

電気自動車(EV)の躍進で重要度を増す電力

—電力会社の技術開発状況—

—VALUENEX 技術トレンドレポート—

1. はじめに

次世代のモビリティとして電気自動車 (EV) の増加が見込まれている。フランスやイギリスでは、2040 年以降に国内のガソリン及びディーゼル車販売を禁止する方針を打ち出した。また中国においても EV をはじめとする新エネルギー車の導入を促進する政策を発表するなど、政策的な取り組みも含め、今後 EV が急速にその数を伸ばす可能性が高くなってきている。このような動きに対し、各自動車メーカーも EV 開発に力を入れており、トヨタ自動車は 2030 年までにハイブリッドを含む EV の販売台数を 550 万台以上にすると目標を掲げている。

EV の普及の可能性が高まるなかで、重要度を増すのはエネルギーソースである電力である。やや古いデータであるが、日本における 2012 年度の最終エネルギー構成比では、運輸部門は 23.1% (3300pJ) と約 1/4 を占めており、そのうちの 80%以上がガソリンあるいは軽油をエネルギー源としている (出典：エネルギー白書 2014)。このうちかなりの部分が EV 化されるとなると、電力に係る負荷は大きなものになるものと考えられる。

EV の普及により今後さらに需要が高まる電力であるが、日本において、電力会社各社はどのような技術開発を行っているのか、またその開発には EV による需要増加やそれに伴う負荷変動は織り込み済みであるのか、といった点に関心が持たれる。そこで、2001 年以降に公開された電力会社各社の特許をもとに、電力会社の技術開発動向、とくに EV あるいは負荷変動への対策について明らかにするために、クラスター解析による分析を試みた。

2. 分析母集団

分析対象の特許は、日本で公開された 2001 年月以降、2018 年 1 月末までの日本国特許公開公報で、出願人名に「電力」を含むものとした。該当件数は約 21300 件であった。特許公開件数上位 5 者の年次推移を図 1 に示す。

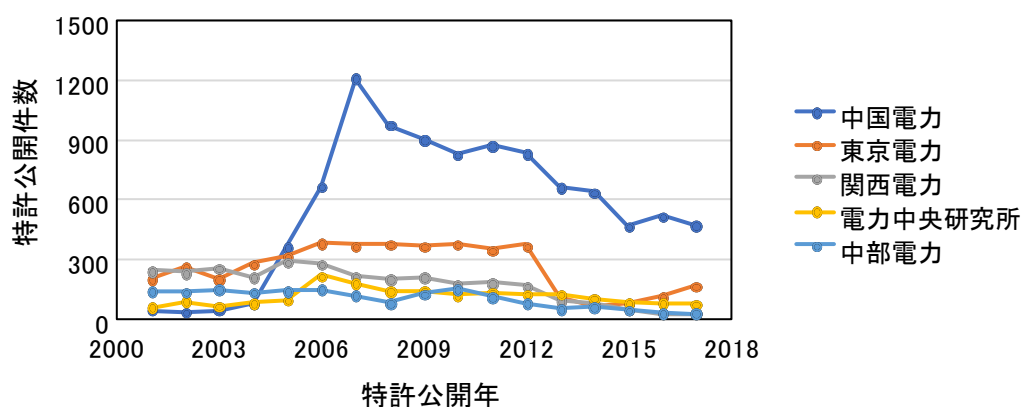


図1. 特許公開件数上位5者の特許公開件数の推移

特許公開数を見ると、中国電力が積極的な特許出願を行っていることが分かる。件数自体は2007年をピークに減少しているが、2017年においても他社の倍以上の特許公開件数となっている。中国電力の特許出願に関しては日経新聞記事（2013/11/26、電力自由化サバイバル 中国電が張り巡らす知財の網）が詳しい。中国電力に次いで多いのは東京電力であるが、2012年を境に件数が減少している。これは東日本大震災の影響であると考えられる。

3. クラスタ解析による技術の俯瞰

2001年以降に公開された電力会社の特許情報について、弊社特許解析ツールであるXLUS TechRadarを用いたクラスタ解析を行った。クラスタ解析結果を図2に、電力会社の技術開発全体における主要な3領域に含まれる特許の割合の推移を図3に示す。なお、図中の赤い破線は概略の領域を示すアイキャッチである。

電力会社の関わる技術領域としては、主に3つの領域がある。一つは送電に係る技術であり、防護管の取り付けや電線整形、保持、碍子、端子、電力ケーブルに係る特許等が含まれている。もう一つが電力設備に係る技術群であり、例えば蓄電装置や燃料電池、蒸気タービン、熱交換器といった特許が含まれている。その外周に見られる密集領域はフライアッシュに関連する技術と植物等の栽培・培養に係る技術である。そしてもう一つが制御・情報に係る技術であり、逆潮流からの保護や停電回避、自動電圧調整などの系統制御に係る技術、ならびに検診や遠隔操作など制御に係る情報技術やユーザ判定、需要予測などデータを活用した技術、および画像データ取得やその活用に係る技術が含まれている。

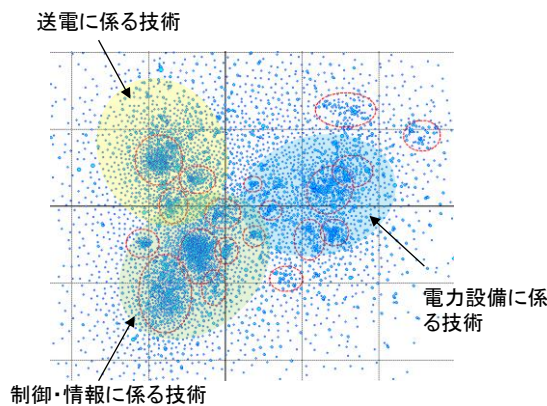


図2. 電力会社から出願された特許のクラスタ解析結果

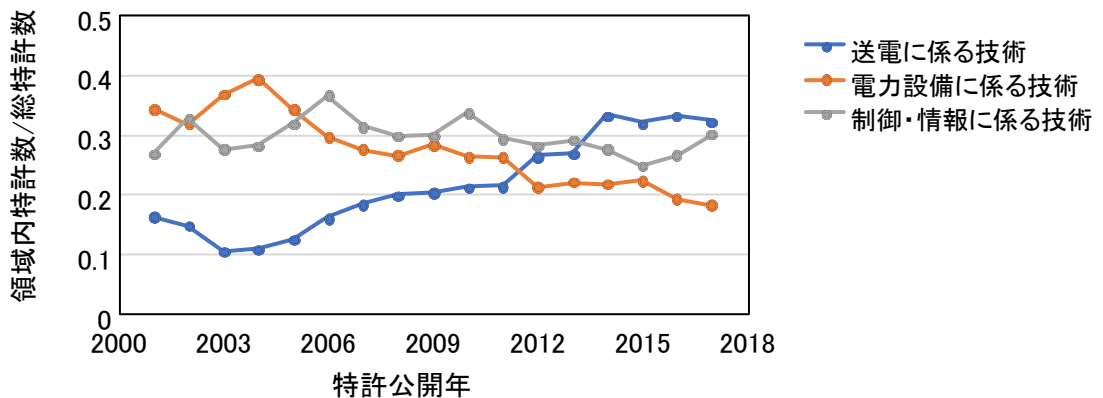


図3. 主要3領域に含まれる特許件数推移

主要な3領域に含まれる特許比率（各年次で公開された特許数で、領域内特許数を除して規格化）の推移を見ると、送電に係る技術の特許割合が2014年頃まで増加しており、反対に電力設備関連の特許比率が低下している。その一方で制御・情報に関しては比較的にコンスタントな比率で推移していることが分かる。なお、当該クラスター解析結果は主要な電力企業全体での結果であることに注意が必要である。

4. EV およびそれに関連する技術

(1) EVに関する技術とプレイヤー

電力会社が出願する特許中、EVに係る記述（電気あるいは電動に続き自動車、車両、車輛）を名称、要約あるいは特徴語を持つ特許の出現位置および主要なプレイヤーを図4に示す。ここで特徴語とは弊社システムでクラスター解析を行う際に生成される、TF-IDF法によって得られた文章を特徴づける語句である。

クラスター解析結果中、EVに関する特許は制御・情報に係る技術領域に集中しており、とくに充放電に関する技術が集積した領域に高頻度に出現している。また離散的であるが情報の送受信に係る領域にも出現している。そのほか、電力需要に係る技術や電力ケーブル（特に直流）に係る技術も見られる。プレイヤー別に見た場合、最も多いのは中国電力（9504）であり、次いで東京電力（9501）、関西電力（9503）の順となっている。

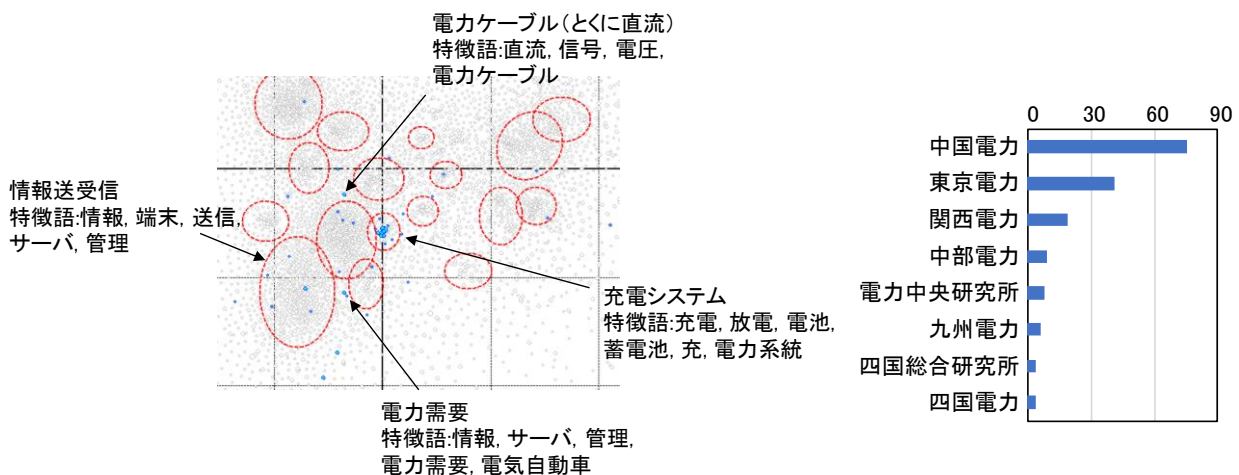


図4. EVに係る特許の出現位置と主要なプレイヤー

(2) 負荷変動と予測

将来的にEVの急速充電が普及した場合、その数が多くなるとグリッドにかかる負荷が大きくなり、負荷変動が発生する可能性が生じる。そのため、負荷変動への対応および予測が重要になると考えられる。負荷変動（負荷と変動が20文字以内で共起）および需要予測（需要と予測、予想、推定、推測が20文字以内で共起）に関する特許の出現位置ならびに主要なプレイヤーを図5に示す。

負荷変動に関連する特許は、安定化や事故回避に係る技術領域に多く見られる。例えば急激で大きな電圧変化を伴う負荷に対して迅速且十分に電圧調整可能な電圧調整装置などに係る特許が見られる。主要なプレイヤーとして、電力会社以外では日立製作所（6501）や三菱電機（6503）などが上位に登場している。これらの企業は関西電力、東北電力、中国電力等と共願関係にある。

需要予測に関しては、太陽光発電など自然エネルギーを利用した発電量が変動するようなシステムと関連した技術において開発が進められている。具体的な特許事例としては、電力需要量の予測値のぶれ幅を正確に把握す

る電力需要量予測システムなどがある。当該領域における電力会社以外の主要プレイヤーとしては中部電力や九州電力等と共願関係にある東芝（6502）や関西電力や東北電力等と共願関係にある日立製作所等が挙げられる。

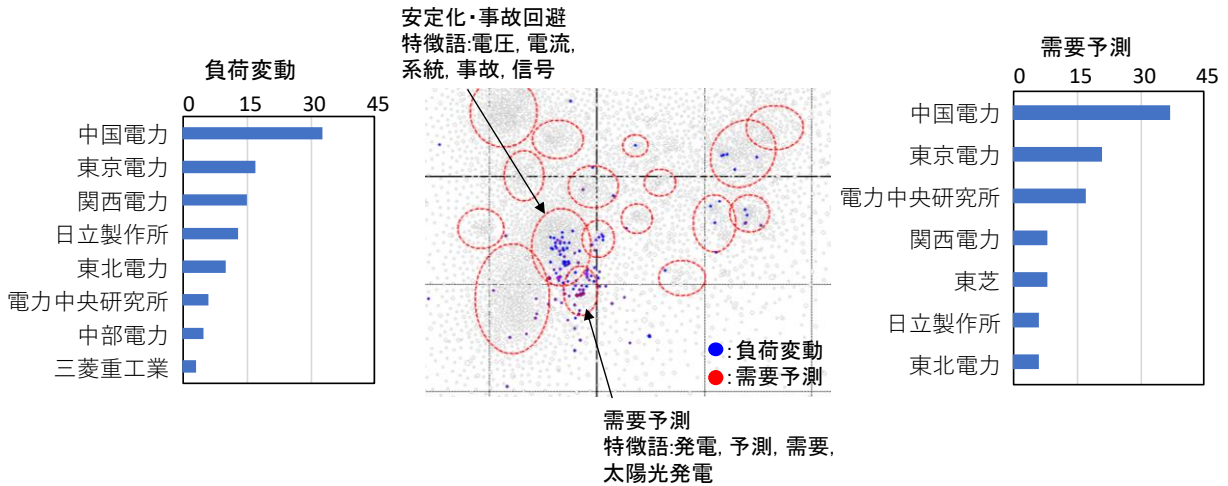


図5. 負荷変動あるいは需要予測に係る特許の出現位置と主要なプレイヤー

なお、EV と負荷変動の両者に該当する特許としては、例えば「複数台の急速充電器及び普通充電器に対応する充電制御装置」（中国電力、P2013-150427A）などが出願されているが、その数は必ずしも多くない。また EV と需要予測に関しては、「電力スタンド電力供給管理システム、方法およびプログラム」（中国電力、P2007-206889A）があるが、こちらも同様に数は多くない。

5. おわりに

電力会社が出願した特許を広く収集し、その全体像および特に EV に関連する技術について開発動向とプレイヤーの概要を明らかにした。紙面の都合上、図示はしていないが、EV に関する特許公開件数は 2012 年頃を境にピークアウトしている。また負荷変動に関してはピークは 2004 年頃であるが、2010 年頃から電力会社の特許出願に占める比率は増加傾向にある。特に伸びている技術は需要予測であり、とくに 2014 年以降、急速に比率を高めている。一方で、EV と負荷変動、あるいは EV と需要予測といった技術に関しては非常に限定的である。

EV に関しては、少し古い資料（経済産業省の次世代自動車戦略 2010）を紐解くと、2030 年における EV・PHEV の普及見通しは民間努力ケースで 10~20%（およそ 70 万台程度）とされていた。しかし冒頭に述べたように、諸外国の動向として EV シフトが鮮明になっており、今後 EV 化が 2010 年当時よりも加速していくものと考えられる。事実、例えばトヨタ自動車の 2017 年のプレスリリースによれば 2030 年までに EV、FCV の販売台数 100 万台以上を目指すとしており、当時の予測を上回る普及の可能性が出てきている。今後の EV の普及を念頭に置いたインフラまでをも含めた技術開発が進むことを期待する。

<免責事項>

本情報は、情報の提供を目的としており、投資その他の行動を勧誘することを目的としたものではありません。有価証券その他の取引等に関する最終決定は、お客様ご自身の判断と責任で行って下さい。情報提供元である VALUENEX 株式会社は、本情報を信頼しうる情報をもとに提供しておりますが、その内容に過誤、脱落等ありこれが原因により、または、本情報を利用して行った投資等により、お客様が被った、または、被る可能性のある直接的、間接的、付随的または特別な損害またはその他の損害について、一切責任を負いません。本情報の正確性および信頼性を調査確認することは、VALUENEX 株式会社の債務には含まれておりません。本情報の内容は、VALUENEX 株式会社の事由により変更されることがあります。本情報に関する一切の権利は、VALUENEX 株式会社に帰属します。本情報は、お客様ご自身のためにのみご利用いただくものとし、本情報の全部または一部を方法の如何を問わず、第三者へ提供することは禁止します。

VALUENEX 株式会社
〒116-0002 東京都文京区小日向 4-5-16
ツインヒルズ茗荷谷
TEL : 03-6902-9834

*弊社では ASP サービス(VALUENEX Radar)ならびに技術調査業務を行っております。
ご関心のある方は下記の連絡先までご連絡ください。

<問い合わせ先>

[VALUENEX 株式会社 ソリューション事業推進本部](#)

TEL:03-6902-9834

mail:customer@valuenex.com

<http://www.valuenex.com>

20180227KH