



欧米電力ビジネスの最前線

～ DistribuTECH2024参加を通じて～

電気自動車と電力系統との統合の最新状況

電気自動車と電力系統との統合の最新状況

1. DistribuTECHについて	3
2. はじめに	4
3. 米国のBEV普及は減速しているのか？	4
4. スマート充電の現状	5
5. V2X(放電機能)の現状	5
6. 車両情報の入手について	6
7. 日本への示唆	8

1. DistribuTECHについて

DISTRIBUTECH International(以下、DistribuTECH)は、エネルギー業界に関わるプレーヤーが一同に集まる、電力系統のDER¹に関する米国最大の会議で、2024年は2月26日～29日の間、フロリダ州のオーランドにて開催された。会議では16のテーマ²が並行して議論された他、展示やスタートアップのピッチの場が多数設けられ、1万人を超える参加者が参加した。本コラムでは、基調講演に加え、①EV、②次世代配電網+DER、③電力小売の3テーマで欧米における最新動向を報告する。

基調講演

基調講演では、毎年、電力システムを取り巻く変化について電力システムサプライヤーが講演しているが、今年のポイントは以下の3点であった。

1. 新しいインフラへの対応(グリッドエッジ技術):BTM(ビハインドザメーター)のリソースが今後拡大していく中でグリッドエッジ技術の重要性が増し、PV等のDER、EV等の負荷の増加への対応が求められる
2. 気候変動への対応:気候変動の影響による異常気象が多発しており、電力システムとしても異常気象に対応できるレジリエンスや信頼性担保の重要性が高まる
3. 社会構造の変化:消費者は、サービスに関する情報をリアルタイムで把握できる方法を求めており、電力システムも同等の対応が必要で、リアルタイム情報の重要性が高まる(例えば、料理宅配事業で、料理準備のステータス・ドライバー情報・運転経路等の状況が常に把握できるように、リアルタイムで情報共有される機会・サービスが増加)

上記への対応には、システムレベルからエッジレベルまでグリッドを統合し、その間の全てのものの最適化が求められる。そのためにはデータ活用がポイントであり、データの収集とその分析のアルゴリズム開発が必要となる。今後はさらに、気象データ、AMS³データ、エッジデータを活用し、予測モデルと組み合わせることでシステムの最適化が可能になるため、未来はまさにデータ活用にかかっているとの説明があった。そしてそのために米国の電力会社でも生成AIの活用が始まっているが、活用できているのはまだ全体の約1/3にとどまるとし、安全かつ責任ある方法で生成AIを活用することで電力業界における生産性が向上すると、今後の期待感を示した。

また生成AIに関しては、過去にOpen AIで市場進出戦略責任者(GTM)を務めていたZack Kass氏が登壇し、汎用人工知能AGI(Artificial General Intelligence)の可能性と制約について語った。AIにより仕事が奪われるという懸念を持つ人がいるが、AIはビジョン、知恵、勇気、好奇心など未来を描く力は持っておらず、全ての仕事が代替されることはなく、AI活用によりむしろ労働生産性と労働者の満足度が上がると強調した。2030年頃にはAGIが実現すると予測した上で、実現に向けては、①計算能力強化(チップ製造・効率性の改善)、②次世代AIモデルで必要となる大量の電力の確保、③政策・規制の整備、の3課題に取り組む必要があるとし、エネルギー業界におけるAGIの活用への期待も語る一方で、AGI自体の普及に関してもエネルギー産業の発展が不可欠だと語った。

さらに、米国大手電力会社のDuke Energyからは、電力需要の成長と持続可能性に関する講演があった。電力需要に関しては、AI、電動化、EVの導入により、2035年までに大幅に増加すると予想した。対応に向けては、再生可能エネルギーや原子力を活用し、石炭の利用を中止して、2050年までに実質ゼロ排出への移行を目指す述べた。

¹ Distributed Energy Resource(分散型エネルギーリソース)の略で需要家が所有するソーラーパネル、蓄電池、EV等を指す

² Advanced Distribution Operations, Asset Management, Communication, Tech/Networks, Customer Engagement, Cyber and Physical Security, Data Analytics, DER for Reliability, DERMS, EV, Energy Orchestration and the DSO, ESG, Grid Modernization, Smart Cities, Storm & Disaster Management, System Hardening & Vegetation Management, The Flexible Grid

³ Advanced Metering Systemの略でリアルタイムでデータを収集し、使用量の推移や消費者の行動パターンを分析することができる

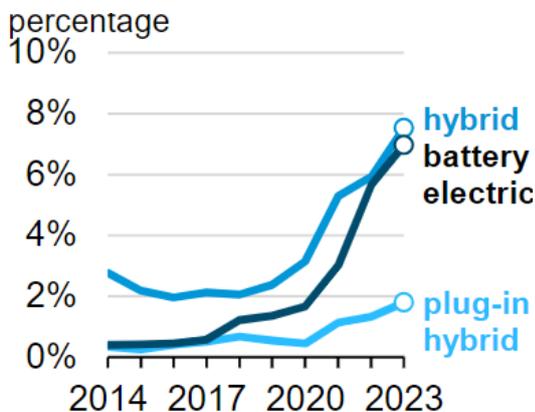
2.はじめに

近年、DistribuTECHにおいても電気自動車(BEV)は重要なテーマとなっている。2018年に開催されたDistribuTECH2018では、まだBEVの発表は少なく、スマートメーターや配電自動化等のスマートグリッド関連のテーマが中心であった。その後、2022年にかけてBEVのテーマに注目が集まり、パラレルセッションのひとつとしてBEVが設定され、BEVの普及に向けた課題についての議論が始まった。2024年の今回は、BEVを用いた各種の実証試験の結果報告や、さらなる普及に向けたBEV関連の議論が活発になされた。本コラムでは、このDistribuTECH2024の動向と、それを踏まえた日本への示唆について整理した。

3.米国のBEV普及は減速しているのか？

米国においてBEV普及が減速しているとの報道が最近増えている。確かに、自動車会社の中で、将来はエンジン車を販売しないと発表した企業のいくつかでは、その判断を見直す動きが出てきている。さらに、自動車の販売状況を見ると、BEVに対して、ハイブリッド車(HEV)の販売比率が増加しており、BEVの販売シェアを上回るようになっている(図表1参照)。そのため、今後のBEVの普及はHEVに対しては後塵を拝する可能性もあるが、BEVの新車販売はすでに2023年末に全米で7%⁴を超えており、今後は特に企業が用いるフリート車両へのBEVの導入の期待が高まっている。そのようなことから、今後も普及拡大が見込まれるBEVについて、米国の電力会社は、BEVユーザーにとって最適な電力供給のあり方を探るために、さまざまな実証試験を各地で実施しているところである。

図表1: 米国におけるBEVと他の車両の小型車における販売比率の推移



(注) hybrid: (HEV), battery electric (BEV), plug-in hybrid (PHEV)

出所: 米国エネルギー情報局 (EIA) <<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61344>>

⁴ U.S. Energy Information Administration (EIA) 調べ: 2023年のBEVの新車販売シェアは約7%

4. スマート充電の現状

米国においてBEVの普及台数は、カリフォルニア州、フロリダ州、テキサス州、ワシントン州、ニューヨーク州といった州において多い⁵。

大半のBEVは車庫に長時間駐車するため、その間に、充電のタイミングをずらすことも可能である。そこで、BEVの充電のタイミングを、電力の系統運用者や電力小売事業者、さらにはBEVユーザーにとって経済的にメリットがでるように適切に管理するスマート充電のあり方を検証するための実証試験が米国内で多数実施されている。

例えばオレゴン州のポートランドでは、BEV充電用の電力を卸電力価格が安価な時に調達することで、BEVユーザーにも電力小売事業者にもメリットが出るような実証試験が実施されている。マサチューセッツ州の電力会社は、オフピークでのBEV充電を進めるために、複数の自動車会社のBEVに対応する専用のアプリを提供して、協力者には年間100米ドル相当のインセンティブを付与するCharge Smart MAプロジェクトを実施している。

また、BEVの充電を管理して配電網の混雑回避に活用することも検討されている。これは、本来であれば電力需要の増加に応じて必要となる変電所の容量の増設を回避し、設備投資を抑えてその投資費用を回避できた一部をBEVユーザーやアグリゲーターに提供できるかを検証するもので、コロラド州やミシガン州では電力会社を中心となって自動車会社と協力して効果の検証がなされている。

5. V2X(放電機能)の現状

BEVの蓄電池から電力系統に放電し、BEVの蓄電池を系統運用に用いるようなV2G(Vehicle to Grid)は、米国では実証段階である。すでにスクールバスを用いたV2Gの実証が進んでいる。例えばボストンで実施したスクールバスでの実証では、V2Gによる電力提供の収益により、ユーザーは高価なBEVバスとエンジンバスの車両価格の差額を賄えるとの結果が示された。

また一般向けの車両では、停電時に住宅への電力供給が可能なV2H(Vehicle to Home)について、充電器と車両の間の通信プロトコルにおいて欧州で主流となっているISO 15118-20に対応したBEVの販売が米国で開始されたところである。さらに新しい動きとして、BEV普及が進んでいるカリフォルニア州では、小型車を用いたV2Gプロジェクトがこれから実施される予定である。このREDWDS⁶プログラムでは、カナダやドイツの放電可能な充電器を用いて需給調整にBEVを活用する予定である。

これらのV2Gは、車両の充放電を直流(DC)とする方式であるが、これに対して車両から交流(AC)で充放電するAC-V2Gについても、米国の電力会社が注目している。AC-V2Gは機器コストの低減によるV2Gの経済性の改善が見込まれるため、米国の自動車メーカーの協力を得てカリフォルニア州の電力会社は、ACで放電するAC-V2Gの実証を自社の研究所内で実施し、実用化に向けたルールの整備もSAE等の標準化機関で進められている。

⁵ <https://alansfactoryoutlet.com/the-states-with-the-most-electric-vehicles/>

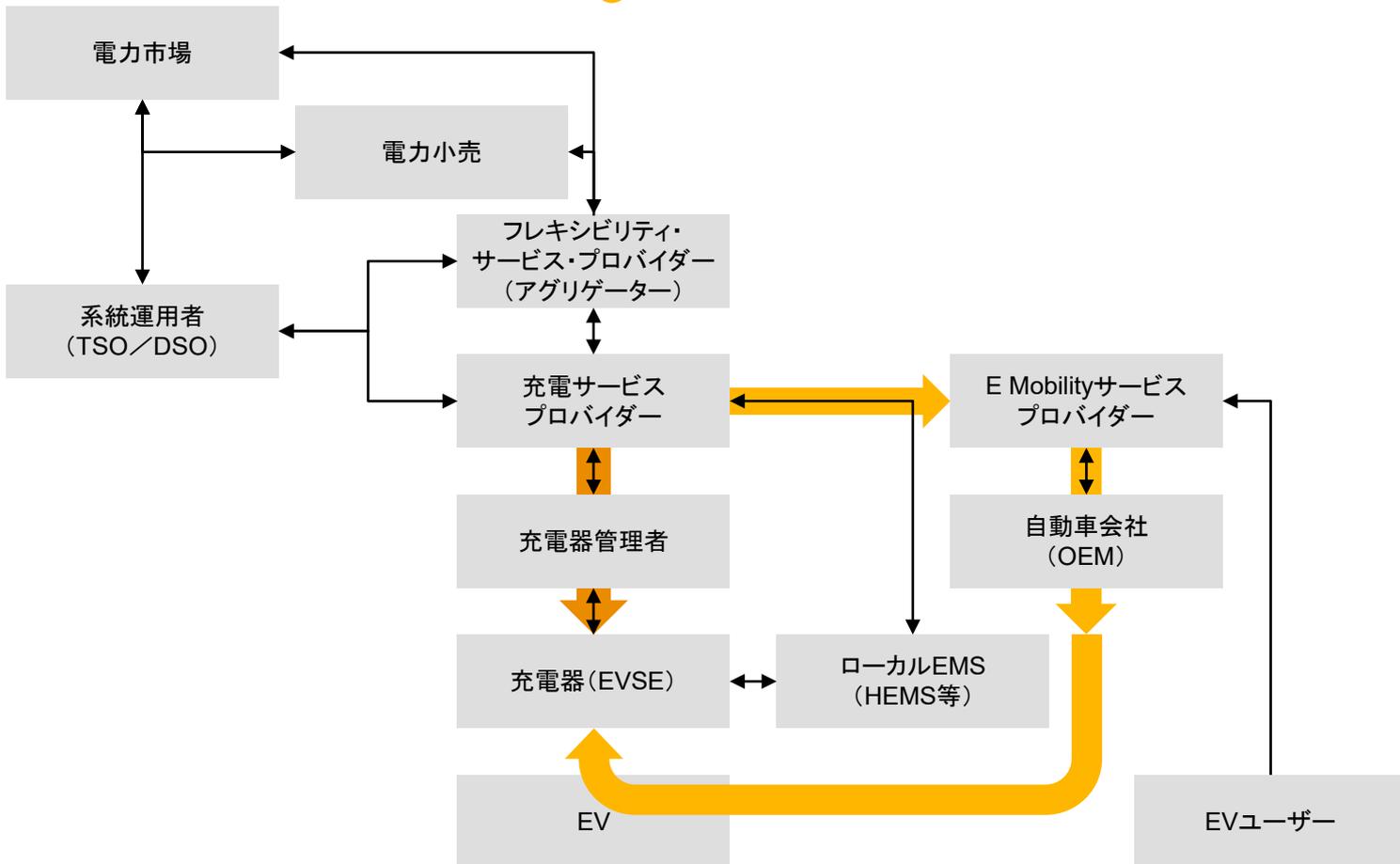
⁶ Responsive, Easy Charging Products With Dynamic Signals

6. 車両情報の入手について

BEVの充放電管理を適切なタイミングで実施するためには、BEVに搭載された蓄電池の充電量の把握が必要である。しかし、日本では普通充電器と車両の間では情報のやりとりができず、充電器を介してアグリゲーターは車両の情報を入手することができない(図表2②の経路)。そのため車両の情報を得るには車両からのテレマティクスデータの活用が必要となる(図表2①の経路)。さらに充電器を遠隔で制御するための通信機能がほとんどの普通充電器にないことが課題である。

図表2: 車両情報入手の経路(①テレマティクスデータ活用、②車両⇄充電器間)

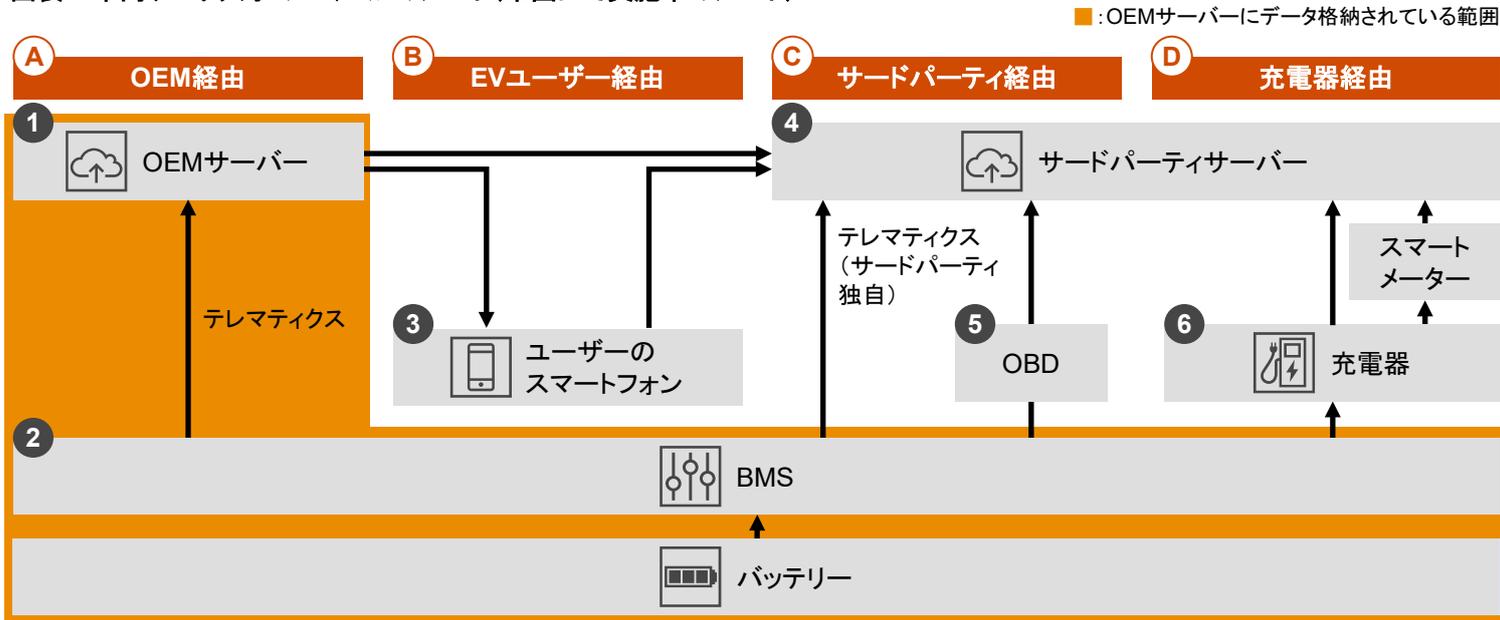
- ① テレマティクスデータ活用: 充電器とアグリゲーター間の通信(Charger Centric)
- ② 車両⇄充電器間: OEM経由での充電器の通信(OEM Centric)



その点で、米国でも日本同様に課題があるのは事実であるが、米国では自動車会社とアグリゲーター・電力会社との間でのデータ連携が徐々に進みつつある。

自動車会社は車両データをテレマティクス経由で自社のクラウドサーバに格納している。このデータをアグリゲーター・電力会社が入手するルートは、米国でも十分にオープンになっているとはいえないが、さまざまなルートで車両データを入手する新たな動きが起きている(図表3参照)。

図表3: 車両データ入手のいくつかのルート(米国にて実施中のルート)



①のOEM(自動車会社)のサーバー経由のデータ連携に関しては、自動車会社(Ford, BMW, Honda)がこれまでの取り組み⁷を発展させて、自動車会社を中心に中立的なサーバーを立ち上げてサービサーにデータの提供を目指すChargeScapeという組織を立ち上げたところである。一方、Toyotaは特定のアグリゲーターと連携し、自社のデータを個別に提供するなど、新たなデータ連携の動きもでてきている。ちなみにその場合の充電器の制御は、車両経由の充電器制御ではなく、通常の充電器に通信機能を付与してそれを遠隔で制御することになる。

②のように第三者が自動車会社のサーバーからデータ提供を受けて、それをアグリゲーターに提供するようなビジネスも米国では出現している。さらに③のようなスマートメーター経由のやり取りに関しては、標準化機関であるDLMSが、スマートメーターと充電器間を通信するためのプロトコルの仕様を2024年に発表予定である。

④のように、ユーザーのスマートフォンを経由してOEMサーバーにアクセスしてデータを収集し、これを充電サービスに用いるサービスを提供する企業も出てきている。⑤の車載式故障診断装置(OBD)ポート経由の通信により収集した車両データを活用したデマンドレスポンスの実証も、米国の電気事業者は実施している。

⑥の充電器経由でのデータ収集は、米国においてCCS対応のV2X充電器が今後新たに普及する見込みである。日本で普及しているCHAdeMO規格の充放電器も車両から充電量(SOC)の情報をとる仕組みはできている。

このように米国では、多様なルートからの車両の情報を収集する方式が乱立している状況であり、車両からのデータ流通がどのルートに収斂していくかはまだ不明であるが、車両情報を活用した高度な充電マネジメントを運行管理システムと組み合わせて実施するような新たなサービスが出てきている。

⁷ Open Vehicle Grid Integration Platform

7. 日本への示唆

日本においてはBEVやプラグインハイブリッド車(PHEV)の車両データの活用もスコープとしたEVグリッドワーキングが資源エネルギー庁により2023年5月から2024年2月まで開催され、30社近い民間企業が参加して議論がなされた。

その結果、以下のような取りまとめが出された。

- 今後、DERの活用に係る政策や、電気事業に係る政策、EV・充電器に係る政策の検討を進めるに当たっては、本WGで整理した課題を踏まえ、具体的な措置を講じていくことが必要。
- したがって、系統においてEVを活用する際に関係する民間での規格等の検討とも適切に連携した上で、経済産業省の関係部局において、必要に応じて今回のWGの事業者・有識者委員にも個別にヒアリング等をしなが、業界・現場の声に十分に留意のうえ、課題の精緻化等を進めていくことが必要ではないか。

出所：第5回BEVグリッドワーキンググループ「BEVグリッドワーキングとりまとめ」(2024)

今後は、日本においても、BEVからの各種のデータ収集およびそのデータを活用した適切な充放電管理に向けて、各社の取り組みを把握しつつ、協調領域および社会コスト最小化のための最小限のルール化のあり方の検討が、自動車会社およびアグリゲーター・電力会社を巻き込んだ議論で進むことが期待される。





志村 雄一郎
ET-IS
Director



歌丸 愛依子
E&U
Senior Associate

お問い合わせ

PwCコンサルティング合同会社

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-2-1 Otemachi One タワー
TEL : 03-6257-0700(代表)

<https://www.pwc.com/jp/consulting>

www.pwc.com/jp

PwCコンサルティング合同会社のご紹介

PwCコンサルティング合同会社は、経営戦略の策定から実行まで総合的なコンサルティングサービスを提供しています。PwCグローバルネットワークと連携しながら、クライアントが直面する複雑で困難な経営課題の解決に取り組み、グローバル市場で競争力を高めることを支援します。

PwC Japanグループ

PwC Japanグループは、日本におけるPwCグローバルネットワークのメンバーファームおよびそれらの関連会社（PwCコンサルティング合同会社を含む）の総称です。各法人は独立して事業を行い、相互に連携をとりながら、監査およびアシュアランス、コンサルティング、ディールアドバイザー、税務、法務のサービスをクライアントに提供しています。

発行年月 : 2024年5月

© 2024 PwC Consulting LLC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.

03262405