめることで重複分を削除した上で、本来の

宣言特許数の分析を行うと同時に、規格整合性に関して各社の必須宣言特許を同一の基準で評価し、必須特許の保有数を推測することを目的とした調査報告である。しかし、この調査報告は、詳細な分析が必須特許数上位企業に限られており、日系企業に関する分析・考察がほとんどない。

#### (2) 特許庁「特許出願技術動向調査報告書 携帯高速通信技術 (LTE)」[2]

特許庁では、第 3 期科学技術基本計画(平成 18 年 3 月閣議決定)において定められた 8 分野(ライフサイエンス、情報通信など)を中心に、出願件数の伸びが大きい、今後の進展が予想されるテーマを選定して、日米欧中韓の各地において各国の成長ポテンシャルを評価する特許の出願動向を調査しており、本調査報告はその一つである。しかし、本調査報告は、

- 企業別、技術分野別の調査は見受けられるものの、企業別と技術分野別をクロスサーチした調査はない。
- 踏み込んだ統計学的分析(主成分分析、クラスター分析など)はない。
- 「国」の調査報告なので、「国としての強み・弱みや課題、今後の指針」については述べられているものの、「特定企業に言及した、企業ごとの課題・今後の指針」については述べられていない。

よって、上記調査報告では、「企業における強み・弱みは各企業により異なるため、各日系企業がそれぞれどのような対策をすべきかが不明である」という問題点がある。

<sup>†1</sup> 東京理科大学  
Tokyo University of Science

<sup>†2</sup> 東京理科大学  
Tokyo University of Science

### 3. 本研究の目的

そこで本研究では、LTE 必須特許に対し企業別・技術分野別に統計学的分析をし、日系企業と海外企業との差異点を明確にした上で、各日系企業ごとの今後の課題と指針を模索することを目的とする。

### 4. 調査対象

#### 4.1 LTE 必須宣言特許リストの取得

ETSI (欧州電気通信標準化機構) の専用サイトより、ETSI 必須特許リスト[3]を2012年5月に取得した。このリストは各企業から宣言された情報がそのまま掲載されており、フォーマットが不統一のため、以下のように修正を行った。

- ① 「Essential to projects」欄に「LTE」というワードを含まない特許を削除
- ② 「Patent office」欄を「JP」に限定[a]
- ③ 「Declaring companies」を後述する14社に限定
- ④ 出願番号・公開番号が重複する特許を整理
- ⑤ 2012年5月の時点での未公開特許を削除
- ⑥ 各特許公報から抽出したIPC (サブクラスまで) を該当するリスト上の特許に付与

以上の処理により、2785件の特許を導出した。

#### 4.2 宣言企業の表記と名寄せ

宣言企業の表記と名寄せは表1の通りである。

表1 宣言企業の表記と名寄せ  
 Table 1 Notation of declaring companies

Declaring companies	宣言企業	国名[b]
Qualcomm Incorporated	Qualcomm	US
InterDigital Patent Holdings Inc.	InterDigital	US
InterDigital Technology Corp.		
MOTOROLA Inc	Motorola	US
Motorola Mobility Inc.		
NOKIA Corporation	NOKIA	EP (FI)
Telefonaktiebolaget LM Ericsson	Ericsson	EP (SE)
Samsung Electronics Co, LTD	Samsung	KR
LG Electronics Inc.	LG	KR
Huawei Technologies Co., Ltd.	Huawei	CN
ZTE Corporation	ZTE	CN
NTT DOCOMO, INC.	NTTdocomo	JP
Panasonic Corporation	Panasonic	JP
Sharp Corporation	SHARP	JP

a) 研究目的が「日系企業のとるべき知財戦略」のため、相対的に出願数の多いJPに限定した。  
 b) 国名は、企業本社の所在する国籍としている。

### 4.3 対象特許の内訳

対象特許数:2785件の企業別の割合は図1の通りである。

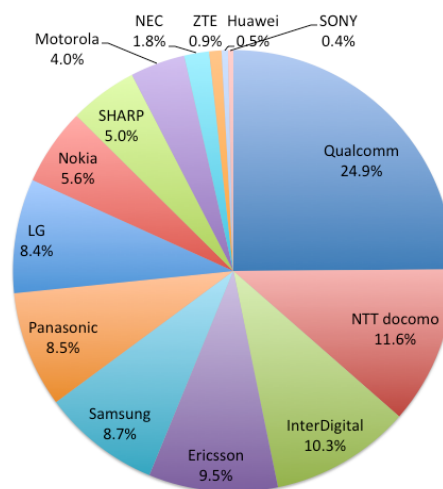


図1 JPOにおける企業別必須特許権数の割合

Figure 1 Ratio of LTE essential patent numbers on each declaring companies under JPO

### 5. データ分析

#### 5.1 分析方法

4.1で得られたLTE必須特許リストに対し、企業別、IPCのサブクラス別に特許数を集計。集計したデータに対し、主成分分析、クラスター分析を行った。

なお、解析にあたっては、統計解析ソフト”IBM SPSS Statistics”を使用した。

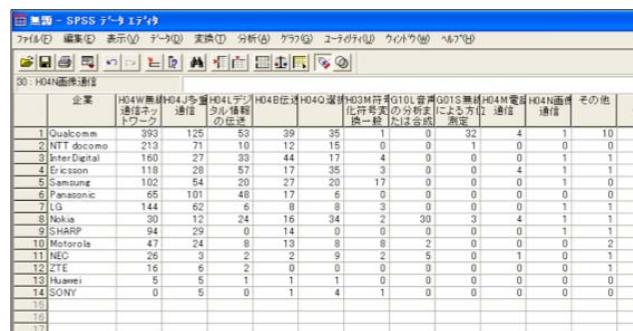


図2 IBM SPSS Statistics の操作画面

Figure 2 Operation screen of IBM SPSS Statistics

#### 5.1.1 主成分分析

多種類の説明変数(定量的データ)があって、これらの変数には、互いに何らかの関係があるときに、これらのデータの変動に与える因子を一つの変数に要約し、その特徴を把握しようとするのが主成分分析であり、多変量解析における代表的な手法である[4]。

説明変数  $x_1, x_2, \dots, x_n$  から新しい変数  $z$

$$z = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$

を定義する。z は (第 1) 主成分と呼ばれる。主成分は必要に応じて第 2 主成分, 第 3 主成分, ... と増やすことができる。主成分分析では固有値の高い主成分だけを見るが, 主成分をいくつ採用するかを判断する基準は以下の通りである。

- ① 固定値が 1 以上 (カイザー基準) の成分を採用。  
 → 「1 以上」というのは少なくとも濃縮された情報であるといえる
- ② 寄与率から上下で差のあるところ。  
 → 均衡しているところで解析対象と解析対象外にすると不公平である
- ③ 累積寄与率 80% を超えたところ。  
 → 全体の 80% の情報であれば, 元データの全体を集約しているといえる

### 5.1.2 クラスタ分析

クラスタ分析とは, 「与えられたデータを, それらの間の類似度や距離を基準として, いくつかのグループに分類するための手法」である[4]。データにおける個体が似通っているかどうかの判定基準としてはいくつかあるが, 本研究では一般的なユークリッド平方距離を用いた。

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2, \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

クラスタ分析には①ウォード法, ②最短距離法, ③最長距離法, ④メディアン法などがあるが, 本研究では, 最も一般的でバランスの取れたウォード法を用いた。

ウォード法(Ward's Method)は, 分散の情報を用いる方法であり, データをグループに分けたとき, 全体の分散は, グループ内の分散とグループ間の分散の合計に等しい。偏差の自乗の和を用いても同じのことがいえる。全体の偏差の 2 乗和を T, グループ内の偏差の 2 乗和を W, グループ間の偏差の 2 乗和を B で示すと次の式が成り立つ。

$$T = W + B$$

ウォード法では, グループ内の分散が小さく, かつグループ間の分散が大きい組み合わせでグループ分けする。これらの階層的クラスタリング法のグループ間の距離は次の式で求めることができる。

$$d_{(ij)k} = \alpha_i d_{ik} + \alpha_j d_{jk} + \beta d_{ij} + \gamma |d_{ik} - d_{jk}|$$

式の中の  $d_{ij}, d_{(ij)k}, d_{ik}, d_{jk}$  は図 3 に示すクラスタ間の距離で,  $\alpha_i, \alpha_j, \beta, \gamma$  はパラメータ(係数)である。

## 5.2 分析結果

### 5.2.1 主成分分析

主成分分析を行い, カイザー基準 (固有値 : 1) を元に 11 個の特許分類から主成分を 3 つ抽出した。

表 2 主成分分析結果その 1

Table 2 Result of principal component analysis

成分	初期の固有値			抽出後の負荷量平方和			回転後の負荷量平方和		
	合計	分散の %	累積 %	合計	分散の %	累積 %	合計	分散の %	累積 %
1	5.449	49.534	49.534	5.449	49.534	49.534	4.401	40.011	40.011
2	1.941	17.644	67.178	1.941	17.644	67.178	2.542	23.108	63.119
3	1.492	13.566	80.744	1.492	13.566	80.744	1.939	17.626	80.744
4	0.700	6.367	87.111						
5	0.522	4.743	91.854						
6	0.405	3.678	95.532						
7	0.282	2.560	98.091						
8	0.179	1.627	99.719						
9	0.025	0.230	99.949						
10	0.005	0.041	99.990						
11	0.001	0.010	100.000						

表 3 主成分分析結果その 2

Table 3 Result of principal component analysis

	成分		
	1	2	3
H04W無線通信ネットワーク	0.920	0.031	0.215
G01S無線による方位測定	0.897	0.257	-0.096
その他	0.873	0.240	-0.077
H04J多重通信	0.835	-0.148	0.178
H04Lデジタル情報の伝送	0.609	0.382	0.359
H04M電話通信	0.400	0.880	0.018
G10L音声の分析または合成	-0.297	0.838	-0.045
H04Q選択	0.441	0.747	0.406
H03M符号化符号変換一般	-0.170	-0.110	0.838
H04B伝送	0.606	0.146	0.659
H04N画像通信	0.286	0.426	0.643

抽出した各主成分がそれぞれの IPC から構成されているかを表す表 3 を元に各主成分に以下のように名前付けを行った。

<第 1 主成分>

→LTE のメインとなる無線通信技術全般のグループ

「その他」が含まれてしまったが, それ以外は全て無線通信技術に関するものであった。特に H04W はほぼ全ての企業で 1 番か 2 番目に宣言数の多い特許分類であったため, 「LTE のメインとなる無線通信技術全般のグループ」と名付けた。

<第 2 主成分>

→電話通信等の音声通信技術に関するグループ

H04M の「電話通信」と, G10L の「音声分析または合成」, H04Q の「選択」から, 「電話通信等の音声通信技術に関するグループ」と名付けた。

<第 3 主成分>

→無線伝送方式等の符号変換に関する技術のグループ

H03M の「符号化符号変換一般」, H04B の「伝送」に注目した。特に H04B と付与された特許の大多数が H04B 7/XX(XX には数字が入る)だったため, H04B の「伝送」を H04B 7/XX「無線伝送方式」として, 名前付けを行った。

なお, H04N「画像通信」についてはどうしても関連性を見つかることができなかったので, ここでは無視して考えている。

### 5.2.2 各企業のプロット図 (第 1 主成分 × 第 2 主成分)

得られた各主成分のうち, 第 1 主成分を横軸, 第 2 主成分を縦軸として各企業をプロットした。

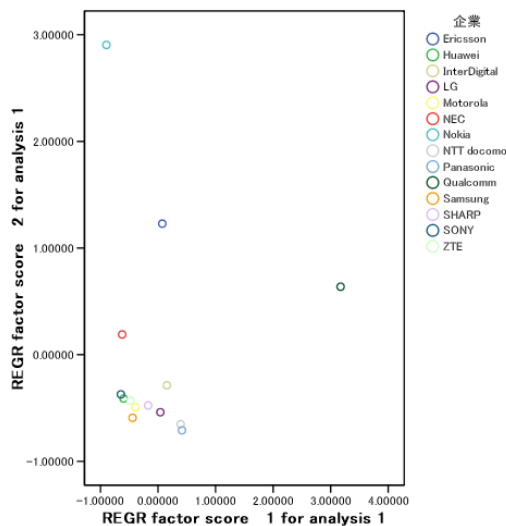


図 3 第 1 主成分, 第 2 主成分における企業間の散布図  
 Figure 3 Scatter chart along the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> principal component

第 1 主成分に注目すると, Qualcomm が突出して高い値を取っており, 同社の LTE 必須特許のシェアの大きさが窺える. その他の企業では, NTT docomo, Panasonic が平均値よりも高い値を取っており健闘していることも分かる.

第 2 主成分に注目すると, Nokia, Ericsson が共に高い値を取っており, この分野における欧州勢の強さが窺える. 同 2 社と Qualcomm 以外では, 唯一 NEC が平均値よりも高い値を取っていることにも注目したい.

### 5.2.3 各企業のプロット図 (第 1 主成分 × 第 3 主成分)

得られた各主成分のうち, 第 1 主成分を横軸, 第 3 主成分を縦軸として各企業をプロットした.

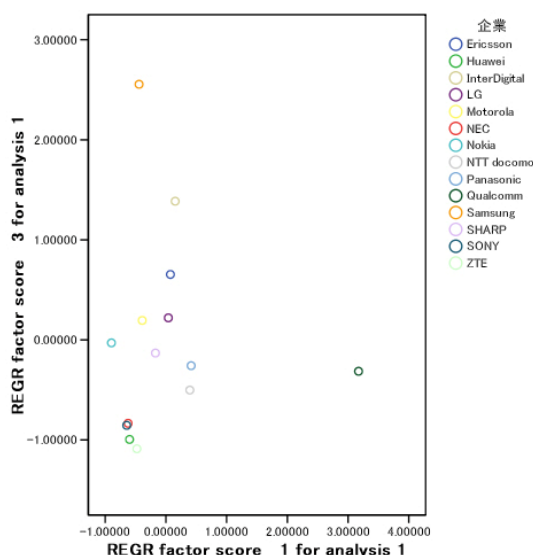


図 4 第 1 主成分, 第 3 主成分における企業間の散布図  
 Figure 4 Scatter chart along the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> principal component

第 3 主成分に注目すると, Samsung が突出して高い値を取っており, 次いで InterDigital, Ericsson の順となってい

る. Motorola, LG までが平均よりも高い値をとった.

一方で, SONY, NEC, Huawei, ZTE は母数の少なさも関係しているが, 総じて低い値を取っており, 特に第 3 主成分の特許については他社に比べ, 著しく宣言数が少ないことが分かる. また, 第 1 主成分で突出していた Qualcomm も, この分野の特許については宣言数が少ないことも興味深い.

### 5.2.4 各企業のプロット図 (第 2 主成分 × 第 3 主成分)

得られた各主成分のうち, 第 2 主成分を横軸, 第 3 主成分を縦軸として各企業をプロットした.

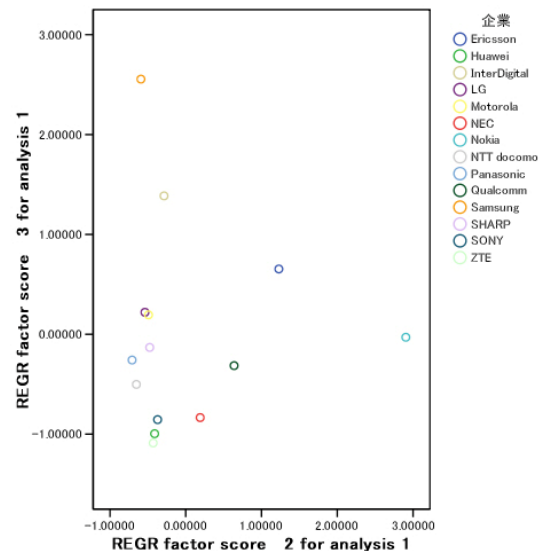


図 5 第 2 主成分, 第 3 主成分における企業間の散布図  
 Figure 5 Scatter chart along the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> principal component

図 5 では, 前述の通り, 第 2 主成分では Nokia が, 第 3 主成分では Samsung が突出している. その他, InterDigital, Ericsson がどちらの軸でも平均して高い値を取っていることに注目したい. また, 同 2 社には劣るが, 第 1 主成分では突出していた Qualcomm も比較的高い値を取っており, 宣言特許が多岐の分野に多数にわたっている点はさすがといったところである.

### 5.2.5 クラスタ分析

主成分分析結果を元にデータの個体間の距離を図る基準としては, ユークリッド平方距離を用いて, ウォード法によるクラスタリングを行った. その結果は表 4, 図 6 の通りである.

表 4 クラスター分析結果その 1  
 Table 4 Result of cluster analysis

Ward Method		REGR factor score 1 for analysis 1	REGR factor score 2 for analysis 1	REGR factor score 3 for analysis 1
1	平均値	3.1727046	0.6375088	-0.3142108
	度数	1	1	1
	標準偏差			
2	平均値	0.0572806	-0.5735339	-0.0954475
	度数	5	5	5
	標準偏差	0.35171137	0.10217647	0.30683533
3	平均値	-0.1446943	-0.4396667	1.9704325
	度数	2	2	2
	標準偏差	0.42105139	0.21550746	0.82650412
4	平均値	-0.4118148	2.0665819	0.3117974
	度数	2	2	2
	標準偏差	0.68683466	1.18484298	0.48372477
5	平均値	-0.5865223	-0.2559174	-0.9432528
	度数	4	4	4
	標準偏差	0.07443307	0.29816687	0.12039252
合計	平均値	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	度数	14	14	14
	標準偏差	1.0000000	1.0000000	1.0000000

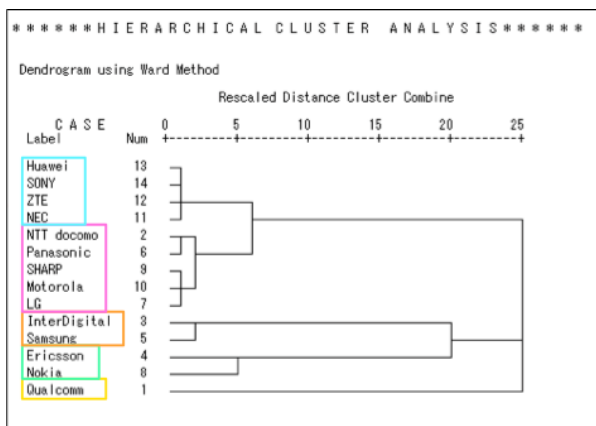


図 6 クラスター分析結果その 2  
 Figure 6 Result of cluster analysis

第 1 クラスターは第 1 主成分得点が高く、第 3 クラスターは第 3 主成分得点が高く、第 4 クラスターは第 2 主成分得点が高い分類であることが分かる。

第 2 クラスターと第 5 クラスターを比べると、第 2 クラスターの平均値は 0 付近の値をとっているのに対し、第 5 クラスターの平均値は第 3 主成分を中心に、第 2 クラスターより低い値をとっている。よって、第 2 クラスターの企業は各特許分類において平均的に特許を宣言しているのに対し、第 5 クラスターの企業は宣言特許数が相対的に少ないことが分かる。

本研究では、第 1 クラスターには Qualcomm、第 2 クラスターには NTT docomo、Panasonic、SHARP、Motorola、LG、第 3 クラスターには InterDigital、Samsung、第 4 クラスターには Nokia、Ericsson、第 5 クラスターには SONY、NEC、Huawei、ZTE がそれぞれ所属するという結果になった。

## 6. 考察

本研究結果をもとに、日系企業の今後とすべき戦略について考察する。

### 6.1 NTT docomo

様々な分野で特許を宣言しているように思えるが、Qualcomm などの競合他社と特許分野の多くが被ってしまい、差別化が図れていない。自社の事業戦略・技術開発戦略に沿って、音声技術系の強い Nokia、Ericsson 系、若しくは無線伝送等の符号変換に強い Samsung、InterDigital 系との提携というカードを持っておくのも手である。

### 6.2 Panasonic

NTTdocomo と同様な傾向が見られるが、第 3 主成分得点が高いため、無線伝送等の符号変換に強い Samsung 等と提携すると、その分野の技術開発の発展が望めるものと考えられる。

### 6.3 SHARP

Panasonic、NTTdocomo よりも、比較的 2 主成分、第 3 主成分得点が高いため、その分野の技術開発を進展させることで、差別化が望めるものと考えられる。

### 6.4 NEC

NEC の特徴は、第 2 主成分得点が高い、つまり音声信号技術等に関する特許宣言数が多いということである。この分野が同社の強みであるならば、Nokia や Ericsson 等と提携することも 1 つの手である。また、第 2・第 3 主成分に関しては、LG と対照的な位置にあり、LG と提携することで、相互補完関係を構築できるものと考えられる。

### 6.5 SONY

SONY の特徴は、アジア系企業の中では比較的 2 主成分得点が高い、つまり音声信号技術等に関する特許宣言数が多いということである。この分野が同社の強みであるならば、NEC と同様に Nokia や Ericsson、その他音声信号技術に強い企業と提携することで、同社の強みを伸ばすことが可能である。

## 7. 課題と今後の指針

本研究により LTE 関連必須特許における日系企業の技術動向及び強み・弱みを明らかにすることができた。

日系企業に総じて言えるのは、「シェアの高い欧米韓の企業に比べ宣言数が低い」ということであり、今後 LTE-Advanced、さらには Beyond 4G を見据えているのであれば、さらなる研究開発と知財活動が必要である。

本研究自体の課題としては、大きく 3 つある。

1 つ目、これはとても大きな問題だが、実際の企業が経営戦略や知財戦略を練る上では、このような分析結果のみから戦略を立てられるのではないということである。知的財産だけでなく、例えば事業の状況やその他様々な要因から企業の戦略は立てられるというところに留意したい。

2 つ目、今回は JPO における宣言特許という制限を加え

てしまったため、調査対象に偏りが出てしまったことである。事実、中国企業 Huawei, ZTE の出願は欧米中に集中しているため、本研究では正確な分析をすることができなかった。

そして3つ目、本研究では、「出願数が多い＝その分野の特許の質も高い」と仮定して研究を進めたが、その仮定にもやはり疑問が残るため、今後の研究ではその点も考慮できるようにしたい。

**謝辞** 本研究に当たり、平塚三好准教授には、大変お忙しい中、大変多くの助言並びにご指導を頂きました。研究に関する有益なご意見、ご指摘を頂き、大変感謝致します。

また、平塚ゼミにて大変貴重なご意見をくださった皆様にもこの場をお借りして感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) LTE 関連特許の ETSI 必須宣言特許調査報告 第 1.0 版, 株式会社サイバー創研(2012)
- 2)平成 23 年度 特許出願技術動向調査報告書 携帯高速通信技術 (LTE), 特許庁(2012)
- 3) ETSI 必須特許宣言リスト,  
[http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_sr/000300\\_000399/000314/](http://www.etsi.org/deliver/etsi_sr/000300_000399/000314/), 最終閲覧日:2012.5.30
- 4)群馬大学社会情報学部情報行動学科社会統計学研究室 HP  
<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/lecture/mva.html> 最終閲覧日:2012.5.30