

平成27年度
特許出願技術動向調査報告書（概要）

風力発電

平成28年3月

特 許 庁

問い合わせ先
特許庁総務部企画調査課 知財動向班
電話：03-3581-1101（内線2155）

第1章 調査概要

第1節 調査目的

近年、中国において特許出願が急増しており、2012年には国際調査報告書を作成する際の先行技術調査の最小限資料に追加されるなど、中国特許文献の審査における重要性は高まっている。このため、中国の特許文献の技術レベルを把握し、特許文献を整理することは、特許庁における審査体制の構築や的確かつ効率的な審査を行う上で必要である。

また、今後、我が国の産業が持続的に発展していくために、海外市場、特に中国市場での事業展開の重要性が認識されており、我が国企業等において中国市場での事業展開を念頭に置いた技術開発戦略、知財戦略の策定が重要であり、ここでは特に、近年中国市場において特に注目されている「風力発電」の分野について調査分析を行うものとした。

風力発電の分野においては、中国市場が世界最大であり、中国企業の市場占有率が高いが、中国国内で如何なる出願人が如何なる技術分野において出願・権利化を図っているのか、如何なる技術分野において出願が増加しているのか等の基礎データが分析されていない。平成22年度には、世界における風力発電分野の特許出願技術動向調査を実施したが、その後前述のように中国における風力発電の導入量の拡大があった。このような背景のもと、特に中国に注目し、風力発電技術に関する特許・実用新案の動向を調査し、技術革新の状況、技術競争力の状況と今後の展開について検討する。

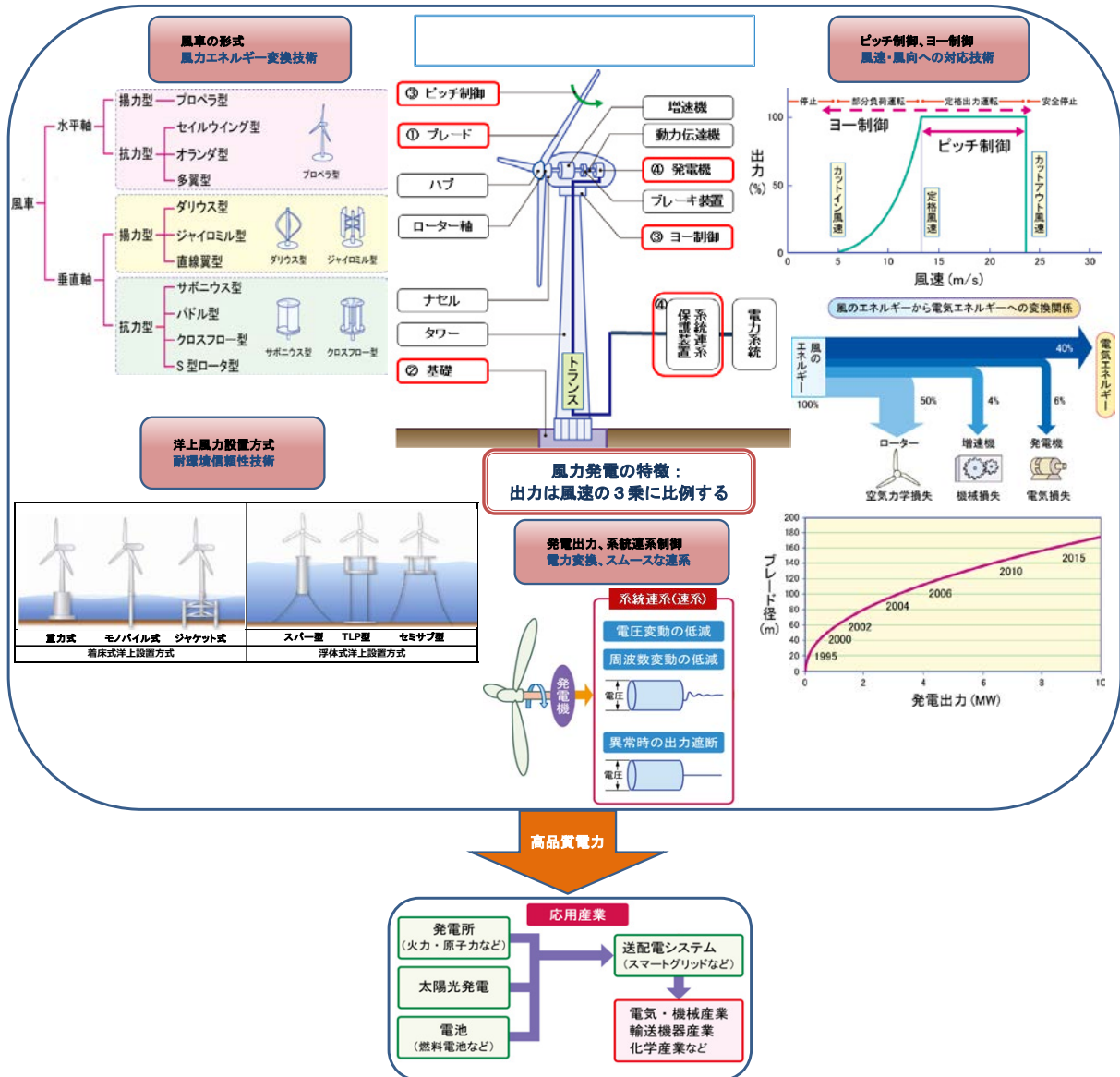
この調査は、以下のことを目的とする。

- (1) 風力発電技術に関して、中国企業等の技術開発動向、知財戦略等を明らかにし、我が国企業等が中国において事業展開する際の支援を図ること。
- (2) 風力発電技術に関して、中国で事業を行う世界各国企業の技術開発動向、知財戦略等を明らかにし、我が国企業等のグローバルなビジネス展開をする際の競争力向上を図ること。
- (3) 我が国政府、企業等が取り組むべき課題を整理し、今後目指すべき研究開発・知財戦略の方向性を提言すること。

第2節 調査の範囲（風力発電の技術俯瞰図）

調査の範囲として、図1-1に技術俯瞰図を示す。本調査が対象とする技術範囲は、風力発電の風車の形式、ピッチ制御、ヨー制御、電力出力制御（系統連系に接続するための出力制御を含む）、洋上風力発電設備の設置方式など、風力発電機が電力を製造するまでの技術である。太い矢印で示すように、風力発電により製造された電力が系統連系に接続された以降の範囲は本調査の対象範囲外である。

図1-1 技術俯瞰図



出典：日刊工業新聞社「トコトンやさしい風力発電の本」、洋泉社「次世代エネルギーの基本からカラクリまでわかる本」、国土交通省「港湾における風力発電について－港湾の管理運営との共生のためのマニュアル-ver.1をもとに作成

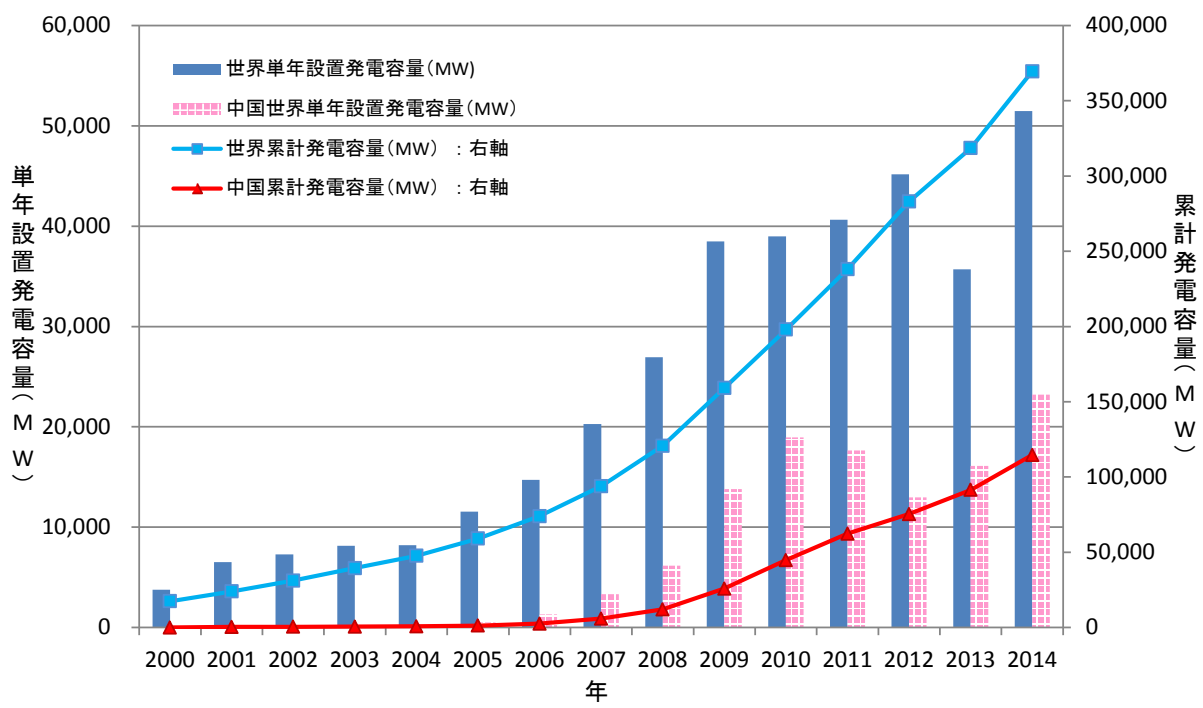
第2章 風力発電の市場環境調査（世界及び中国の風力発電の市場動向）

地球温暖化の問題から再生可能エネルギーが注目を浴びて久しいが、風力発電もその一翼を担う発電技術として各国での導入が進められている。

図2-1は2000年から2014年の世界及び中国の風力発電の累計発電容量と単年設置発電容量の推移を示したものである。世界及び中国の累計発電容量は確実に増加しており、2014年には各々約370,000MW、約114,000MWに達している。単年設置発電容量に関して、世界の単年設置発電容量での2013年の落ち込みは、GWEC Global Wind Report などによれば、米国において1992年以来適用されてきた生産税控除の適用期限が2012年となっており2012年の投資が大きく落ち込んだため、2013年の新規導入に影響した(対前年12GW減少)。同制度は2013年に延長が認められ、2014年は過去最高の導入量となった。一方、2011年から2013年にかけての中国の単年設置発電容量の停滞は、電力網への接続問題、一部国有企業の財政問題、などが重なったものとされ、電力網への接続問題が改善の方向に向かい始めたこと、及び固定価格買取制度(FIT)の削減幅が予想より低かったことにより投資が上向いたことなどが奏功し、2014年には過去最高の導入量となった。

また、Small Wind World Report 2014 (WWEA) によると、2012年時点での小型風力発電の世界累計発電容量は約678MWであり、うち中国は約274MWで約40%のシェアを有している。同年の世界風力発電累計能力は約283,000MWであり、小型風力発電の占める割合は約0.24%である。

図2-1 世界及び中国の風力発電の累計発電容量と単年設置発電容量の推移



出典：Global Wind Statics をもとに作成

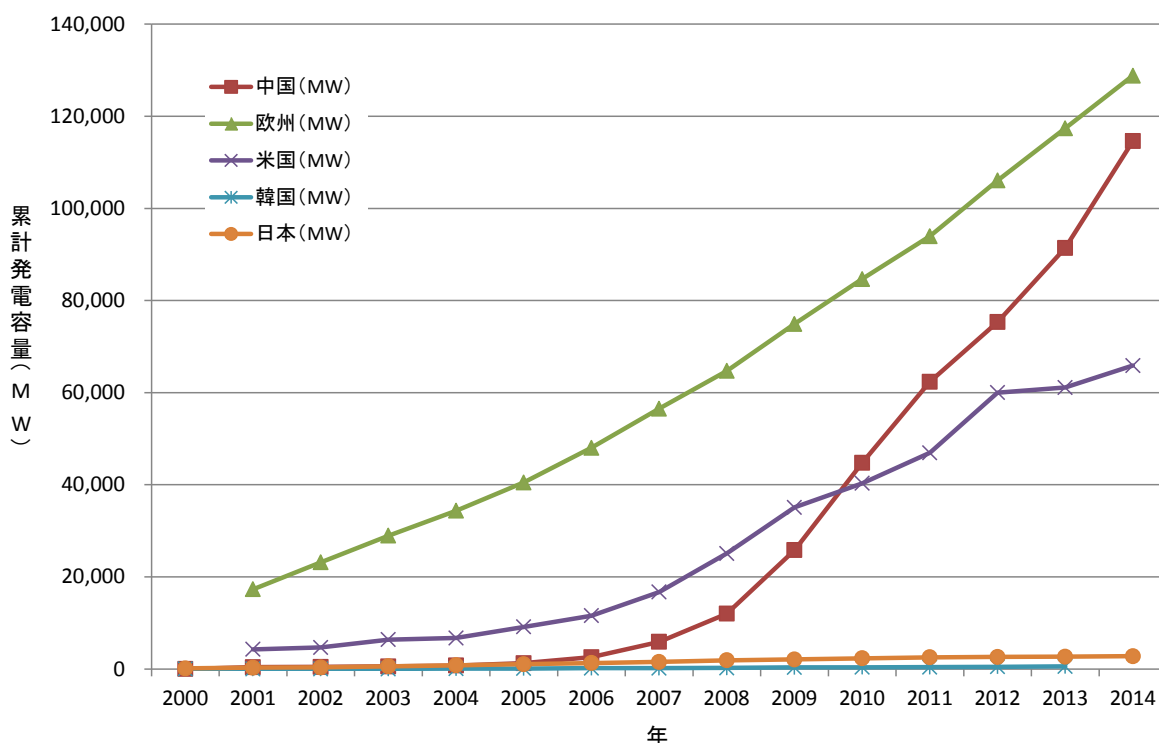
図2-2は同期間における主要国・地域（日米欧中韓）における累計発電容量の推移を示したものである。欧州は2001年から2003年はEU15(*1)、2004年から2006年はEU25(*2)

のデータである。欧州が最も多く、次いで中国、米国が続いている。日本、韓国は先の 3 国・地域に大きく水をあけられている。2007 年以降を見ると欧州の能力の伸び率に比べ中国の発電容量が急増しており、2014 年には上述の通り約 114,000MW に達している。

*1:2004 年 5 月の EU 拡大前の加盟 15 カ国（フランス、ドイツ、イタリア、ベルギー、ルクセンブルク、オランダ、イギリス、アイルランド、デンマーク、ギリシア、スペイン、ポルトガル、スウェーデン、フィンランド、オーストリア）を示す。

*2: *1 に 2004 年 5 月 1 日に、中東欧など 11 カ国（※）が加盟した時点の構成国。（※：エストニア、ラトビア、エストニア、ポーランド、チェコ、スロバキア、ハンガリー、スロベニア、リトアニア、マルタ、キプロス）

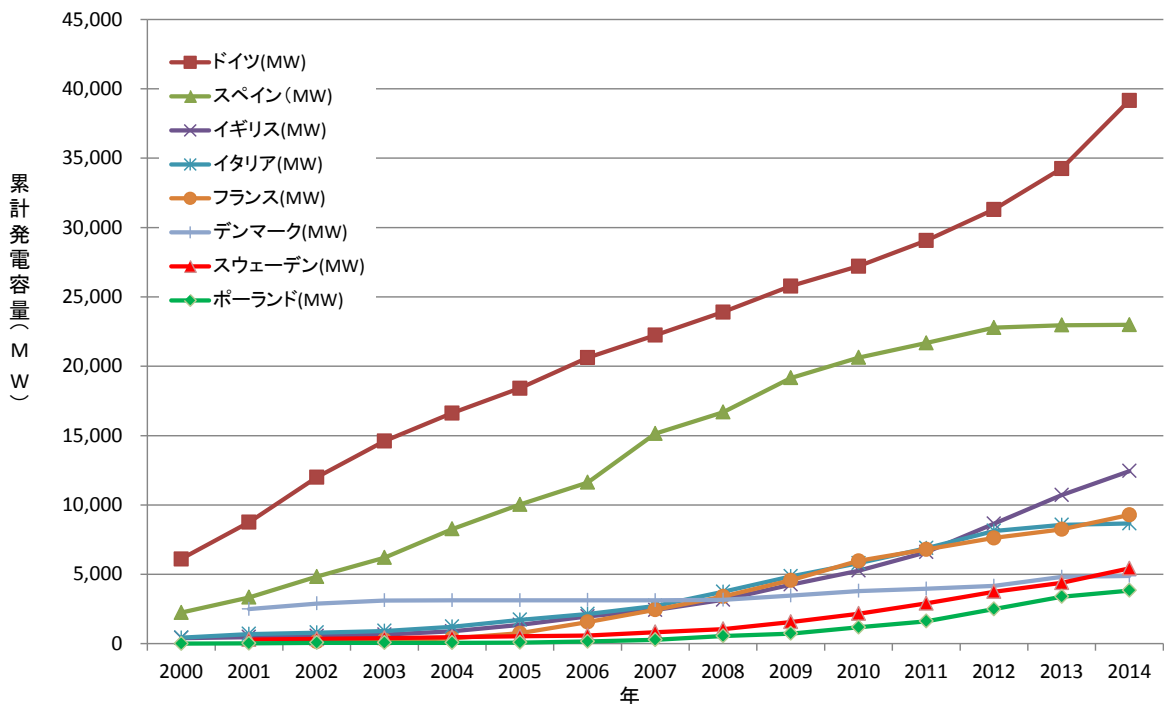
図 2- 2 世界の主要国・地域における風力発電の累計発電容量の推移



出典：Global Wind Report などをもとに作成

図 2- 3 は欧州域内の主要国における累計発電容量の推移を示すものである。欧州域内で累計発電容量が最も大きいドイツでさえ 2014 年で約 39,000MW で、中国、米国には大きく及んでおらず、中国は単独では 2010 年に米国を抜いて世界 1 位の発電容量を抱える市場となっている。

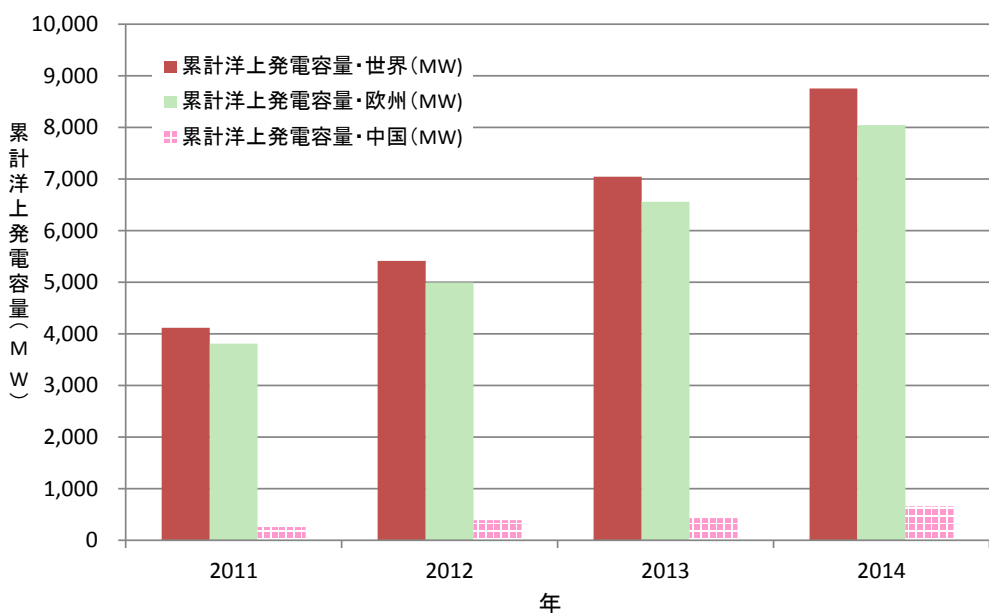
図 2- 3 欧州域内主要国の風力発電の累計発電容量の推移



出典:Global Wind Report をもとに作成

図 2- 4 は 2011 年以降の世界の累計洋上風力発電容量推移を示したものである。 Global Wind Report (GWEC) などによれば、洋上風力は欧州中心にその導入が進められてきたが、2011 年以降は中国が徐々にその能力を増加している。2014 年には世界累計の洋上風力発電容量は約 8.8GW に達したが、世界全体の風力発電容量(約 370GW)に比べると 2.4%である。

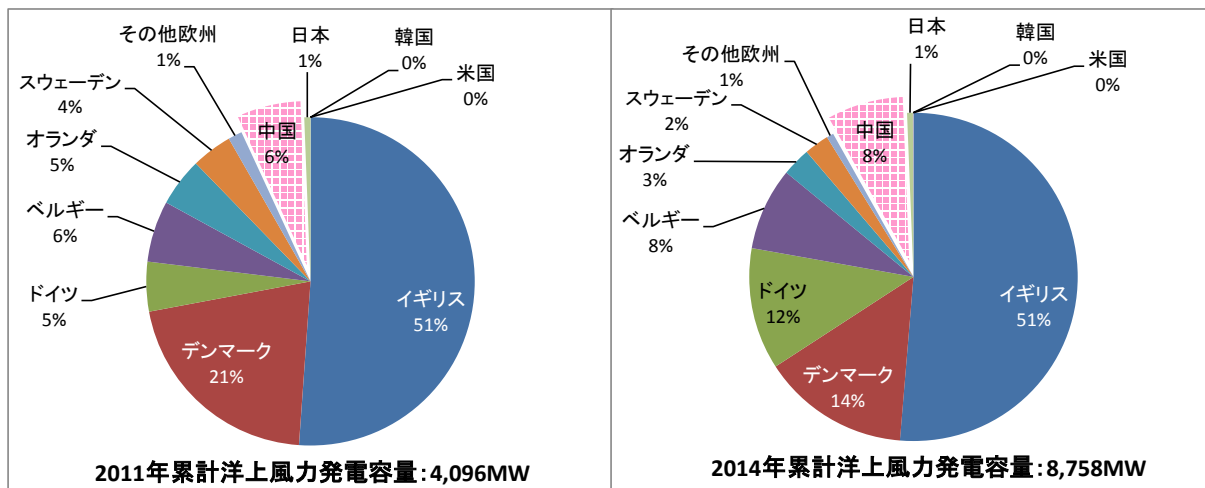
図 2- 4 世界の洋上風力発電の累計発電容量の推移



出典:Global Wind Report 2014 (GWEC) などをもとに作成

図 2-5 に 2014 年及び 2011 年における累計洋上風力発電容量シェアを示す。欧州が依然群を抜いているが、中国のシェアが約 2%高まっており、存在感を増しつつある。

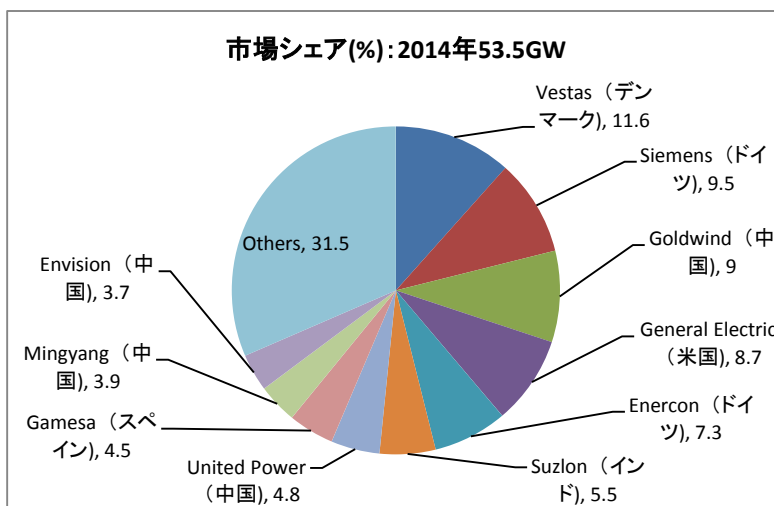
図 2-5 洋上風力発電の累計発電容量国別シェア



出典：Global Wind Report 2014 (GWEC) などをもとに作成

図 2-6 は 2014 年の世界の風力発電市場における風力発電設備企業の市場シェアを示したものである。デンマークの Vestas、ドイツの Siemens、中国の Goldwind、米国の General Electric、ドイツの Enercon の順にシェアが高い。市場シェア上位 10 位内に中国籍企業が 4 社入っており、風力発電設備分野での中国籍企業の存在感が大きくなっている。

図 2-6 世界の風力発電市場における風力発電設備企業のシェア (2014 年)

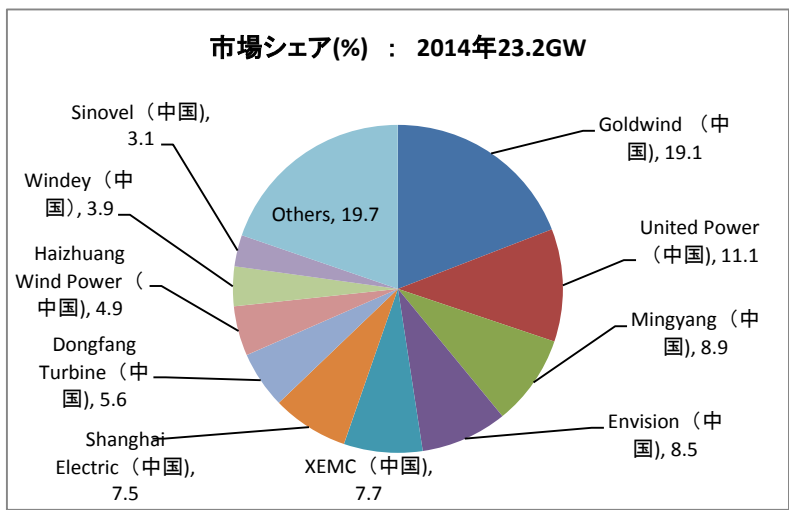


出典：Renewables 2015 Global Status Report をもとに作成

図 2-7 は 2014 年の中国の風力発電市場における風力発電設備企業の市場シェアを示したものである。上位 10 位内の設備企業は全て中国籍の企業であり、中国籍以外の設備企業の単独参入が難しくなっていることが伺える。先行の欧米籍の設備企業との技術提携関係

等の調査をできる範囲で行うことで中国籍企業の技術の源泉を理解することも必要と考える。

図 2- 7 中国の風力発電市場における風力発電設備企業のシェア (2014 年)



出典 : CWEA Wind Energy 2014 をもとに作成

以上のように、世界の風力発電市場において中国の占める位置は近年高まっている。

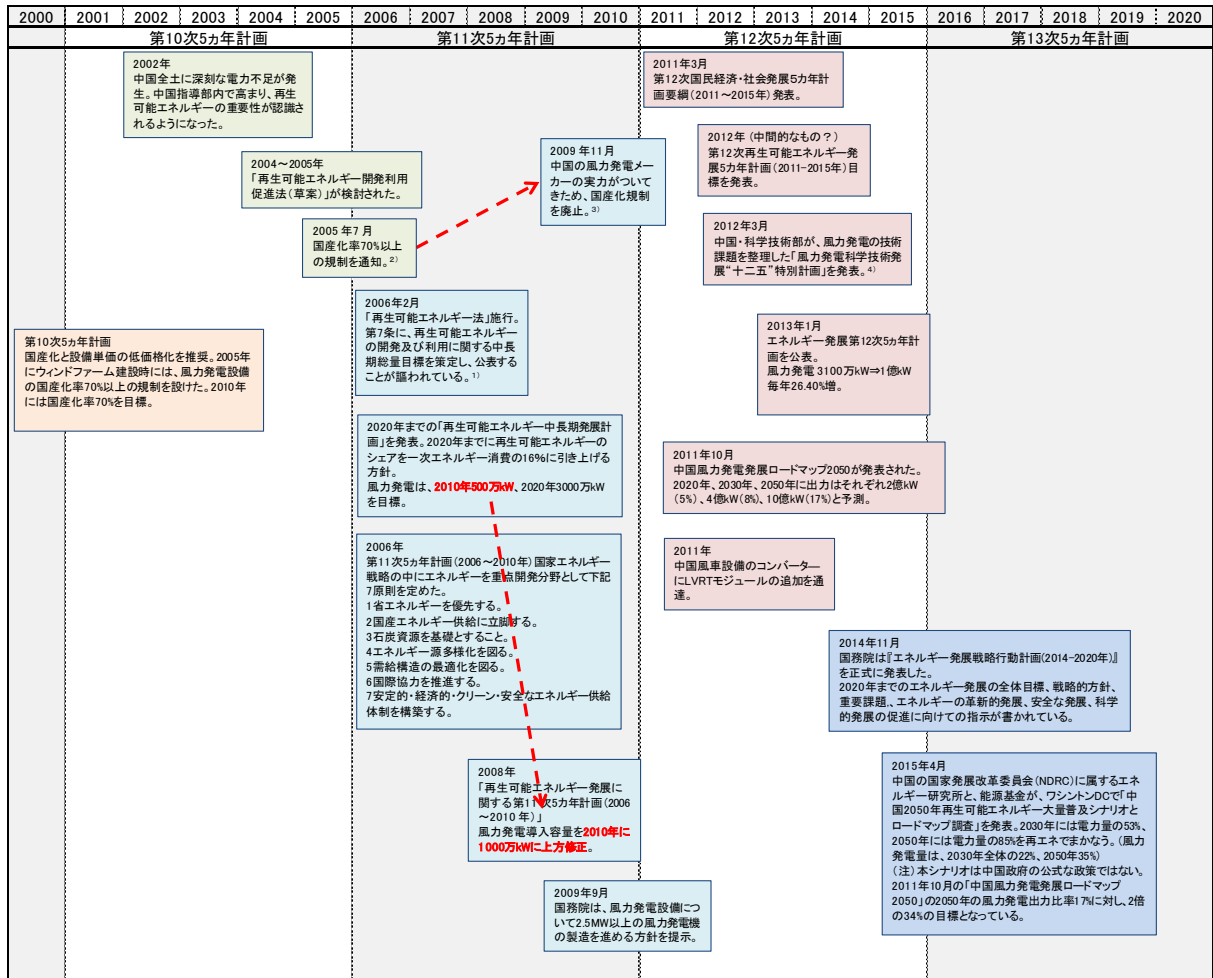
第3章 中国の風力発電に関する政策動向

第1節 中国における風力発電に関する政策動向

中国においては、風力発電技術の開発、風力発電の導入は、中国政府の政策動向に影響されることが想定される。技術開発の動向と政策との関連を明らかにするため、中国における、再生可能エネルギー、及び風力発電に関する政策について調査した。

表3-1に中国における再生可能エネルギー、及び風力発電に関する政策について時系列的に整理した。

表3-1 中国における再生可能エネルギー、風力発電に関する政策発表の推移



出典：中国政府のホームページ等より作成。図中の1)～4)の出典は下記に示したものである。

- 1) 中华人民共和国可再生能源法(資料1参照 中国の再生可能エネルギー法)
- 2) 国家发展改革委关于风电建设管理有关要求的通知(資料2参照 中国の現地調達率規制の通知)
- 3) 国家发展改革委关于取消风电工程项目采购设备国产化率要求的通知(資料3参照 中国の現地調達率規制撤廃の通知)
- 4) 风力发电科技发展“十二五”专项规划(資料4参照 中国風力発電科学技術発展“十二五”特別計画)

表3-1より中国における再生可能エネルギー、及び風力発電について巨視的な動向をまとめると下記のようなになる。

中国が再生可能エネルギー導入の必要性を認識したのは、2002年頃より多発する大規模な電力不足をきっかけとしている。これは、中国の電力需要の増加に電力供給が追い

付かなかったことが原因であった。中国の中央政府は、2004年より再生可能エネルギーを開発するための法律制定を検討し始め、2006年に「再生可能エネルギー法」が制定、施行された。その後、中国の風力発電産業育成のため、現地調達率規制（LCR）の設定・廃止、風力発電設備の大型化などの政策がとられた。また、2011年に発生した風力発電機解列による停電事故を契機に、瞬間停電対策（LVRT）も中国で採用された。

また、再生可能エネルギーの容量拡大を支えるのは、再生可能エネルギーで発電した電力の買取義務である。表3-2に再生可能エネルギーの買取制度の推移を示す。再生可能エネルギー法によると、風力発電に限らず、系統連系を行う再生可能エネルギーは、事業開始後3万時間（約3.4年）は電力配電会社の固定価格での買取を義務化している。

国産化による設備価格の低価格化と電力の固定価格での買取義務が、事業化への判断を促し風力発電容量拡大を支える政策の一つと言える。

表3-2 中国における再生可能エネルギーの買取制度の推移

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
第10次5ヵ年計画					第11次5ヵ年計画					第12次5ヵ年計画					第13次5ヵ年計画					
1998~2003年 1997年に全量買い取り制度が廃止されて以降風力発電価格は政府がそれぞれのプロジェクトを審査し、個別に売電価格を決定。（政府定価）					2006~2009年 全量買い取り価格（系統連系価格）は政府定価が廃止され、一律にそれぞれのプロジェクトにより入れを行い、落札価格（=系統連系価格）も異なっている					2009年8月以降 地域ごとの全量買い取り制度の実施。（全国を4地域に分割して地域ごとの系統連系価格を設定。）										
2003~2006年 政府定価と入札競争制が実施された時期。入札競争制は2005年以降に設備の国産化率を条件として事業者と決める方式を採用。																				

出典：1）中国における風力発電普及について_北大研究論文・王磊 2013、2）2014 China Wind Power Review and Outlook by CREIA, CWEA, GWEC、3）China Wind Power Report 2007 by CREIA, Greenpeace China, GWECより整理

中国は、以上の再生可能エネルギー法、買取制度の政策により、再生可能エネルギーの拡大、推進を進めている。

表3-3に、中国政府が発表した第12次5ヵ年計画「国家戦略新興産業発展計画」で示された風力発電電力量の目標値、及びエネルギー開発第12次5ヵ年計画で示された発電容量の目標値、及び導入実績を示す。中国では風力発電の導入拡大が計画され、その実績は目標を前倒しに達成されていることが分かる。

表3-3 中国・国家能源局の風力発電第12次5ヵ年計画で示された目標

項目		2010年	2015年	2020年
風力発電容量 (MW)	目標	31,000	100,000	200,000
	実績	44,733	2014年末で 114,609	—
風力発電電力量 (TWH)		—	190	380

出典：国务院 2012年7月「“十二五”国家战略性新兴产业发展规划」、国务院 2013年1月「能源发展“十二五”」,CWEA2014年の統計より作成

第2節 中国の風力発電に関する技術開発動向

2012年3月に、中国の科学技術部 (Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China) は、風力発電技術に関する「風力発電科学技術発展“十二五”特別計画」を発表した。この計画では、従来から重視されている開発課題である、風力発電

の高効率化、大型化、ブレード設計技術などとともに、“量から質へ”の転換の方針を反映し、信頼性・安全性の改善、あるいはモニタリング技術、センシング技術を利用したメンテナンス技術の開発、設備の長寿命化なども取り上げられている。また、洋上風力発電技術の強化も重視され、それに伴う防蝕技術、塩害対策技術、環境影響なども研究課題としてリストアップされている。

これらの課題は、International Electrotechnical Commission (IEC) が定めた監視制御技術、洋上風車設計要件、浮体式洋上風車設計要件、雷保護など、安全性、信頼性の改善に関する技術の規格化の動向と軌を一にしたような計画になっている。

第4章 日米欧中韓に出願された特許の出願動向調査

第1節 調査の方法

1. 特許情報検索

特許情報データベースは、トムソン・ロイター・プロフェッショナル社が提供する THOMSON INNOVATION を用いた。対象期間は優先権主張年ベースで 2000 年～2013 年とした。出願先国（地域）は、日本、米国、欧州、中国、韓国とした。

2. 全体動向調査、出願人別動向調査の方法

検索式により抽出された日本、米国、欧州、中国、韓国の各国に出願された特許出願を母集団として、出願先国（地域）別、出願人国籍（地域）別、出願人上位ランキングなどのデータ整理を行った。出願人国籍を「欧州国籍」とする国は、以下に示す EPC 加盟 38 カ国である。

また、出願先国地域として「欧州」とするのは、EPC 加盟国のうち THOMSON INNOVATION に収録されている下記 38 カ国と欧州特許庁（EPO）である。

【EPC 加盟 38 カ国（2014 年 10 月現在）】

オーストリア、ベルギー、ブルガリア、スイス、キプロス、チェコ、ドイツ、デンマーク、エストニア、スペイン、フィンランド、フランス、イギリス、ギリシア、クロアチア、ハンガリー、アイルランド、アイスランド、イタリア、リトアニア、ルクセンブルク、ラトビア、リヒテンシュタイン、モナコ、マルタ、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、セルビア、スウェーデン、スロベニア、スロバキア、サンマリノ、マケドニア旧ユーゴスラビア、トルコ、アルバニア

【欧州とみなす発行国（THOMSON INNOVATION に収録されている EPC 加盟国 38 カ国と欧州特許庁）】

オーストリア、ベルギー、ブルガリア、スイス、キプロス、チェコ、ドイツ、デンマーク、エストニア、スペイン、フィンランド、フランス、イギリス、ギリシア、クロアチア、ハンガリー、アイルランド、アイスランド、イタリア、リトアニア、ルクセンブルク、ラトビア、リヒテンシュタイン、モナコ、マルタ、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、セルビア、スウェーデン、スロベニア、スロバキア、サンマリノ、マケドニア旧ユーゴスラビア、トルコ、アルバニア及び欧州特許庁

3. 検索結果

表 4-1 に検索結果を示す。日米欧中韓へ出願された特許は、49,733 件、特許登録件数は 20,086 件であった。表 4-1 には、第 5 章で使用する中国へ出願された特許、その登録件数、実用新案登録件数も合わせて載せている。

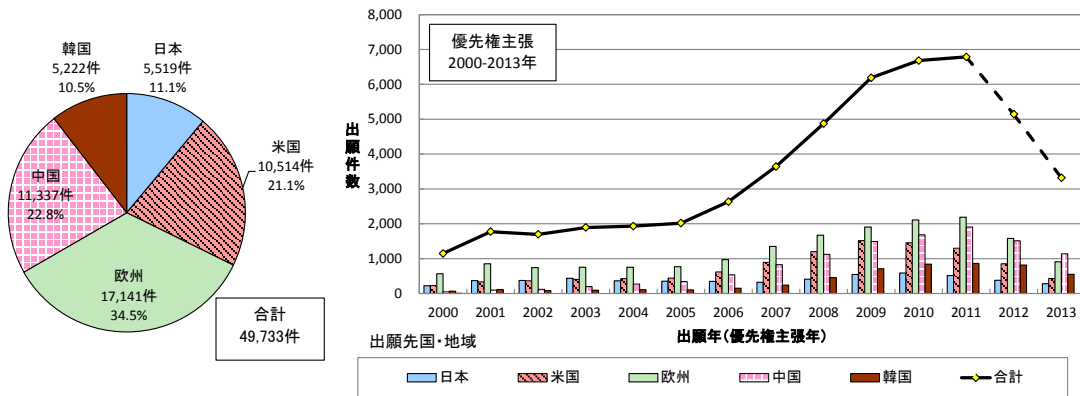
表 4-1 風力発電に関する特許の検索結果

	ファミリー数		出願件数		
	件数	ノイズ件数	特許出願件数	特許登録件数	実案登録件数
日米欧中韓への出願	35,950	—	49,733	20,086	—
中国への出願	18,740	636	10,709	3,879	7,774

第 2 節 日米欧中韓に出願された特許の出願動向

日米欧中韓への出願先国別出願件数推移及び出願件数比率を図 4-1 に示す。日米欧中韓への出願件数は 49,733 件であり、出願件数は増加傾向にある。各出願先国別の出願件数比率は、欧州への出願が 34.5%と最多であり、次いで中国への出願が 22.8%、以下米国、日本、韓国と続く。

図 4-1 出願先国別出願件数推移及び出願件数比率
(日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年)：2000年-2013年)

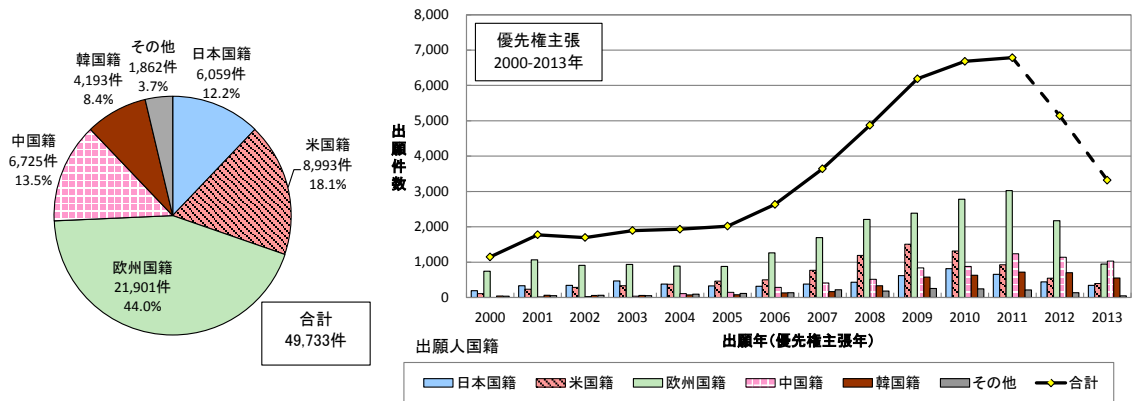


注)2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

次に日米欧中韓への特許出願件数を出願人国籍別に見る。

図 4-2 に、出願人国籍別出願件数推移及び出願件数比率を示す。出願人国籍は、欧州が全体の 44.0%を占め、米国、中国、日本、韓国と続く。

図 4-2 出願人国籍別出願件数推移及び出願件数比率
 (日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年): 2000年-2013年)



注) 2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

出願人国籍別に出願件数で整理したものが図 4-3 である。それぞれ自国への出願件数が最も多いが、米欧はその他の国へも多く出願している。中国、韓国は、米欧に比べると自国以外への出願件数は少ない。

図 4-3 出願先国別一出願人国籍別出願件数
 (日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年): 2000年-2013年)

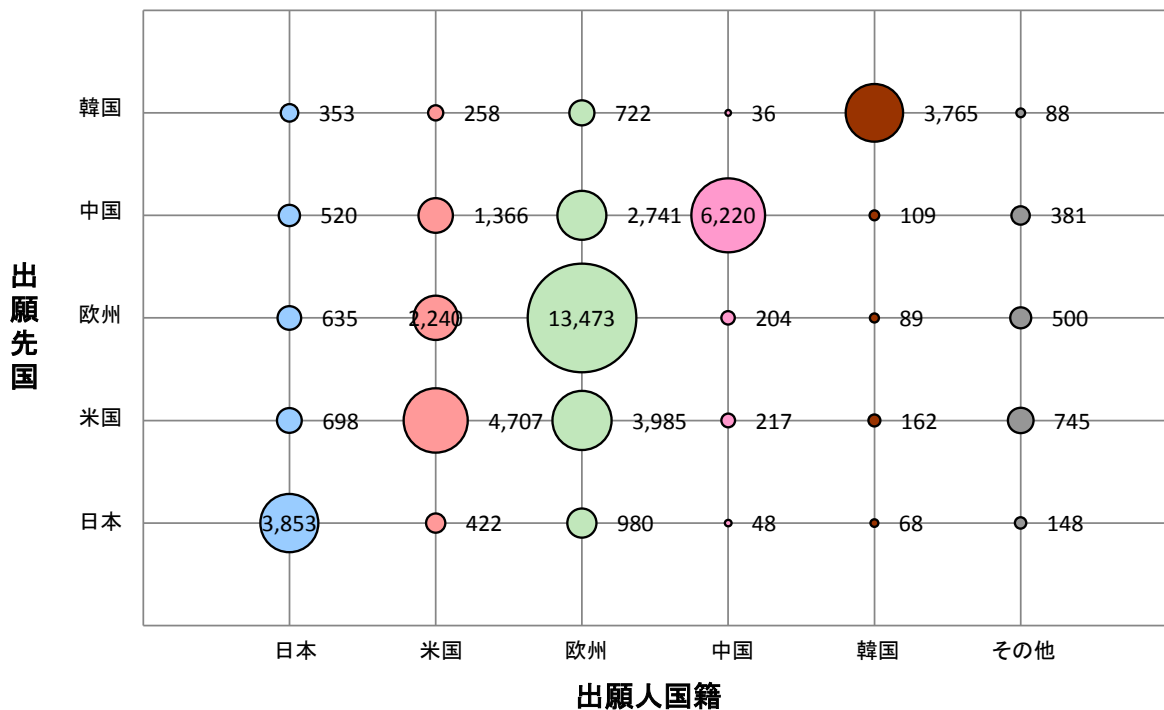


図 4-4 は、日米欧中韓その他の国籍の出願人が日米欧中韓に出願した出願件数の収支を示した図である。米欧は、どこの国へも多くの特許を出願しているが、中国、韓国は自国以外への出願は米欧に比べ少ない。

図 4-4 出願先国別－出願人国籍別出願件数収支
(日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年)：2000年-2013年)

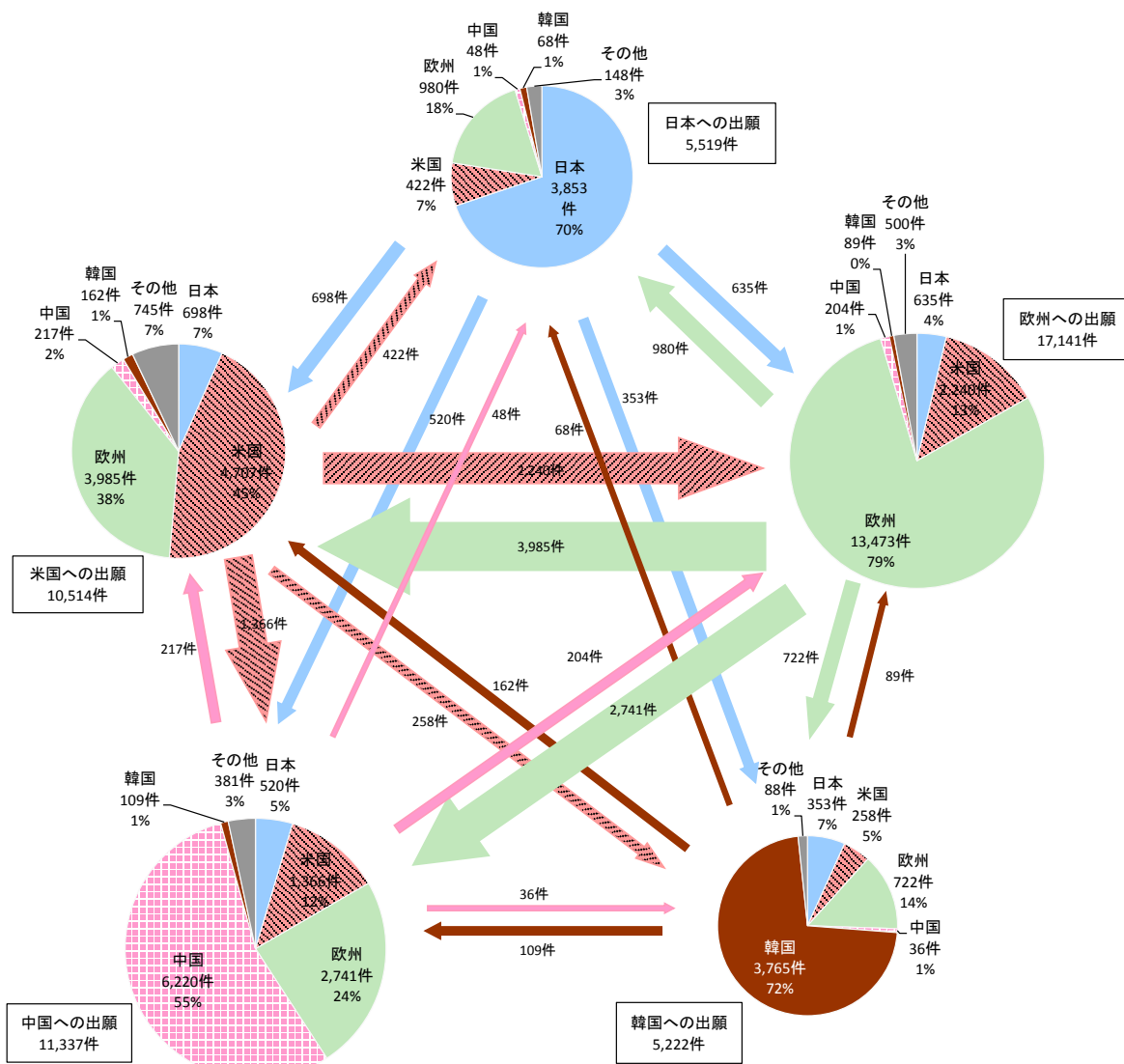


表 4- 2、表 4- 3 に、日米欧中韓全体、及びそれぞれの国・地域に出願された出願件数上位 20 位までの出願人ランキングを示す。

日米欧中韓全体のランキングでは、欧州 11 社、日本 3 社、米国 3 社、韓国 2 社、中国 1 社となっている。General Electric が 3,740 件と最も出願件数が多く、1,000 件以上の出願人は、Siemens、Vestas、Enercon/Aloys Wobben、三菱重工業となっている。

日米欧中韓それぞれの国・地域への出願先国別出願人別出願件数上位ランキングでは、図 4- 4 の収支の結果を反映したものとなっており、中国への出願では、米欧国籍の出願人が多くランキングされる。

表 4- 2 日米欧中韓全体、及び日本、米国への出願の出願人別出願件数上位ランキング
(日米欧中韓、日、米への出願、出願年(優先権主張年): 2000 年-2013 年)

日米欧中韓への出願			日本への出願			米国への出願		
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数
1	General Electric (米国)	3,740	1	三菱重工業	540	1	General Electric (米国)	1,286
2	Siemens (ドイツ)	2,387	2	Enercon/Aloys Wobben (ドイツ)	225	2	Siemens (ドイツ)	655
3	Vestas (デンマーク)	2,061	3	Siemens (ドイツ)	157	3	Vestas (デンマーク)	633
4	Enercon/Aloys Wobben (ドイツ)	1,691	4	日立製作所	151	4	三菱重工業	302
5	三菱重工業	1,621	5	General Electric (米国)	141	5	Enercon/Aloys Wobben (ドイツ)	245
6	Repower/Senvion (ドイツ)	727	6	NTN株式会社	130	6	Repower/Senvion (ドイツ)	137
7	Gamesa (スペイン)	567	7	パナソニック	68	6	Gamesa (スペイン)	137
8	LM Wind Power (デンマーク)	544	8	東芝	64	8	LM Wind Power (デンマーク)	127
9	Samsung Heavy Ind. Co. Ltd (サムスン重工業) (韓国)	471	9	シンフォニアテクノロジー	51	9	Alstom Wind (スペイン)	110
10	Nordex (ドイツ)	444	10	荏原製作所	50	10	MCALISTER TECHNOLOGIES LLC (米国)	106
11	Alstom Wind (スペイン)	353	11	富士重工	45	11	日立製作所	89
12	日立製作所	351	12	住友重機	44	12	Nordex (ドイツ)	86
13	Bosch Rexroth (ドイツ)	289	13	大和ハウス	39	13	UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION (米国)	58
14	MCALISTER TECHNOLOGIES LLC (米国)	256	14	IHI	37	14	Clipper (米国)	53
15	NTN株式会社	205	15	ナプテスコ	36	15	LightSail Energy Inc. (米国)	52
16	SKF (スウェーデン)	191	16	東京電力	34	16	Bosch Rexroth (ドイツ)	45
17	Envision (中国)	184	16	MCALISTER TECHNOLOGIES LLC (米国)	34	17	Flodesign Wind Turbine Corporation (米国)	43
18	ABB (スイス)	154	16	ジェイテクト	34	18	Honeywell International Inc (米国)	41
19	DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO. LTD. (韓国)	153	19	Vestas (デンマーク)	33	18	Envision (中国)	41
20	Clipper (米国)	145	20	グローバルエナジー	31	20	HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION (米国)	38

表 4- 3 欧州、中国、韓国への出願の出願人別出願件数上位ランキング
 (欧、中、韓への出願、出願年(優先権主張年): 2000年-2013年)

欧州への出願			中国への出願			韓国への出願		
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数
1	General Electric(米国)	1,373	1	General Electric(米国)	895	1	Samsung Heavy Ind. Co. Ltd (サムスン重工業)(韓国)	444
2	Siemens(ドイツ)	940	2	Siemens(ドイツ)	566	2	Enercon/Aloys Wobben(ドイツ)	236
3	Vestas(デンマーク)	912	3	Vestas(デンマーク)	460	3	三菱重工業	215
4	Enercon/Aloys Wobben(ドイツ)	786	4	三菱重工業	227	4	DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO. LTD.(韓国)	148
5	Repower/Senvion(ドイツ)	494	5	Enercon/Aloys Wobben(ドイツ)	199	5	Hyundai Heavy Industries(韓国)	127
6	三菱重工業	337	6	LM Wind Power(デンマーク)	121	6	WON IN HO(韓国)	83
7	Gamesa(スペイン)	310	7	Gamesa(スペイン)	119	7	Siemens(ドイツ)	69
8	Nordex(ドイツ)	305	8	United Power(中国)	110	8	General Electric(米国)	45
9	LM Wind Power(デンマーク)	288	9	Repower/Senvion(ドイツ)	89	9	HYOSUNG CORPORATION(韓国)	39
10	Bosch Rexroth(ドイツ)	187	10	Sinovel(中国)	76	10	MIN SUNG GI(韓国)	38
11	Alstom Wind(スペイン)	163	11	Mingyang(中国)	69	11	Doosan(韓国)	36
12	SKF(スウェーデン)	117	12	Goldwind(中国)	67	12	KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH(韓国エ ネルギー技術研究院(韓国)	30
13	Envision(中国)	87	13	Sany(中国)	65	13	RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY(RIST)(韓国)	29
14	Schaeffler(ドイツ)	84	14	Sewind(中国)	53	14	KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION(韓国)	26
15	ABB(スイス)	79	15	Bosch Rexroth(ドイツ)	48	15	MCALISTER TECHNOLOGIES LLC(米国)	25
16	Suzlon(インド)	77	16	Alstom Wind(スペイン)	47	15	YOO HYUNG JU(韓国)	25
17	Acciona(スペイン)	73	17	Envision(中国)	46	17	KIM Sang Hun(韓国)	23
18	WILIC SARL(ルクセンブルグ)	67	17	Nordex(ドイツ)	46	17	Vestas(デンマーク)	23
19	Hansen Transmissions International NV(ベルギー)	66	19	MCALISTER TECHNOLOGIES LLC(米国)	45	17	LEE DAL EUN(韓国)	23
20	ROLLS ROYCE PLC(英国)	65	20	Wuxi Tongchun New Energy Science and Technology Co. Ltd.(中国)	44	20	KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS 韓 国機械研究院(韓国)	22

第5章 中国への特許・実用新案の出願・登録動向に関する詳細調査

第1節 調査の方法

1. 特許・実用新案情報の検索

詳細解析の対象特許、実用新案は資料編に示す検索式に基づいて抽出した中国へ出願された特許、実用新案である。優先権主張年 2000 年から 2013 年で抽出された特許、実用新案のファミリー文献数は 18,740 件であった。(検索日：2015 年 10 月 2 日)

2. 技術区分別調査の方法

本調査は、図 1-1 の技術俯瞰図に示したように、主に風力発電に関連する技術に関するものである。この対象技術範囲に基づき関連する技術項目を、表 5-1 から表 5-3 に示すように種類・形式、課題、解決手段に分けて技術区分表を作成した。この技術区分表に従い、1. で抽出された総計 18,740 件の特許、実用新案を解析した。この際、抽出された文献には、本調査の対象技術範囲外である風力発電に直接関係のないものも含まれており、それらは解析対象外とした。

本調査は中国に出願された特許、実用新案文献を対象とする。中国語公報しかない場合には、必要に応じてレクシスネクシス・ジャパン株式会社の TotalPatent¹により提供される機械翻訳英語版明細書を解析の対象とした。ファミリーに日本語公報、英語公報がある場合には、それらファミリーの文献を解析対象とした。

¹ レクシスネクシスの登録商標。

表 5- 1 技術区分表 風力発電（種類・形式）

大分類 コード	大分類	中分類 コード	中分類	小分類 コード	小分類				
A	【種類・形式】 風のエネルギーを回転力へ変換する方法（必須選択）	A01	風の方向と回転軸の成す角度	A0101	水平				
				A0102	垂直				
				A0199	その他				
		A02	ブレードが風の力を得る原理	A0201	揚力型				
				A0202	抗力型				
				A0299	その他				
				A9997	記載なし				
				B	【種類・形式】 ブレード（必須選択）	B01	ブレードの形状	B0101	プロペラ型
								B0102	ダリウス型
B0103	ジャイロミル型								
B0197	ブレードの形状の記載なし								
B0199	その他								
B02	風車の大きさ（直径）（必須択一選択）	B0201	10m未満						
		B0202	10～50m未満						
		B0203	50～100m未満						
B03	1回転子当たりのブレードの数（必須択一選択）	B0204	100～150m未満						
		B0205	150m以上						
		B0297	大きさの定量的記載なし						
		B0301	1枚						
		B0302	2枚						
		B0303	3枚						
		B0304	4枚						
		B0305	5枚以上						
		B0397	枚数の記載なし						
		C	【種類・形式】 ナセルとブレードの位置関係	C01	ナセルとブレードの位置関係	C0101	アップウィンド型		
C0102	ダウンウィンド型								
C0197	記載なし								
C0199	その他								
D	【種類・形式】 ハブ高さ					D01	ハブ高さ	D0101	10m未満
		D0102	10～50m未満						
		D0103	50～100m未満						
		D0104	100～150m未満						
		D0105	150m以上						
		D0197	ハブ高さの定量的記載なし						
		E	【種類・形式】 発電機・コンバーター（必須選択）	E01	発電出力（必須択一選択）			E0101	1kW未満
								E0102	1～50kW未満
								E0103	50～500kW未満
								E0104	500～1,000kW未満
E0105	1,000～3,000kW未満								
E0106	3,000～5,000kW未満								
E0107	5,000～7,000kW未満								
E0108	7,000kW以上								
E0197	発電出力の記載なし								
E02	発電機の形式					E0201	かご型誘導発電機		
				E0202	巻線型誘導発電機				
				E0203	多極同期発電機				
				E0204	永久磁石型同期発電機				
				E0297	発電機の形式の記載なし				
				E0299	その他				
				E03	風車1基当たりの発電機数量	E0301	1台		
						E0302	2台		
E0303	3台								
E0304	4台以上								
E0397	風車1基当たりの発電機数量記載なし								
E04	コンバーターの種類（必須択一選択）	E0401	フルコンバーター						
E0402	フルコンバーター以外								
E0497	コンバーターの種類の記載なし								
F	【種類・形式】 増速機（必須選択）	F01	増速機（必須択一選択）	F0101	増速機あり（高速）				
				F0102	増速機あり（中速、低速）				
				F0103	増速機あり（高速、中速、低速の記載なし）				
				F0104	増速機なし（ギアレス、ダイレクトドライブ）				
				F0197	増速機の種類の記載なし				
				G	【種類・形式】 風力の設置場所・方法	G01	着床式洋上	G0101	重力式
								G0102	バイル式（モノ、マルチ）
								G0103	ジャケット式
								G0199	その他
								G02	浮体式洋上
G0202	TLP型								
G0203	セミサブ型								
G0299	その他								
G0301	洋上（着床式、浮体式の記載なし）								
G04	陸上	G0401	平坦部						
		G0402	山間部						
		G0403	都市部						
		G0499	その他						
		G05	その他			G0501	空中1（風船、気球等）		
G0502	空中2（風等）								
G0503	移動体（航空機、船舶、自動車等）								
G0599	その他								
G9997	記載なし								
H	【種類・形式】 その他（必須選択）	H01	軸受の種類（必須択一選択）	H0101	主軸用				
				H0102	増速機用				
				H0103	発電機用				
				H0104	旋回座用（ヨリ旋回、ブレード旋回）				
				H0197	軸受の種類の記載なし				
		H02	その他の種類・形式	H0201	風の導入方法				
				H0202	電力網への供給以外の用途				
				H0203	ウインドファーム				
				H0299	その他の種類・形式				
				H0297	記載なし				

表 5-2 技術区分表 風力発電（課題）

大分類 コード	大分類	中分類 コード	中分類	小分類 コード	小分類				
I	【課題】 風力発電の構造・設計あるいは立地条件（建設する場所）に制約がある	I01	風力発電の構造・設計の制約がある	I0101	回転軸と発電機の結合方法				
				I0102	発電機の種類と増速機の組み合わせ				
				I0199	その他				
		I02	立地条件（建設する場所）に制約がある	I0201	風況観測技術				
				I0202	風況シミュレーション・予測技術				
				I0299	その他				
		I99	記載なし	I9997	記載なし				
		J	【課題】 発電効率の向上（必須選択）	J01	風力を回転力に変換する効率の向上	J0101	風車ローター後方のウェイク		
						J0102	低い周速における翼端損失		
J0103	抗力係数と揚力係数の比								
J0104	低風速域の利用								
J0199	その他								
J02	主軸の回転力伝達の効率を高める			J0201	ギアの形状・噛合いの改善				
				J0202	ベアリングや軸受の精度向上				
J0299	その他								
J03	発電機の発電効率を高める			J0301	コア損失の低減				
				J0302	ロータ/ステータ間ギャップの改善				
J0399	その他								
J04	全体効率の向上			J0401	増速機の伝達ロスの低減				
				J0402	ケーブル類の送電ロスの低減				
		J0403	風向風速変化への制御の追従性						
		J0499	その他						
J99	記載なし	J9997	記載なし						
K	【課題】 出力・電圧変動の低減制御・グリッドへの接続（必須選択）	K01	電圧変動が大きい	K0101	風向・風速変化による電圧変動の抑制				
				K0102	系統連系時の電圧変動抑制				
				K0103	電圧（無効電力）制御装置の改善				
				K0199	その他				
		K02	出力（有効電力）変動が大きい	K0201	風向・風速の変動による周波数変動抑制				
				K0202	出力制御装置の改善				
		K0299	その他						
K03	送配電網への高品質電力供給技術	K0301	高品質電力供給のための制御技術						
		K0302	供給電力安定化・信頼度の確保						
K0399	その他								
K99	記載なし	K9997	記載なし						
L	【課題】 信頼性・安全（必須選択）	L01	信頼性	L0101	構造物（基礎部）の寿命				
				L0102	主軸、増速機、発電機、軸受などの寿命				
				L0103	想定される事故防止技術				
				L0104	メンテナンス性の向上（スマートメンテナンス）				
				L0199	その他				
		L02	安全性	L0201	振動・共振対策				
				L0202	雷撃対策				
				L0203	着雪・着氷対策				
				L0204	塩害対策				
				L0205	強風対策				
				L0206	動揺対策（浮体式洋上風力）				
		L0299	その他						
		L03	強度・耐久性	L0301	ブレードの強度・耐久性（強度、剛性、疲労）				
L0302	タワーの強度・耐久性（強度、剛性、疲労）								
L0399	その他								
L99	記載なし	L9997	記載なし						
M	【課題】 環境（必須選択）	M01	環境への影響	M0101	騒音				
				M0102	電波障害				
				M0103	景観				
				M0104	バードストライク				
				M0105	海域の水質・地形生態系への影響				
				M0197	記載なし				
				M0199	その他				
				N	【課題】 装置製造の低コスト化（必須選択）	N01	装置製造の低コスト化	N0101	建設コスト
								N0102	運転保守コスト
N0103	発電コスト								
N0104	経済性評価								
N0197	記載なし								
N0199	その他								
O	【課題】 風力発電のサイズの最適化（必須選択）	O01	風力発電のサイズの最適化	O0101	大型化				
				O0102	荷重分散／低減				
				O0103	小型化・軽量化				
				O0197	記載なし				
				O0199	その他				
P	【課題】 その他	P01	その他の課題	P0101	冷却				
				P0199	その他の課題				

表 5- 3 技術区分表 風力発電（解決手段）

大分類 コード	大分類	中分類 コード	中分類	小分類 コード	小分類		
Q	【解決手段】 構造に関する(必須選択)	Q01	風車本体	Q0101	ブレード材料		
				Q0102	ブレード形状		
				Q0103	ブレード構造		
				Q0104	ブレード付属物		
				Q0105	ブレード製造方法		
				Q0106	タワー		
				Q0107	ナセル(空力、構造)		
				Q0108	ハブ		
				Q0109	風の導入		
				Q0110	ブレード回転力の伝達機構(油圧)		
				Q0111	ブレード回転力の伝達機構(油圧以外)		
				Q0112	増速機		
				Q0113	軸受		
				Q0199	その他		
				Q02	発電・送電	Q0201	発電機
		Q0202	コンバーター				
		Q0203	蓄電				
		Q0204	他のエネルギーへの変換				
		Q0299	その他				
		Q03	装置の冷却手段	Q0301	ナセル形状の改善		
				Q0302	空冷式		
				Q0303	水冷式		
				Q0399	その他		
				Q04	大型化への対応	Q0401	ナセル軽量化
		Q0402	パワートレインの一体化				
		Q0403	主軸レス				
		Q0404	部品点数削減				
		Q0499	その他				
		Q05	その他構造	Q0599	その他構造		
		Q99	記載なし	Q9997	記載なし		
		R	【解決手段】 計測・制御に関する(必須選択)	R01	風速・風向対応	R0101	ピンチ制御
						R0102	ストール制御
						R0103	ヨー制御
R0104	フリーヨー						
R0105	可変速度制御						
R0106	風速・風向 計測・予測制御(フィードフォワード)						
R0199	その他						
R02	電氣的制御					R0201	発電部分
						R0202	送電部分
						R0299	その他
R03	システム管理			R0301	監視システム		
				R0302	風車内の複数台の発電機管理		
				R0303	センシング1(外部環境情報)		
				R0304	センシング2(内部異常情報)		
				R0305	コンディションモニタリング		
				R0306	分析評価技術		
				R0307	異常時対応		
				R0399	その他		
R04	可変速運転			R0401	機械的		
				R0402	電氣的		
				R0499	その他		
R05	ブレーキ			R0501	機械式		
				R0502	電氣式		
				R0503	空力式		
				R0599	その他		
				R0699	その他制御		
R99	記載なし			R9997	記載なし		
S	【解決手段】 その他	S01	組立・搬送・保守・立地	S0101	大型化・標準化		
				S0102	風況の予測・観測(立地検討のため)		
				S0103	搬送(ブレードの分割等)		
				S0104	組立・建設法		
				S0105	装置・治具等		
				S0199	その他組立・搬送・立地		
				S0299	その他の解決手段		
				S02	その他の解決手段	S0299	その他の解決手段

要約

第2節 中国への特許・実用新案に関する全体動向

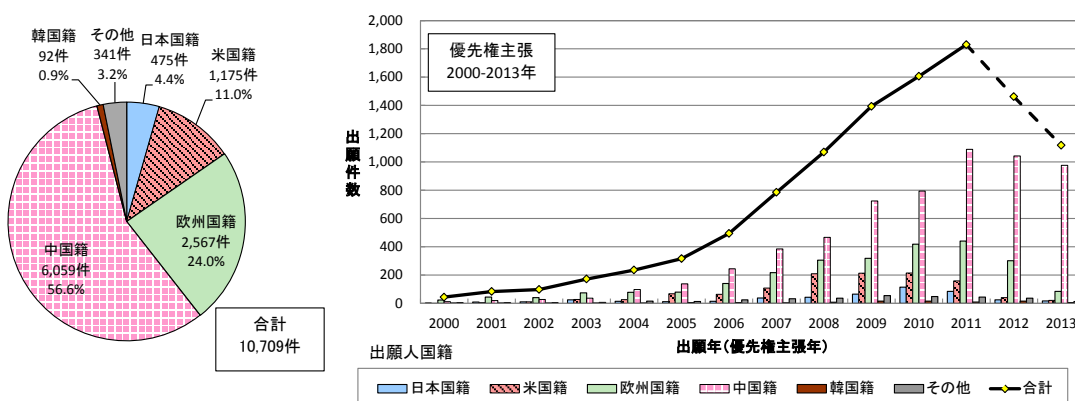
1. 出願人国籍別動向

図5-1、図5-2に特許及び実用新案の出願人国籍別出願・登録件数推移及び件数比率を示す。

特許出願件数は中国籍、欧州国籍、米国籍、日本国籍の順に多い。中国籍出願人によるものは全体の6割弱を占め、特に近年出願件数は急増している。

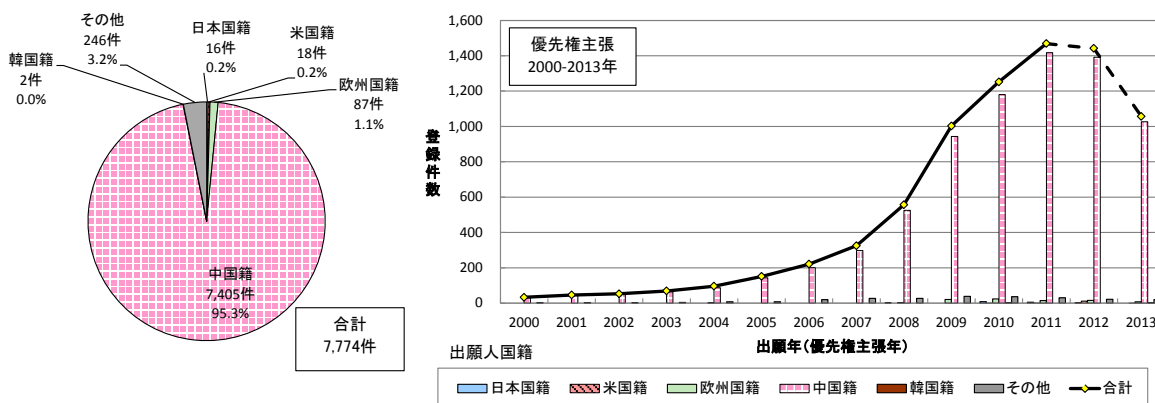
実用新案登録件数は、中国籍出願人による登録が全体の95.3%を占め、突出している。外国籍出願人は欧州国籍、米国籍の順に多いが、登録件数は限定的である。

図5-1 出願人国籍別特許出願件数推移及び出願件数比率
(出願先国:中国、出願年(優先権主張年):2000年-2013年)



注)2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

図5-2 出願人国籍別実用新案登録件数推移及び登録件数比率
(出願先国:中国、出願年(優先権主張年):2000年-2013年)



注)2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

2. 出願人別出願・登録件数上位ランキング

表 5-4 は特許出願、実用新案登録における件数上位ランキングを示すものである。特許出願ランキングの上位には米国籍、欧州国籍、日本国籍の主要な出願人が名を連ねており、中国籍出願人は上位 10 位以内には 1 社のみである。実用新案のランキング上位は中国籍出願人が占めており、主要な風力発電完成品企業が最上位を占めている。

表 5-4 出願人別出願・登録件数上位ランキング
(出願先：中国、出願年（優先権主張年）：2000 年-2013 年)

中国への特許出願			中国への実用新案登録		
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	登録件数
1	General Electric(米国)	862	1	United Power(中国)	167
2	Siemens(ドイツ)	545	2	Sinovel(中国)	137
3	Vestas(デンマーク)	458	3	Mingyang(中国)	83
4	三菱重工業	223	4	Goldwind(中国)	68
5	LM Wind Power(デンマーク)	118	5	Sany(中国)	49
6	Gamesa(スペイン)	114	6	Sewind(中国)	42
7	Enercon/Aloys Wobben(ドイツ)	109	7	Nanjing High Speed Gear Manufacturing Co. Ltd.(中国)	40
7	United Power(中国)	109	8	Shenyang Ruixiang Wind Energy Equipment Co. Ltd.(中国)	39
9	Ubain Property Co. Ltd.(ドイツ)	86	9	Reenergy Electric (Suzhou) Co. Ltd.(中国)	38
10	Repower/Senvion(ドイツ)	78	10	CSR(中国)	37
11	Sinovel(中国)	77	11	Wuxi Tongchun New Energy Science and Technology Co. Ltd.(中国)	35
12	Mingyang(中国)	69	12	NANJING WIND POWER TECHNOLOGY CO. LTD.(中国)	33
13	Goldwind(中国)	67	13	CCWE(中国)	32
14	Sany(中国)	64	14	YU Hong-yi 余虹仪(中国)	30
15	Sewind(中国)	51	14	LIU Xin-guang 刘新广(中国)	30
16	Bosch Rexroth(ドイツ)	48	16	New United Heavy Industry(中国)	29
17	Reenergy Electric (Suzhou) Co. Ltd.(中国)	43	17	XU Jian-xiong(中国)	28
17	Wuxi Tongchun New Energy Science and Technology Co. Ltd.(中国)	43	18	North China Electric Power University(中国)	27
17	Nordex(ドイツ)	43	18	Siemens(ドイツ)	27
17	Alstom Wind(スペイン)	43	18	XEMC(中国)	27

3. 出願件数別出願人の動向

特許出願と実用新案登録に関する出願件数別出願人毎の出願件数推移を図 5-3、図 5-4 に示す。特許出願は出願件数が年 1~2 件の小規模出願人による出願件数が最も多く、全体の半数近くを占める。次いで出願件数が年 11 件以上の大規模出願人による出願件数が多く、全体の 1/3 を占めている。小規模出願人、大規模出願人とともにほぼ同時期から出願件数が増えている。実用新案登録は登録件数が年 1~2 件の小規模出願人による登録件数が最も多く、全体の約 60% を占め、出願件数が年 11 件以上の大規模出願人による出願件数は全体の約 10% 程度に止まっている。小規模出願人の方が大規模出願人より前から出願件数が増えており、特許出願の動向と異なる。

図 5-3 特許出願件数別出願人毎の出願件数推移
(出願先：中国、出願年(優先権主張年)：2000年-2013年)

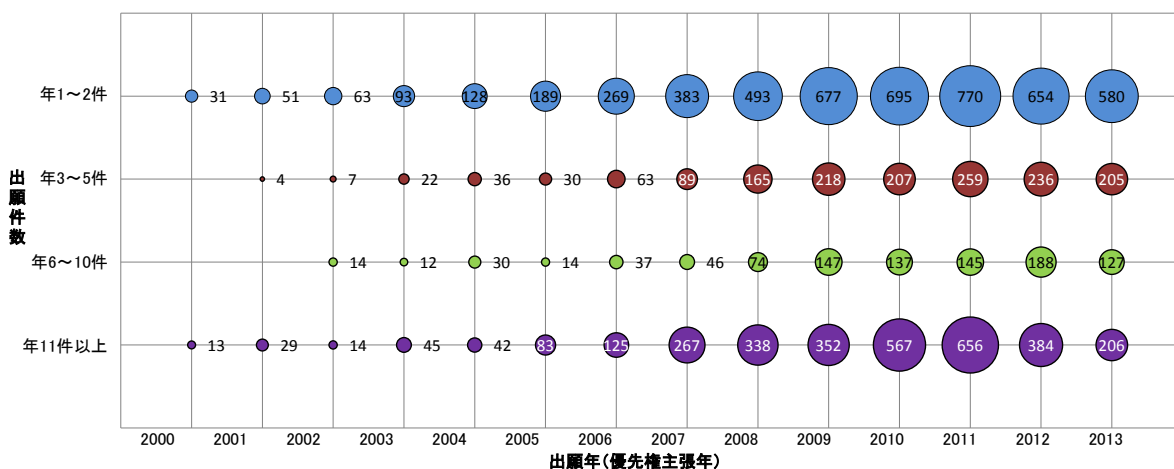
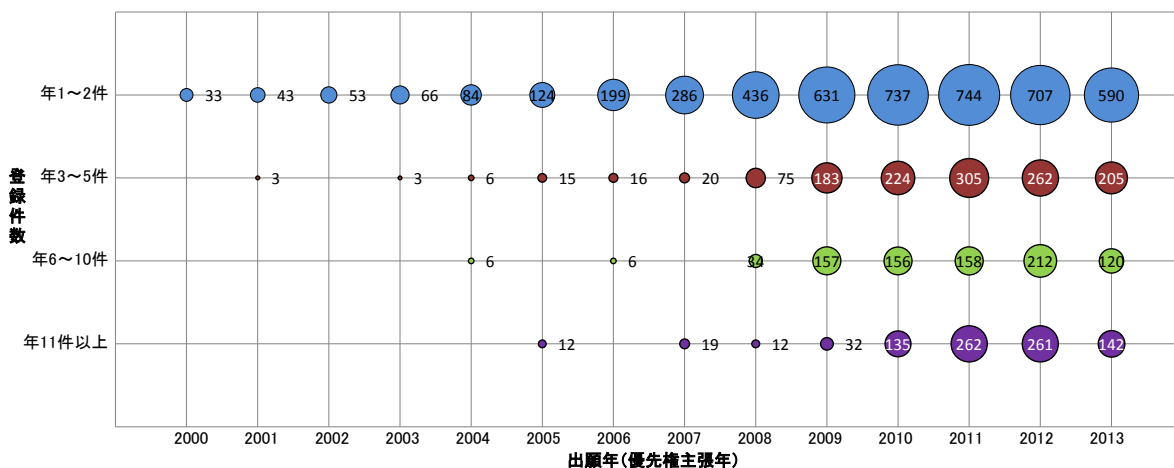


図 5-4 実用新案登録件数別出願人毎の出願件数推移
(出願先：中国、出願年(優先権主張年)：2000年-2013年)



第3節 風力発電の特許出願動向

風力発電の種類・形式、課題、解決手段に関する技術区分別の特許出願件数の一覧表を表5-5から表5-7に示す。

種類・形式の特許出願件数において選択が比較的多い技術区分の中分類としては、風の方向と回転軸の成す角度、ブレードが風の力を得る原理、ブレード形状、1回転子当たりのブレード数、発電出力、発電機の形式、増速機、軸受の種類に関するものである。

課題の特許出願件数において選択が比較的多い技術区分の中分類としては、風力を回転力に変換する効率の向上、全体効率の向上、信頼性、安全性、強度・耐久性、環境への影響、装置製造の低コスト化、風力発電サイズ変化への対応などがある。

解決手段の特許出願件数において選択が比較的多い技術区分の中分類としては、構造に関する解決手段では、風車本体、発電・送電に関するものが、計測・制御に関する解決手段では、風速・風向対応、システム管理に関するものが、その他として組立・搬送・保守・立地に関するものがある。

表 5- 5 技術区分（種類・形式）別特許出願件数
 （出願先国：中国、出願年（優先権主張年）：2000年-2013年）

大分類コード	大分類	中分類コード	中分類	件数	小分類コード	小分類	全件数
A	【種類・形式】 風のエネルギーを回転力へ変換する方法	A01	風の方向と回転軸の成す角度	5137	A0101	水平	3436
					A0102	垂直	1671
					A0199	その他	103
		A02	ブレードが風の力を得る原理	3692	A0201	揚力型	3338
					A0202	抗力型	304
					A0299	その他	66
B	【種類・形式】 ブレード	B01	ブレードの形状	3273	B0101	プロペラ型	2744
					B0102	ダリウス型	103
					B0103	ジャイロミル型	146
					B0199	その他	284
					B0201	10m未満	154
		B02	風車の大きさ(直径)	592	B0202	10~50m未満	46
					B0203	50~100m未満	128
					B0204	100~150m未満	162
					B0205	150m以上	102
					B0301	1枚	32
		B03	1回転子当たりのブレードの数	2838	B0302	2枚	278
					B0303	3枚	1777
					B0304	4枚	224
					B0305	5枚以上	527
					C0101	アップウィンド型	186
C	【種類・形式】 ナセルとブレードの位置関係	C01	ナセルとブレードの位置関係	263	C0102	ダウンウィンド型	54
					C0199	その他	26
					D0101	10m未満	12
D	【種類・形式】 ハブ高さ	D01	ハブ高さ	127	D0102	10~50m未満	22
					D0103	50~100m未満	45
					D0104	100~150m未満	26
					D0105	150m以上	22
					E0101	1kW未満	109
E	【種類・形式】 発電機・コンバーター	E01	発電出力	902	E0102	1~50kW未満	162
					E0103	50~500kW未満	68
					E0104	500~1,000kW未満	37
					E0105	1,000~3,000kW未満	270
					E0106	3,000~5,000kW未満	45
					E0107	5,000~7,000kW未満	63
					E0108	7,000kW以上	148
					E0201	かご型誘導発電機	7
		E02	発電機の形式	712	E0202	巻線型誘導発電機	45
					E0203	多極同期発電機	48
					E0204	永久磁石型同期発電機	264
		E0299	その他	366			
		E03	風車1基当たりの発電機数量	914	E0301	1台	737
					E0302	2台	103
E0303	3台				23		
E0304	4台以上				51		
E04	コンバーターの種類	434	E0401	フルコンバーター	266		
			E0402	フルコンバーター以外	168		
F	【種類・形式】 増速機	F01	増速機	2564	F0101	増速機あり(高速)	49
					F0102	増速機あり(中速、低速)	35
					F0103	増速機あり(高速、中速、低速の記載なし)	2048
					F0104	増速機なし(ギアレス、ダイレクトドライブ)	432
G	【種類・形式】 風力の設置場所・方法	G01	着床式洋上	55	G0101	重力式	7
					G0102	バイル式(モノ、マルチ)	28
					G0103	ジャケット式	12
					G0199	その他	8
					G0201	スノーパー型	23
		G02	浮体式洋上	116	G0202	TLP型	16
					G0203	セミサブ型	25
					G0299	その他	52
		G0301	洋上(着床式、浮体式の記載なし)	314			
		G04	陸上	405	G0401	平坦部	83
					G0402	山間部	61
					G0403	都市部	114
					G0499	その他	186
		G05	その他	620	G0501	空中1(風船、気球等)	37
					G0502	空中2(風等)	45
G0503	移動体(航空機、船舶、自動車等)				293		
G0599	その他				252		
H0101	主軸用				762		
H	【種類・形式】 その他	H01	軸受の種類	2096	H0102	増速機用	249
					H0103	発電機用	398
					H0104	旋回座用(ヨ一旋回、ブレード旋回)	687
					H0201	風の導入方法	1099
		H0202	電力網への供給以外の用途	646			
		H0203	ウインドファーム	472			
		H0299	その他の種類・形式	1312			

表 5- 6 技術区分（課題）別特許出願件数
 （出願先国：中国、出願年（優先権主張年）：2000年-2013年）

大分類コード	大分類	中分類コード	中分類	件数	小分類コード	小分類	全件数
I	【課題】 風力発電の構造・設計あるいは立地条件（建設する場所）に制約がある	I01	風力発電の構造・設計の制約がある	388	I0101	回転軸と発電機の結合方法	261
					I0102	発電機の種類と増速機の組み合わせ	73
					I0199	その他	83
		I02	立地条件（建設する場所）に制約がある	130	I0201	風況観測技術	52
					I0202	風況シミュレーション・予測技術	64
					I0299	その他	18
J	【課題】 発電効率の向上	J01	風力を回転力に変換する効率の向上	928	J0101	風車ローター後方のウエイク	137
					J0102	低い周速における翼端損失	49
					J0103	抗力係数と揚力係数の比	417
					J0104	低風速域の利用	799
					J0199	その他	687
		J02	主軸の回転力伝達の効率を高める	469	J0201	ギアの形状・噛合いの改善	271
					J0202	ベアリングや軸受の精度向上	166
					J0299	その他	60
		J03	発電機の発電効率を高める	365	J0301	コア損失の低減	72
					J0302	ロータ/ステータ間ギャップの改善	111
					J0399	その他	189
		J04	全体効率の向上	1783	J0401	増速機の伝達ロスの低減	69
					J0402	ケーブル類の送電ロスの低減	43
					J0403	風向風速変化への制御の追従性	1204
					J0499	その他	497
K	【課題】 出力・電圧変動の低減制御・グリッドへの接続	K01	電圧変動が大きい	454	K0101	風向・風速変化による電圧変動の抑制	196
					K0102	系統連系時の電圧変動抑制	91
					K0103	電圧（無効電力）制御装置の改善	185
					K0199	その他	18
		K02	出力（有効電力）変動が大きい	786	K0201	風向・風速の変動による周波数変動抑制	301
					K0202	出力制御装置の改善	494
					K0299	その他	29
		K03	送配電網への高品質電力供給技術	664	K0301	高品質電力供給のための制御技術	239
					K0302	供給電力安定化・信頼度の確保	442
K0399	その他				39		
L	【課題】 信頼性・安全	L01	信頼性	4520	L0101	構造物（基礎部）の寿命	704
					L0102	主軸、増速機、発電機、軸受などの寿命	1129
					L0103	想定される事故防止技術	2118
					L0104	メンテナンス性の向上（スマートメンテナンス）	1295
					L0199	その他	195
		L02	安全性	2431	L0201	振動・共振対策	575
					L0202	雷撃対策	442
					L0203	着雪・着氷対策	245
					L0204	塩害対策	73
					L0205	強風対策	1144
					L0206	動揺対策（浮体式洋上風力）	79
					L0299	その他	295
L03	強度・耐久性	1231	L0301	ブレードの強度・耐久性（強度、剛性、疲労）	856		
			L0302	タワーの強度・耐久性（強度、剛性、疲労）	249		
			L0399	その他	157		
M	【課題】 環境	M01	環境への影響	1429	M0101	騒音	772
					M0102	電波障害	68
					M0103	景観	77
					M0104	ハードストライク	102
					M0105	海域の水質・地形生態系への影響	57
					M0199	その他	478
N	【課題】 装置製造の低コスト化	N01	装置製造の低コスト化	4833	N0101	建設コスト	3631
					N0102	運転保守コスト	1138
					N0103	発電コスト	484
					N0104	経済性評価	367
					N0199	その他	90
O	【課題】 風力発電のサイズの最適化	O01	風力発電のサイズの最適化	2071	O0101	大型化	359
					O0102	荷重分散／低減	344
					O0103	小型化・軽量化	1417
					O0199	その他	36
P	【課題】 その他	P01	その他の課題	1756	P0101	冷却	304
					P0199	その他の課題	1469

表 5- 7 技術区分（解決手段）別特許出願件数
 （出願先国：中国、出願年（優先権主張年）：2000年-2013年）

大分類 コード	大分類	中分類 コード	中分類	件数	小分類 コード	小分類	全件数			
Q	【解決手段】 構造に関する	Q01	風車本体	6497	Q0101	ブレード材料	989			
					Q0102	ブレード形状	1614			
					Q0103	ブレード構造	1256			
					Q0104	ブレード付属物	907			
					Q0105	ブレード製造方法	574			
					Q0106	タワー	837			
					Q0107	ナセル(空力、構造)	327			
					Q0108	ハブ	472			
					Q0109	風の導入	1270			
					Q0110	ブレード回転力の伝達機構(油圧)	106			
					Q0111	ブレード回転力の伝達機構(油圧以外)	459			
					Q0112	増速機	616			
					Q0113	軸受	923			
					Q0199	その他	949			
					Q02	発電・送電	2299	Q0201	発電機	988
		Q0202	コンバーター	296						
		Q0203	蓄電	1055						
		Q0204	他のエネルギーへの変換	238						
		Q0299	その他	103						
		Q03	装置の冷却手段	346	Q0301	ナセル形状の改善	63			
					Q0302	空冷式	158			
					Q0303	水冷式	89			
					Q0399	その他	82			
		Q04	大型化への対応	520	Q0401	ナセル軽量化	163			
					Q0402	パワートレインの一体化	58			
Q0403	主軸レス				85					
Q0404	部品点数削減				224					
Q0499	その他				34					
Q05	その他構造				1369					
R	【解決手段】 計測・制御に関する	R01	風速・風向対応	2625	R0101	ピッチ制御	1343			
					R0102	ストール制御	164			
					R0103	ヨー制御	773			
					R0104	フリーヨー	254			
					R0105	可変速度制御	167			
					R0106	風速・風向 計測・予測制御(フィードフォワード)	636			
					R0199	その他	43			
					R02	電氣的制御	393	R0201	発電部分	298
								R0202	送電部分	87
								R0299	その他	18
		R03	システム管理	1136	R0301	監視システム	307			
					R0302	風車内の複数台の発電機管理	154			
					R0303	センシング1(外部環境情報)	1307			
					R0304	センシング2(内部異常情報)	828			
					R0305	コンディションモニタリング	1484			
					R0306	分析評価技術	568			
					R0307	異常時対応	913			
		R0399	その他	114						
		R04	可変速運転	478	R0401	機械的	281			
					R0402	電氣的	197			
					R0499	その他	10			
					R05	ブレーキ	755			
		R05	ブレーキ	755	R0501	機械式	373			
					R0502	電氣式	270			
					R0503	空力式	98			
R0599	その他				42					
R06	その他制御				188					
S	【解決手段】 その他	S01	組立・搬送・保守・立地	1789	S0101	大型化・標準化	101			
					S0102	風況の予測・観測(立地検討のため)	30			
					S0103	搬送(ブレードの分割等)	334			
					S0104	組立・建設法	1209			
					S0105	装置・治具等	447			
					S0199	その他組立・搬送・立地	58			
					S02	その他の解決手段	210			

第1節 総合分析

1. 中国における風力発電の技術開発について

(1) 風力発電産業界で関心の高い技術の中国における特許出願動向

風力発電の情報誌である”Wind Power Monthly”では、2014年にダウンウィンド型・2枚翼式の浮体式洋上風力発電機が賞を受賞している。また、風力発電の国際会議などでは、ギアレス方式の風力発電、永久磁石型同期発電機についてもよく話題に上る。

ここでは、下記技術を世界の風力発電の産業界で関心が持たれているものとして、中国における出願動向を調査する。調査した項目は、中国籍出願人と外国籍企業の出願件数の年推移と、中国籍、外国籍の風力発電機・完成品企業の注目出願人及びその他の主要外国籍企業の出願件数である。ここでその他主要な風力発電機・完成品の有力な企業として、Siemens と日立製作所¹を取り上げた。

- ① 垂直軸型風力発電機の大型化に関する特許出願動向
- ② 2枚翼風力発電
- ③ ダウンウィンド型風力発電
- ④ 風力発電機用永久磁石式発電機
- ⑤ ギアレス（ダイレクトドライブ）型風力発電機
- ⑥ 洋上風力発電機

以上の技術の中国における特許の出願件数動向を調査した結果を表6-1に示す。この表では、それぞれの技術を出願件数で色分けした。（出願件数10件以上を最も濃い灰色、同5件以上10件未満を中程度の灰色、同5件未満を薄い灰色）

¹ 日立製作所は第2部第1章第4節注記したように、発電機・コンバーター企業としては注目出願人調査から除外したが、本節では主要な風力発電機・完成品企業として取り上げる。

表 6-1 風力発電産業界で関心の高い技術の中国における特許出願件数のまとめ

分類コード	分類	全選択件数	中国籍企業(注目出願人)					外国籍企業(注目出願人)				その他	
			Goldwind	Mingyang	United Power	Envision	Sinovel	Vestas	General Electric	Gamesa	三菱重工業	Siemens	日立製作所
A0102∩E0105	垂直型の大型化	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		技術採否	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
C0102	ダウンウィンド型	54	0	0	0	0	0	1	8	1	0	4	3
		技術採否	×	△	×	△	×	×	×	×	×	×	●
B0302	2枚翼	278	0	1	0	12	2	2	26	0	5	12	0
		技術採否	×	△	×	△	×	×	×	×	×	×	×
F0104	増速機なし(ギアレス、ダイレクトドライブ)	432	5	0	10	0	1	4	13	3	4	40	1
		技術採否	●	△	×	△	×	×	△	×	○	◎	△
E0204	永久磁石型同期発電機	264	2	0	3	1	0	5	15	4	0	15	3
		技術採否	●	△	×	△	×	○	○	△	○	◎	○
G01~G03	洋上風力発電 統合	481	6	16	4	5	10	19	11	3	13	18	0
		技術採否	○	△	△	△	○	◎	△	△	△	◎	△
合計			18	20	32	27	15	37	125	15	25	89	7

注1)技術の採否状況は、各社のHP等による。

注2)各企業での技術の採否の凡例。

- : 専業技術
- ◎: 主流技術
- : 一部機種で採用
- △: 研究・試験中
- ×: 不採用

表 6-1 をまとめると次のようになる。

- 垂直軸型風力発電機については網掛けがなく、中国籍企業、外国籍企業ともに出願がなく、現時点ではこの技術の開発は低調であると推測される。
- 一般には特許出願と採用技術には相関があり、その観点から表 6-1 を見ると次のようであった。
 - ◇ 自社が採用している技術に対して出願している例：

各社の洋上、Goldwind のギアレス、Envision の 2 枚翼、Vestas の永久磁石型同期発電機、General Electric の永久磁石型同期発電機、Siemens のギアレスと永久磁石型同期発電機、三菱重工のギアレス、日立製作所の 2 枚翼と永久磁石型同期発電機。
 - ◇ 該当技術を採用してないにも関わらず特許は出願している例：

United Power のギアレスと永久磁石型同期発電機、Vestas のギアレス、General Electric のダウンウィンド、三菱重工の 2 枚翼
- 中国籍の企業別に見ると、風力産業界の関心の高い技術に注力している企業のランキングは、それぞれの技術への特許出願件数の合計から、United Power、Envision、Mingyang、Goldwind、Sinovel の順になる。ただし、注力している技術分野は企業により異なるようである。
- 外国籍企業の、風力産業界の関心の高い技術へ特許出願は、Vestas、General Electric、Gamesa の列は網掛けが多い。出願件数は企業規模によるが、これら企業は、どの分野にも出願していることが分かる。

以上から、中国籍企業については、企業毎の開発技術分野を把握しておくことが大事である。外国籍企業は、特許重視政策の観点から中国への特許を出願している可能

性があり、その動きへの対応も重要である。

(2) 中国の「風力発電科学技術発展“十二五”特別計画」と特許出願動向

中国の「風力発電科学技術発展“十二五”特別計画」において、風力発電機技術の量から質への転換、風力発電の効率向上とともに信頼性、安全性の改善、洋上風力発電機の開発などが課題として挙げられている。ここでは、風力発電の発電効率の向上、信頼性、安全性の改善、電力品質の改善、及びこれらの課題解決の結果得られるコスト改善の動向を調査した。

表 6- 2 に調査した結果を示す。この表より、「装置製造の低コスト化」、「安全性」、「信頼性」の課題への特許出願件数が、中国籍企業、外国籍企業ともに多いことが分かる。

表 6- 2 項目毎の主要企業の出願件数

項目	中分類コード	小分類コード	分類	各分類の全選択件数	中国籍企業(注目出願人)					外国籍企業(注目出願人)				
					Goldwind	Mingyang	United Power	Envision	Sinovel	Vestas	General Electric	Gamesa	三菱重工業	
効率向上	J04		全体効率の向上	1,783	10	1	10	4	8	31	65	9	17	
		J0401	増速機の伝達ロスの低減	44							2			1
		J0402	ケーブル類の送電ロスの低減	29	1		1				2	2		
		J0403	風向風速変化への制御の追従性	907	7	1	7	3	6	25	48	6	12	
	(参考)解決手段	R0101	ピッチ制御	661	22	7	24	13	20	108	187	19	73	
		R0103	ヨー制御	462	12	5	2	6	5	46	123	3	16	
		R0106	風速・風向 計測・予測制御(フィードフォワード)	309	8	2	9	1	8	34	59	7	27	
		R0303	センシング1(外部環境情報)	511	16	3	15	4	16	91	183	21	37	
コスト改善	N01		装置製造の低コスト化	4,833	38	34	53	21	29	147	289	32	55	
		N0101	建設コスト	2,789	25	27	44	18	17	101	191	23	46	
		N0102	運転保守コスト	746	16	2	12	2	11	42	92	7	6	
		N0103	発電コスト	269	2		5	1	4	8	18		3	
		N0104	経済性評価	214		1	1	2	2	7	12	2		
安全性	L02		安全性	2,431	27	19	23	9	17	117	165	26	70	
		L0201	振動・共振対策	464	9	3	2		9	31	47	7	8	
		L0202	雷撃対策	284	6	5	4	2	2	38	36	9	36	
		L0205	強風対策	851	8	4	5	7	1	32	37	6	30	
信頼性	L01		信頼性	4,520	40	42	46	15	42	229	355	53	120	
		L0102	主軸、増速機、発電機、軸受などの寿命	972	14	8	13	2	11	54	76	13	19	
		L0103	想定される事故防止技術	1,194	23	11	20	8	14	136	191	29	76	
		L0104	メンテナンス性の向上(スマートメンテナンス)	1,212	8	8	11	4	11	60	79	11	52	
電力品質	K03		送配電網への高品質電力供給技術	664	5		10	1	4	38	38	9	14	
各企業の中国への全出願件数				-	67	69	109	45	77	458	862	114	223	

前述のような項目毎の出願件数の多少を客観的に評価するため、各企業が中国へ出願した全件数を母数に企業毎の出願件数割合を算出した。

その結果を表 6- 3 に示す。ここで、中国籍企業と外国籍企業に分け、出願件数割合の平均を指標として項目毎に示した。ここで指標が 20 以上を◎、5 以上 20 未満を○と評価した。この評価指標によれば、中国籍企業と外国籍企業で評価が一致しており、主要な中国籍企業の特許出願動向は主要な外国籍企業のそれと変わらないことが分かる。

中国の「風力発電科学技術発展“十二五”特別計画」は IEC の規格化動向に沿っているが、主要中国風力発電企業と主要外国籍風力発電企業の技術開発の課題認識は、実態としてもほぼ同じであることが推察される。

表 6-3 項目毎の主要企業の出願件数割合及びその評価

項目	中分類コード	小分類コード	分類	中国籍企業(注目出願人)					外国籍企業(注目出願人)							
				Goldwind	Mingyang	United Power	Envision	Sinovel	指標 %平均	評価	Vestas	General Electric	Gamesa	三菱重工業	指標 %平均	評価
効率向上	J04		全体効率の向上	15	1	9	9	10	9	○	7	8	8	8	7	○
			J0401 増速機の伝達ロスの低減	0	0	0	0	0	0	○	0	0	0	0	0	○
			J0402 ケーブル類の送電ロスの低減	1	0	1	0	0	0	○	0	0	0	0	0	○
			J0403 風向風速変化への制御の追従性	10	1	6	7	8	7	○	5	6	5	5	5	○
	(参考) 解決 手段		R0101 ピッチ制御	33	10	22	29	26	24	◎	24	22	17	33	24	◎
			R0103 ヨー制御	18	7	2	13	6	9	○	10	14	3	7	9	○
			R0106 風速・風向 計測・予測制御(フィードフォワード)	12	3	8	2	10	7	○	7	7	6	12	8	○
			R0303 センシング1(外部環境情報)	24	4	14	9	21	14	○	20	21	18	17	19	○
			N0101 装置製造の低コスト化	57	49	49	47	38	48	◎	32	34	28	25	30	◎
			N0102 建設コスト	37	39	40	40	22	36	◎	22	22	20	21	21	◎
コスト改善	N01	N0103 運転保守コスト	24	3	11	4	14	11	○	9	11	6	3	7	○	
		N0104 発電コスト	3	0	5	2	5	3	○	2	2	0	1	1	○	
		N0104 経済性評価	0	1	1	4	3	2	○	2	1	2	0	1	○	
		安全性	40	28	21	20	22	26	◎	26	19	23	31	25	◎	
安全性	L02	L0201 振動・共振対策	13	4	2	0	12	6	○	7	5	6	4	5	○	
		L0202 雷撃対策	9	7	4	4	3	5	○	8	4	8	16	9	○	
		L0205 強風対策	12	6	5	16	1	8	○	7	4	5	13	7	○	
		信頼性	60	61	42	33	55	50	◎	50	41	46	54	48	◎	
信頼性	L01	L0102 主軸、増速機、発電機、軸受などの寿命	21	12	12	4	14	13	○	12	9	11	9	10	○	
		L0103 想定される事故防止技術	34	16	18	18	18	21	◎	30	22	25	34	28	◎	
		L0104 メンテナンス性の向上(スマートメンテナンス)	12	12	10	9	14	11	○	13	9	10	23	14	○	
		電力品質	7	0	9	2	5	5	○	8	4	8	6	7	○	
電力品質	K03		送配電網への高品質電力供給技術	7	0	9	2	5	5	○	8	4	8	6	7	○

2. 中国における特許出願動向に関する調査

(1) 調査の背景

第2部の市場調査において、世界市場への風力発電導入量の多い企業は General Electric、Vestas、Siemens、Enercon などであり、第3部の日米欧中韓への特許出願動向調査から、これら企業の日米欧中韓への特許出願件数は導入風力発電容量に合わせて多いことが分かった。

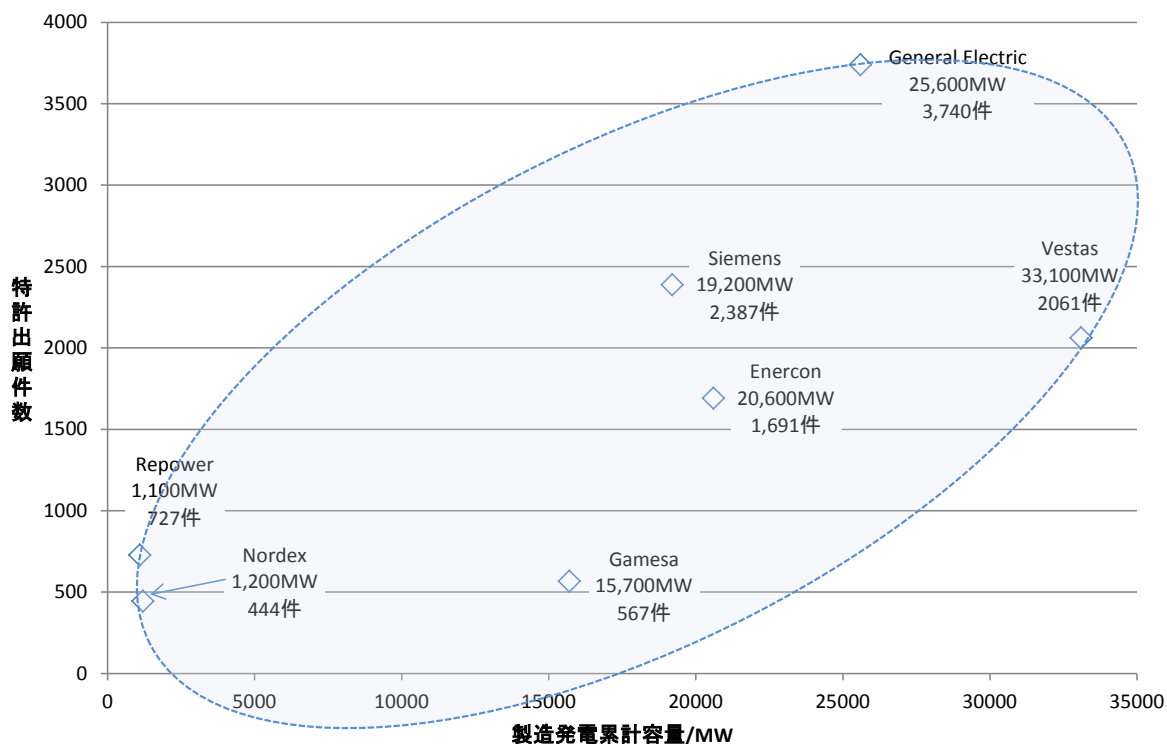
中国市場では導入風力発電容量は年々増加しており、その市場シェアの上位は中国籍の企業であり、外国籍企業のシェアは限定的であるが、第5部の中国への特許出願の調査において、外国籍企業の導入発電容量は少ないにもかかわらず特許出願件数は中国籍企業の出願件数よりも多いことが分かった。

ここでは、その状況を明らかにし、外国籍企業、中国籍企業の出願動向を整理する。

(2) 導入風力発電容量と風力発電企業の特許出願件数の関係

2010年から2014年までの主要風力発電企業が製造した累積発電容量を調査すると、それは Vestas を筆頭に、General Electric、Enercon、Siemens と続く。一方、2000年から2013年の日米欧中韓への特許出願件数は、General Electric を筆頭に、Vestas、Siemens、Enercon、三菱重工業が多く1,000件を超えている。図6-1に、世界市場へ導入された各風力発電企業の累計発電容量と特許出願件数の相関を示す。世界の主要企業の特許出願件数は、累計発電容量の増大とともに多くなり正の相関を示す。

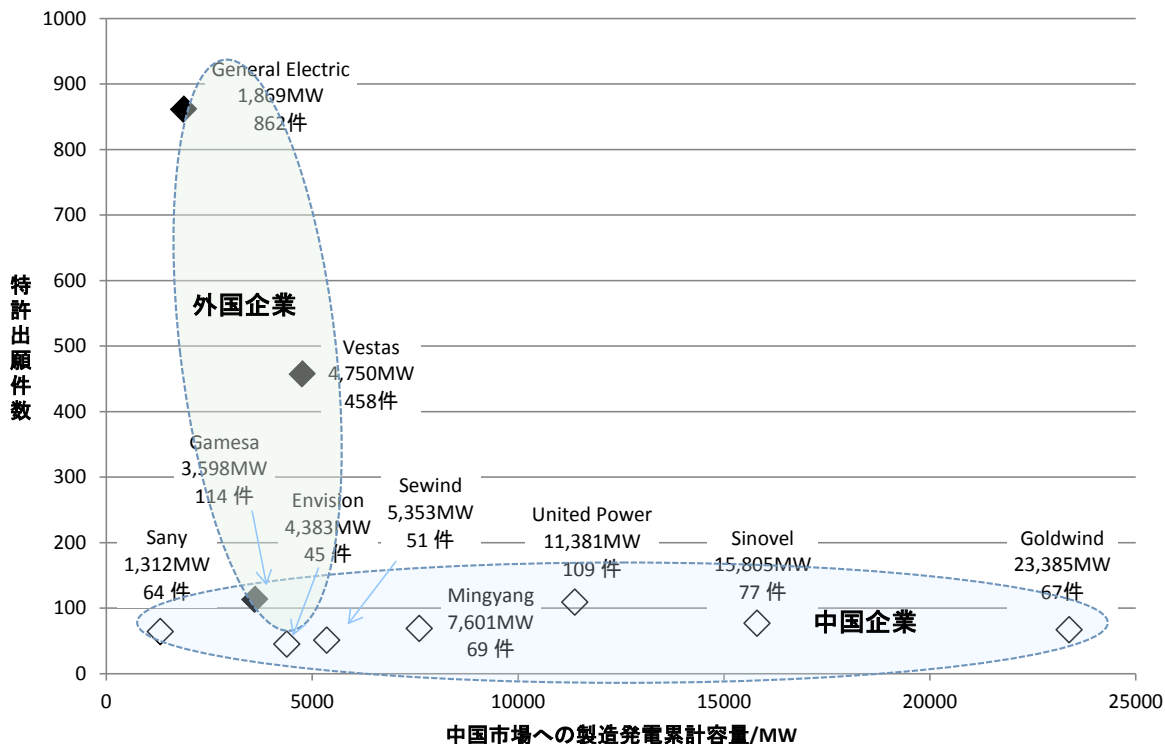
図 6-1 世界市場へ導入された各風力発電企業の累計発電容量と特許出願件数の相関



出典：Renewables 2010～2015 Global Status Report より抽出した世界の累積導入発電容量と本特許出願技術動向調査のデータより作成

中国市場では、製造され導入された風力発電の累積発電容量の筆頭企業は Goldwind で、Sinovel、United Power と続くが、2000 年から 2013 年に出願された特許出願件数はこれらの中国籍企業は 200 件以下となっている。一方、外国籍の風力発電企業の中国市場に導入された累積発電容量は中国籍企業に比べ小さいにも関わらず、2000 年から 2013 年の間に中国へ出願された特許件数は General Electric を筆頭に、Vestas、Gamesa と欧米企業が上位にランキングされ、中国籍企業の出願件数より多い。図 6-2 に、中国市場に導入された各企業の累計発電容量と特許出願件数の相関を示す。図 6-1 とは異なり、中国市場に導入された累計風力発電容量の大きな企業は中国籍であるが、特許出願件数はどの企業も 200 件以下であることが分かる。一方、外国籍企業である General Electric、Vestas、Gamesa は、中国における累計の導入発電容量は中国籍企業に比べ小さいが、特許出願件数は多いことが分かる。

図 6- 2 中国市場に導入された各企業の累計発電容量と特許出願件数の相関



出典：2014年中国风电装机容量统计の中国の累積導入発電容量と本特許技術動向調査のデータより作成

(3) まとめ

世界市場では、各企業が製造し導入された累積発電容量と特許出願件数に正の相関があるが、中国市場における中国籍企業の特許出願件数は、導入された累積発電容量によらないこと、また、中国市場において外国籍企業は、導入発電容量が多くないにも関わらず、特許出願件数は中国籍企業に比べて多いことが明確になった。

このことは、次のことを示唆する。

- 中国市場における中国籍企業は、これまでのところ既存技術を多く活用した風力発電機の製造を行っていると思われる。
- General Electric、Vestas など世界の有力風力発電企業は、現在進んでいる中国の風力発電導入量の拡大を睨み、将来の市場参入、技術提携、知的財産権の活用などを考慮し、特許重視政策の観点から中国への特許出願を行っていると思われる。

3. 中国における風力発電実用新案出願動向

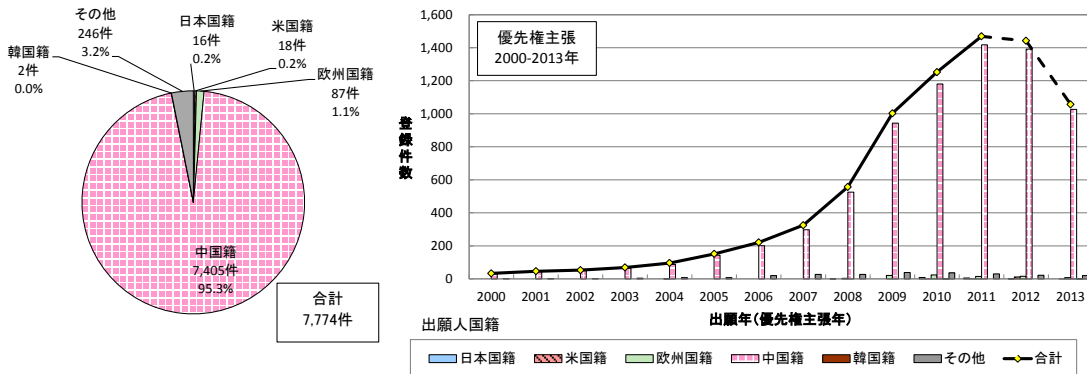
(1) 中国における実用新案の重要性

日本においては、特許庁のホームページによれば2014年には特許の出願件数約32.5万件に対し実用新案登録件数は約7,000件と特許出願件数の約2.2%に過ぎない。一方、中国では、本調査の風力発電関連特許だけの結果であるが、ノイズではない特許出願

件数は 10,709 件に対し、図 6-3 のように 7,774 件（特許出願件数の約 72.6%）の実用新案が登録されている。また、7,774 件のうち 95.3%（7,405 件）が中国籍出願人によるものであり、その動向は無視できない。

また、風力発電とは別の電機業界の案件であるが、過去に実際に実用新案が活用され欧州企業に多額の賠償金を課せられた例もあり、中国においては実用新案権の有無は十分に認識しておく必要がある。

図 6-3 風力発電分野の実用新案の出願人国籍別登録件数推移及び登録件数比率
 (出願先国:中国、出願年(優先権主張年):2000年-2013年)



注)2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

(2) 中国における風力発電の実用新案登録動向

表 6-4 は、中国における風力発電の小規模出願人、及び大規模出願人による特許・実用新案の出願、登録動向を整理したものである。ここで、出願件数が「年 1~2 件の出願人」を小規模な出願人、出願件数が「年 11 件以上の出願人」を大規模な出願人と考えた。この表は、特許に関して、当該小区分で 500 件以上の全選択件数がある小区分で、一定以上の大規模出願人による出願件数があり出願に特徴があると思われる小区分を抽出し、それらに対応する実用新案の出願件数データを合体させたものである。

一般に、実用新案は一般に権利化までの期間が短く、物品の形状、構造又は組合せに係る考案のため特許に比較して容易に作成でき、小規模出願人にとって実用新案は利用しやすい制度と思われるが、実用新案の権利保護期間は特許の 20 年に比べ 10 年と短く、大規模出願人がコストをかけて開発した技術は特許化を目指すと考えられる。したがって、特許において大規模出願人が多く出願し、それに対し小規模出願人が多く実用新案を登録しているものを網掛けした。これらの網掛けした小区分が大規模出願人にとって留意すべきものと考えた。

以上の結果をまとめると次のようになる。

- 種類・形式の小区分では、水平軸型、プロペラ型、揚力型、3 枚翼の風力発電機が大規模出願人による特許出願件数が多く、かつ、小規模出願人による実用新案の登録件数が多い。
- 解決手段の小区分では、ブレード製造方法、ピッチ制御、内部異常情報のセンシング、コンディショニング・モニタリングについて大規模出願人による特許

出願が多くかつ小規模出願人による実用新案登録件数が多い。

前記の技術項目は、大規模出願人、特に外国籍出願人が中国で風力発電機を製造、販売する場合には必要となるものと思われる。これらの技術項目に関する実用新案は中国籍出願人によって数多く登録されており、大規模出願人、外国籍出願人が中国で技術を実施する場合にはどのような実用新案が登録されているかを留意する必要がある。

表 6- 4 中国における小規模出願人、及び大規模出願人による特許・実用新案出願動向
(出願先国:中国、出願年(優先権主張年):2000年-2013年)

大分類分野	小区分コード	小区分	特許			実用新案			特許における大規模出願人の留意すべき技術区分
			全件数	年1~2件	年11件以上	全件数	年1~2件	年11件以上	
種類・形式	A0101	水平	3436	1122	1738	1610	1135	116	○
	A0102	垂直	1671	1044	153	1738	1219	101	
	A0201	揚力型	3338	1109	1637	1469	1040	83	○
	B0101	プロペラ型	2744	909	1392	1279	946	86	○
	B0303	3枚	1777	612	955	825	653	16	○
	B0305	5枚以上	527	421		481	403	13	
	H0101	主軸用	762	492	139	596	451	31	
	H0201	風の導入方法	1099	815	66	994	814	23	
課題	H0202	電力網への供給以外の用途	646	493	27	973	775	41	
	J0104	低風速域の利用	799	590		955	724	75	
	J0403	風向風速変化への制御の追従性	1204	841	126	907	744	12	
	L0205	強風対策	1144	732	150	851	679		
解決手段	N0102	運転保守コスト	1138	643	278	746	566	48	
	Q0101	ブレード材料	989	530	292	507	423		
	Q0102	ブレード形状	1614	947	323	1275	982	45	
	Q0103	ブレード構造	1256	669	336	985	716	29	
	Q0104	ブレード付属物	907	429	362	585	464	16	
	Q0105	ブレード製造方法	574	228	240	270	206	11	○
	Q0109	風の導入	1270	916	108	1125	908	17	
	Q0113	軸受	923	480	235	502	368	25	
	Q0201	発電機	988	588	179	639	513	15	
	Q0203	蓄電	1055	706	69	955	765	25	
	R0101	ピッチ制御	1343	484	587	661	444	64	○
	R0303	センシング1(外部環境情報)	1307	534	472	511	422		
	R0304	センシング2(内部異常情報)	828	292	384	350	256	20	○
R0305	コンディションモニタリング	1484	534	745	564	408	56	○	
R0306	分析評価技術	568	228	228	137	106			

注) ○は、特許出願において大規模出願人の関心が強く、実用新案において小規模出願人の関心の強い項目。

第2節 提言

1. 風力産業界で注目されている技術に関する特許出願動向に基づく提言

【提言1】

中国において、第12次5ヵ年計画を受けて策定された「風力発電科学技術発展“十二五”特別計画」に基づき技術開発が推進されていることを認識しつつ、我が国企業等には、中国企業等の技術水準を的確に把握することが重要である。このことに基づき、日本が得意とする技術分野（計測・制御技術、雷撃対策、強風対策、軸受、コンバーターなど）の品質面、技術面での優位性を維持・拡大し、中国製品に対するより一層の差別化を図ることが望まれる。

風力産業界では、風力発電機について、垂直軸型の大型化、2枚翼、ダウンウィンド型、永久磁石式発電機、増速機なし（ギアレス）、洋上型風力発電機などの開発への関心が高い。これらの分野の中国における特許出願動向を調査した結果、表6-1に示すように中国籍企業が注力している技術は企業により異なるが、特許の出願動向はほぼ外国籍企業の動向と同じである。

また、中国政府は「風力発電科学技術発展“十二五”特別計画」を策定しており、従来からの課題である発電効率の向上、コストの低減とともに、メンテナンス性、信頼性、安全性に関する技術開発を課題としている。これらの課題に関する特許出願動向を表6-3に示したが、これによれば前述の課題への特許出願動向は、中国籍企業と外国籍企業で同様である。

以上、中国籍企業の開発の視点は、我が国を含む風力発電技術先進国の視点は共通であることが分かった。

現在は日本国籍企業を含む主要外国籍企業が優位にある計測・制御技術、雷撃対策、強風対策、軸受、コンバーターなどの風力発電技術分野、及びその製造技術の分野においても、今後は中国風力発電設備企業による技術開発の活発化、急迫が予測される。このような状況下、我が国企業等は、前記技術、製品についての品質的、技術的優位性を失うことのないよう、技術開発を推進し、中国製品との差別化を図っていくことが重要である。併せて初期コスト、ランニングコストが市場競争において重要な要素になる点も意識しつつ、官民一体となった活動が求められる。

2. 特許出願の方針に関する提言

【提言2】

世界の有力風力発電企業は、中国における導入発電容量が少ないにもかかわらず特許出願件数は中国籍企業に比べ多い。このことは、現在進んでいる中国の風力発電導入量の拡大を睨み市場参入、技術提携、知的財産権の活用を見据えた特許重視政策の対応と考えられ、我が国の風力発電に関連する企業は、外国の有力風力発電企業と同様に継続的な中国への特許出願が必要である。

世界においては市場占有率の高いGeneral Electric、Vestas、Siemensなどの有力な風力発電企業は特許出願件数も多く、図6-1に示したように、市場占有率と特許出願件数に正の相関が見られる。一方、中国市場においては、図6-2に示したように、世界の

市場占有率と特許出願件数の相関とは異なる。中国の風力発電市場においては、中国籍企業の市場占有率が外国籍企業に比べ高いが、中国籍企業の特許出願件数は外国籍企業に比べ少ない。中国市場における外国籍企業は、市場占有率が低いにも関わらず、特許出願件数は中国籍企業に比べ多く出願しており、負の相関を示す。

これらのことは、次のことを示唆する。

- ① 世界で風力発電市場を制するためには、絶え間ない技術開発が必要と考えられ、市場占有率と特許出願件数は正の相関を示す。
- ② 中国市場においては、中国籍風力発電設備企業は、これまでのところ既存技術、もしくは外国籍企業との提携技術を活用した風力発電機の製造を行っている。
- ③ 世界の有力風力発電設備企業は、中国における導入発電容量が限定的であるにも関わらず特許出願件数が中国籍企業に比べ多いことは、現在進んでいる中国の風力発電導入量の拡大を睨み、将来の市場参入、技術提携、知的財産権の活用を見据え、特許重視政策の一環として中国及び世界に積極的に出願している。

以上のことより、我が国の風力発電に関連する企業は、これまで通りに他外国の有力風力発電企業と同様に、特許重視政策として継続的な中国への特許出願が必要と思われる。

3. 中国における実用新案登録件数の動向に基づく提言。

【提言3】

中国において事業を展開する際、実用新案登録に関する訴訟リスク等に警戒する必要がある。中国の大手風力発電機企業以外の多くの企業、個人等からの実用新案登録も確認されることから、我が国企業等は、主たる競合企業である大手風力発電機企業以外の存在についても十分に把握し、その技術動向や知財戦略に注視する必要がある。

図 6-3 に示したように、2003 年から 2012 年の 10 年間に、中国への実用新案登録件数は大幅に増加しており、その殆どが中国籍出願人による登録で占められている。また、中国では、大手風力発電設備企業だけでなく、コンポーネント企業、大学、研究機関、個人等、多様な中国籍出願人が実用新案制度を利用している。

一方、表 6-4 に示したように、外国籍企業を含む大規模な出願人は、メガワット級の水平軸型・プロペラ型の風力発電機、ブレード製造に関する技術、風力発電の制御のためのセンシング、モニタリング技術などの出願が多いが、このような技術項目についても中国では小規模出願人による実用新案が数多く登録されている。

また、本調査で中国における知的財産の活用状況について風力発電に関する 59 の出願人について調査したが、実用新案の所有権についての係争が 1 件認められたのみであり、現時点では風力発電の分野ではまだ実用新案の活用が多いとは言えない。

しかし風力発電に関連する分野ではないが、例えば正泰山集团公司（CHINT Group Corp.）によるシュナイダーに対しての小型ブレーカーに関する実用新案特許件侵害を理由とする損害賠償請求事件（北京市高级人民法院（2009）高行終字第 116 号）において外国籍企業が多額の賠償金を支払った事例もあり、中国においては実用新案権に係る紛

争は注視されている。

以上のことを考慮すると、中国における実用新案登録動向は決して軽視できず、我が国企業等が、中国において企業活動を進める場合には、実用新案による訴訟リスクがあることを十分認識しておくことが重要である。

