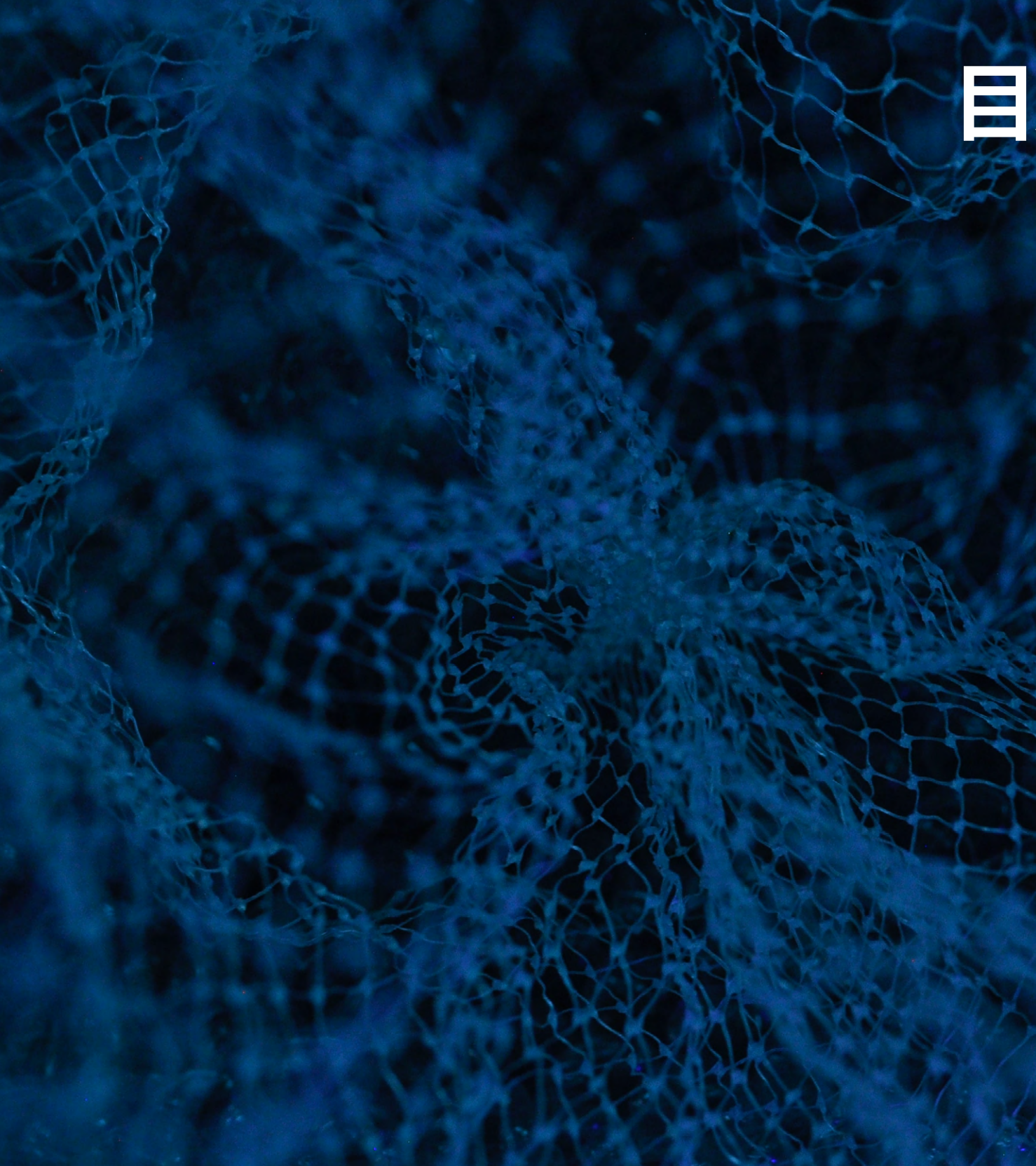


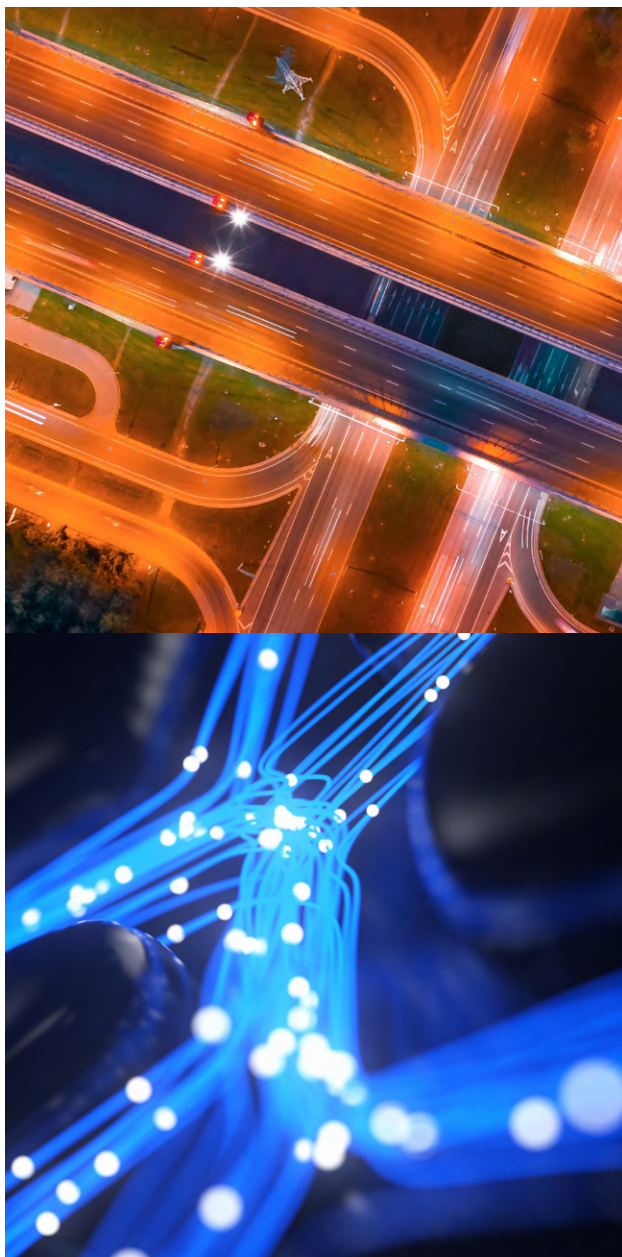
eモビリティのデータ 相互運用性という課題を 解決するには

共同作成:



目次





はじめに

eモビリティとは、内燃エンジン車両から電気自動車 (EV) への技術的転換だけを意味する言葉ではありません。

交通環境とエネルギー環境、建築・建物環境をつなぐことであり、eモビリティのエコシステム全体のイノベーションと相互接続性が将来、個人と環境そしてビジネスにもたらすことができる価値を意味します。

その将来の姿を支えるのが、ステークホルダー間のデータ相互運用性と情報共有です。

“
eモビリティの将来の姿を支えるのが、ステークホルダー間のデータ相互運用性と情報共有となる。

困難な道のり

EVエコシステムでは、あらゆるステークホルダーがデータを生み出していますが、それは各プレーヤーが入手したいものでありながら、所有権は別のプレーヤーが保有する類のものです。データを持つプレーヤーは、専有データを共有する事、それによる競争優位性の喪失やサイバーリスク、プライバシーリスクを懸念しています。

一方、統一された方法で、公平にデータを共有できれば、持続可能な未来づくりとEV体験の向上に役立つはずです。また一致協力することで、以下のような未来の社会で生まれる数々の新しいチャンスから価値を引き出すことができます。

- **EVドライバー**がいつでもパブリック充電スポットやプライベート充電スポットにアクセスし、接続や充電、決済ができる。あるいは、自宅や職場のスマート充電器がEVを充電しながら、残余電力をローカル系統に供給する。また、車両とバッテリーのデータをeモビリティ・サービスプロバイダー (eMSP) や充電スポット運営事業者 (CPO) と共有し、それに対して信頼できるルートを選定など付加価値サービスを得る。
- **CPO**が、接続容量に関するデータを系統運用者から入手し、充電インフラを設置・運営する場所についてよりの確な判断を下す。またeMSPと相互接続し、ユーザーにベストな充電体験を提供する。

- **eMSP**が充電エコシステムに統合され、充電など付加価値サービスを顧客に提供するほか、EVのナビゲーションシステムや、CPOなどのエコシステム参加者と相互接続する。
- **ローミングプラットフォーム**が、CPOとeMSPをつなぎ、相互運用を容易にする。
- **配電システム運用事業者** (DSO) が、電力網に多大な投資をし、充電スポットと配電網の接続で重要な役割を果たす。データの活用により、DSOが系統パフォーマンスをリアルタイムで把握できるようになる可能性があり、また、先を見越した系統管理とより良いEV統合の実現に携われるようになる。
- **都市プランナー**が、EVのホットスポットと利用傾向に関する理解を深め、最も必要とされ、地域社会のために最適なエリアに充電インフラを戦略的に展開しやすくなる。
- **自動車メーカー**が、車載データへのアクセスを許可し、それにより、他のサードパーティー・サービスプロバイダーが不具合の検出や修正、バッテリー設計および全体のパフォーマンスを改善することができるようになる。

最終的に、エコシステム全体での通信や、ソフトウェアとハードウェアのインターフェースを統一することで、データ共有とデータフローの一貫性を確保できるのです。

ひいては、独自のシステムとカスタム充電ソリューションは必要なくなります。

充電スタンド設置の複雑さが軽減されコストが削減されるため、企業と政府の投資採算性も向上します。

さらに、イノベーションや健全な競争、市場ダイナミクスの力が生じる余地が生まれます。

そして何より、車載データの所有者であるEVユーザー自身が、主導的にEV体験の向上に関与し、さらなる進化を導くことができるようになるのです。



車載データの所有者であるEVユーザー自身が、主導的にEV体験の向上に関与し、さらなる進化を導くことができるようになる。

本レポートについて

本レポートでは、未来のデジタルEVエコシステムを掘り下げていきます。

なぜデータのロックを解除し、相互運用性を阻む障害を取り除く必要があるのかを探っていきます。データ転送の成熟度のばらつきは一貫性や接続性の欠如を招き、カスタマージャーニーの妨げとなります。統一化による一貫性の確保と、市場ダイナミクスを失うことなく枠組みを設ける規制についても考察し、全てのステークホルダーにメリットをもたらすために、協働を通じて将来の価値をどのように引き出せるかを明らかにしていきます。

エネルギー、自動車、政府、テクノロジーの各セクターに豊富な経験を持つEYのプロフェッショナルがまとめた調査は、欧州の業界団体である欧州電気事業者連盟(EURELECTRIC)とそのメンバーの専門家の知見も参考にしています。

第1章

進捗レポート:未来のコネクテッド eモビリティエコシステム

EYの2023年のレポート「Six essentials for mainstream EV adoption」で、eモビリティの加速に不可欠な6つの要素¹を明らかにしました。この6つの要素が、相互依存的なエコシステムで交通環境とエネルギー環境、建築・建物環境を1つにまとめているのです。デジタル化とデータ転送以外に、これら別々のシステムを統合することはできません。

EVの普及加速に不可欠な6つの要素



出典: EY/EURELECTRICのレポート「Six essentials for mainstream EV adoption」

¹ Six essentials for mainstream EY adoption, EY — EURELECTRICのレポート, 2023.

この6つを実現できなければ、EVへの移行は長期化することになるでしょう。EUの「Fit for 55」政策パッケージで定められている2030年までの温室効果ガス排出量を少なくとも55%以上削減するという環境目標を達成することもできず、あらゆるコストが上昇することになるでしょう。

フランスのGireve社とドイツのHubject社およびSMART/LAB社はすでに、eMSPとCPOの間の相互運用性を実現しています。それにより、ネットワーク内のあるCPOの顧客が、同じネットワーク内の別のCPOが運営する充電スポットにアクセスできるようになりました。これを可能にしたのが、参加者間の連携とシームレスなデータ交換です。

一方、実現できれば、未来のデジタルeモビリティエコシステムは完全につながり、統合され、相互運用が可能になるはずです。また、複雑なネットワーク全体でEVとEVメーカー、スマート充電スタンド、サービスプロバイダーの充電システム、エネルギー供給企業、インテリジェントグリッドシステムがシームレスに通信し、リアルタイムで情報を交換するようになります。消費者に自由な選択肢が与えられ、サービスの向上とコスト削減が実現するほか、事業者間の競争やイノベーション、規模拡大が促されます。



現在のEV市場

EV市場の現状調査で プラス成長が明らかに

EV先進か後進かを問わず、全ての国が同じS字成長カーブをたどっており、EV普及率が10%に達すると普及が加速しています。そのため、EVの販売台数が2030年までにその他の全車両のそれを超えると考えられます²。



**EV普及率が10%に達すると普及が加速する。
そのため、EVの販売台数が2030年までにその他の全車両のそれを超えると考えられる。**

- 世界全体でEVの販売台数は、車両全体の16%を占めている。2023年にEV新車の販売台数は1,410万台を超え、総保有台数が4,000万台強となった。
- 欧州 (EU 27の加盟国と英国、ノルウェー、スイス) では、2023年に販売された新車の5台に1台強がバッテリーEV (BEV) かプラグインハイブリッドEV (PHEV) であった。1月から11月までの11カ月で販売台数は25%増加し、車両全体の23%を占めるまでになった (2022年は21%強)³。
- 欧州ではゼロエミッション大型車 (eHDV) の販売台数も増加している。バンの販売台数の7%強が今や電気自動車である一方、トラック市場全体に占める電気トラックの割合も1.5%に達し、2022年のわずか0.4%から大幅に拡大した。電気バスの販売台数は市場全体の14%を占めるまでになり、フランスとスペイン、ドイツで堅調な伸びを示している⁴。



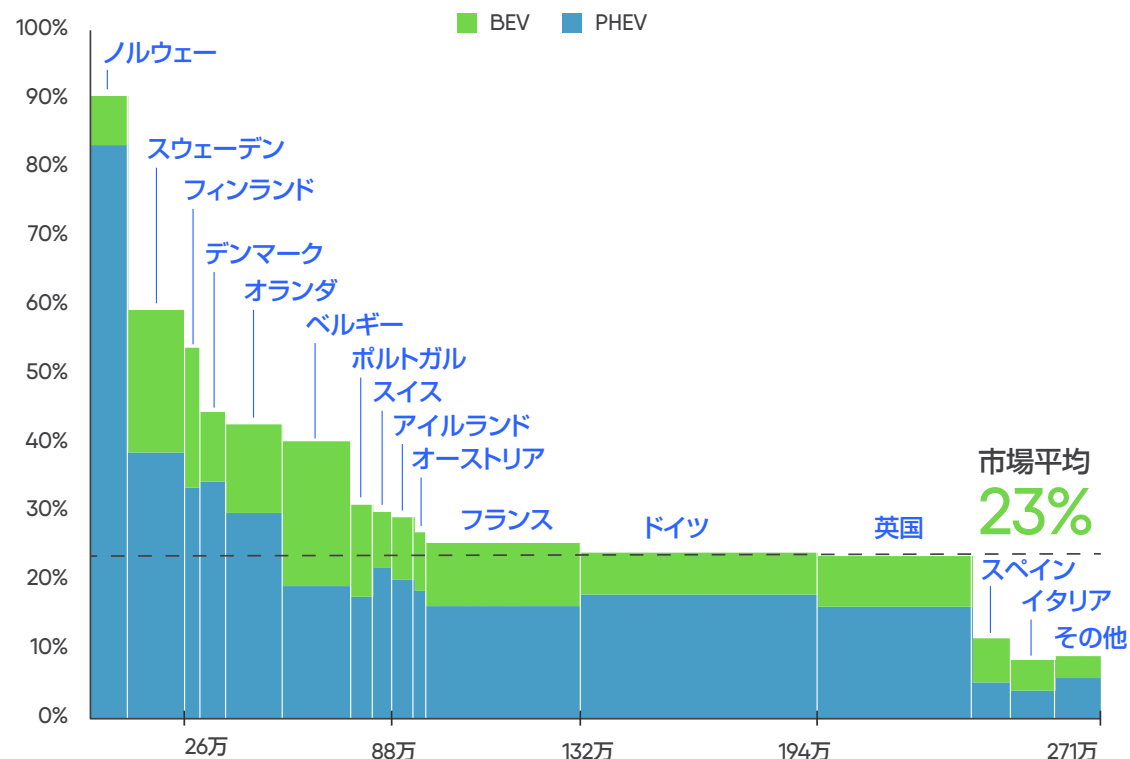
² [EY Mobility Lens Forecaster, 2023.](#)

³ [Press_release_car_registrations_November_2023.pdf \(acea.auto\), ACEA, December 2023.](#)

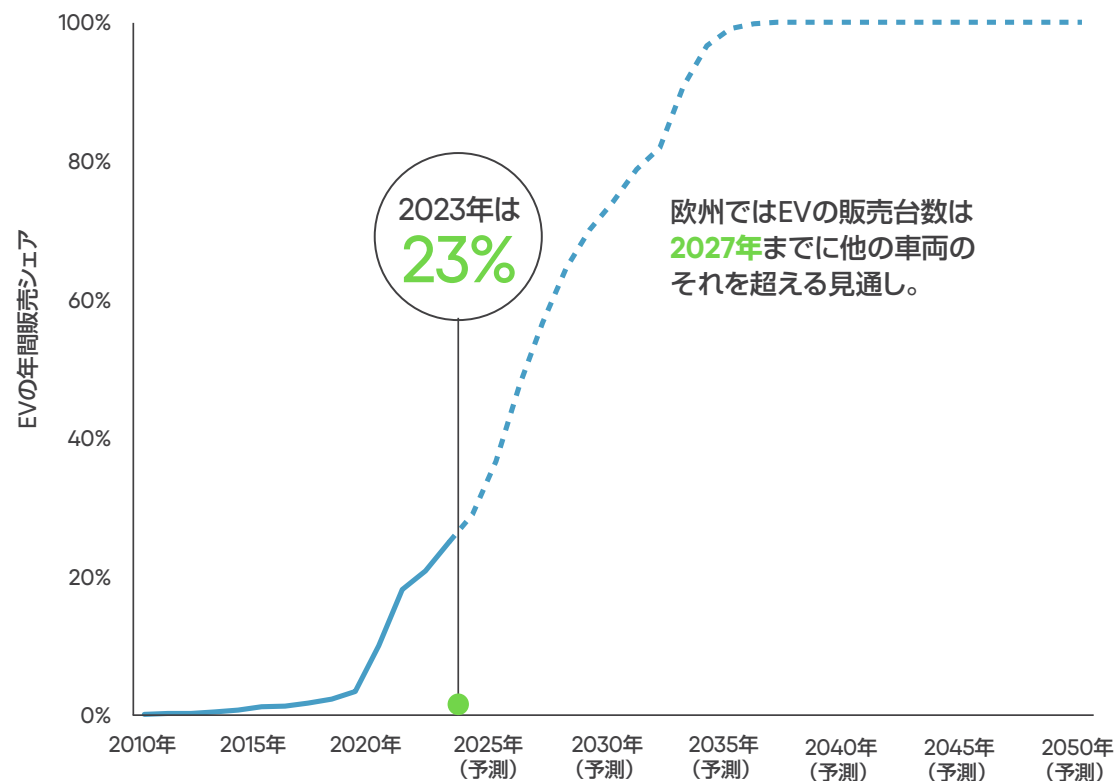
⁴ [Press_release_commercial_vehicles_Q1-Q3_2023.pdf \(acea.auto\), ACEA, October 2023.](#)

EV普及率は予想を上回る急速な上昇を見せ、2027年までに他の全車両の販売台数を超える見通し

欧州のEV新車販売台数 (2023年1~11月)



欧州のEV普及率 (2010~50年の販売台数に占める割合)の推移



出典: EY Knowledge analysis of the European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) data and the EY Mobility Lens Forecaster 2023.

欧州では2030年までにEVの保有台数が7,500万台を超えるとEYでは予測しています。この分析結果の裏付けは、ガソリン車やディーゼル車と比べたEVの選択肢の拡大と経済性の向上です。とはいえ、自動車メーカーがEVのさらなる普及拡大を促すためには、手頃な価格の中型EVにおける品ぞろえと供給力の強化へ向けた一層の努力が必要です。一方、バッテリー価格が2022年に過去に例を見ないほど高騰したものの、再び下落に転じたこともEV保有台数の急激な増加を予想する要因です。

インフラは需要に追いついている

EVの普及拡大に伴い、パブリック急速充電網も同時に拡大しています。

欧州では、自宅以外の充電スポットの数が2022年の約53万カ所から2023年には約74万4,000カ所に増えました。急速／超急速直流(DC)充電器の整備が加速しており、77%増加して10万台を突破し、交流(AC)充電器の設置数も36%の伸びを示しました⁵。

普及は急速に進んでおり、さらに加速することが予想されます。代替燃料インフラ規則(AFIR)の法制化により、欧州の主要な交通回廊である欧州横断交通ネットワーク(TEN-T)に沿って、自動車とバン用のパブリック急速充電スタンドが60キロメートルおきに設置されることとなります。eHDVについても、2030年までにはこのネットワークに100%カバーされる見通しです。

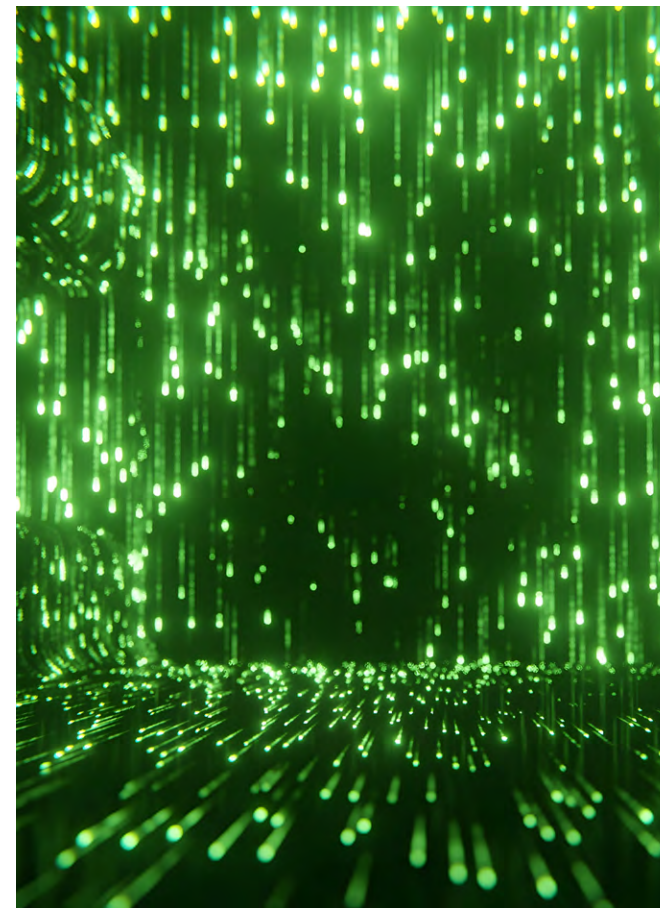
加えてAFIRには、パブリック充電スタンド全体を対象に、販売されたBEVとPHEV1台当たりの出力目標も設定されています⁶。この総出力目標はすでに、マルタを除く全加盟国が達成しました。これは実に明るい材料です。とはいえ、AFIRの出力目標は国に登録されたEV台数の関数であるため、EVの普及が加速すると、利用できるパブリック充電スタンドの数は当然、継続的かつ比例的に増加します。

技術の進歩により、急速充電器は現在、定格出力が5年前に比べ

10倍高くなり、充電時間も大幅に短縮されました。

一方、一般化が相変わらず課題です。EVの充電を誰もが利用できるようにするには、TEN-T以外での充電スポットの設置を迅速化し、EVの普及率上昇に対応する必要があります。職場や共同住宅、商業地にも拡大させるとともに、現在のガソリンスタンドに取って代わる急速充電／高出力ハブも整備しなければなりません。

国による大きな格差もみられます。2023年には欧州の充電インフラの78%ほどが、ベルギーとフランス、ドイツ、イタリア、オランダ、スウェーデン、英国の7カ国だけに集中していました。



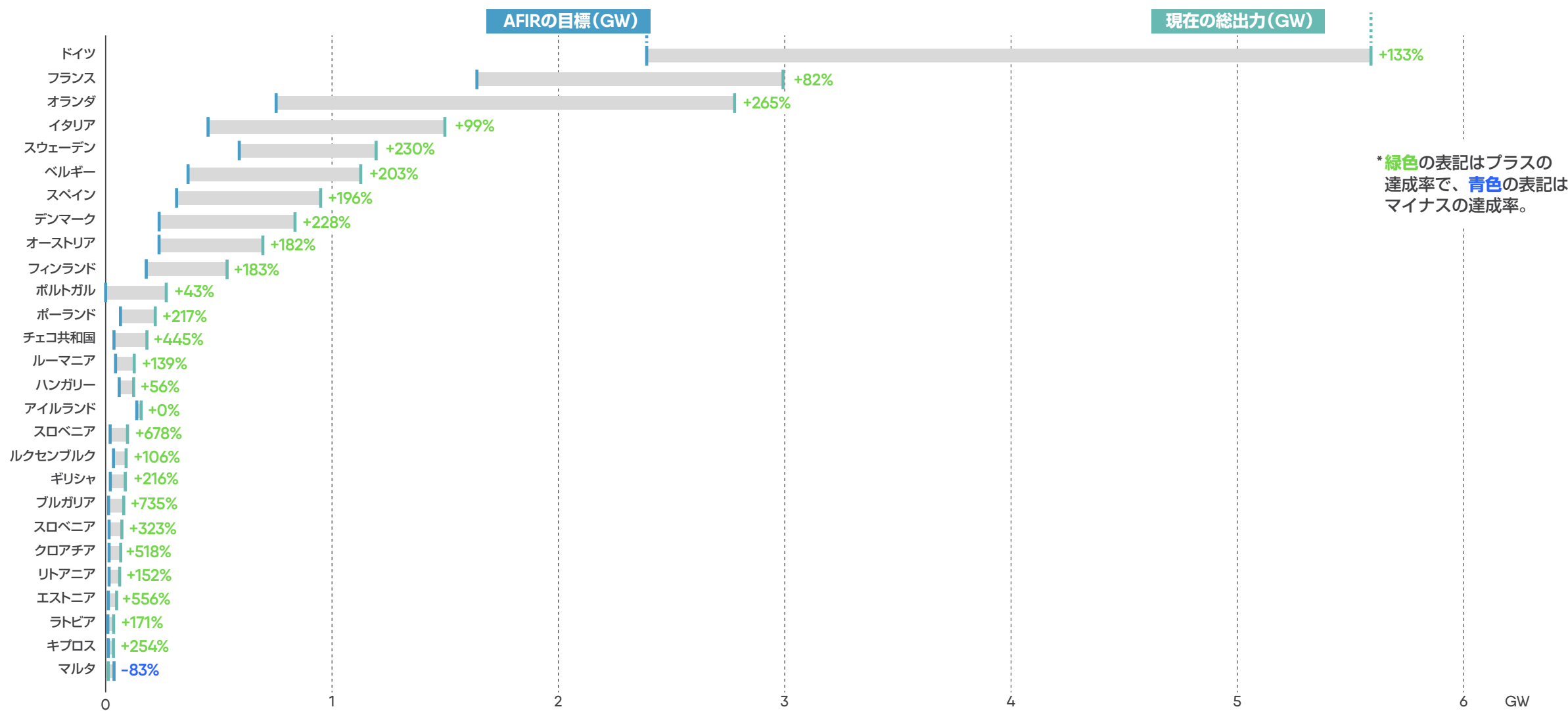
欧州では、自宅以外の充電スポットの数が2022年の約53万カ所から2023年には約74万4,000カ所に増加。

⁵ [EU alternative fuel infrastructure](#), European Alternative Fuels Observatory, European Commission, accessed 10 January 2024.

⁶ AFIRで、パブリック充電スタンド全体を対象に義務付けている総出力は、国に登録された小型BEV1台当たりが1.3キロワット(kW)以上、PHEV1台当たりが0.8 kW以上。例えば、ある国ではBEVの保有台数が2023年の10万台から2025年には50万台に増加することが予想されているため、総出力を2023年の16万9,000kWから2025年には65万kWに、約200%増やす必要がある。

加盟国はAFIRに定められた台数ベースの総出力目標以上の成果を上げている

AFIRに定められた台数ベースの総出力目標の加盟国別達成率



出典: EY Knowledge analysis of data from European Alternative Fuels Observatory。グラフは、SEIのグラフを編集したものである。

新規サービスのチャンス

2030年に、EYの予測どおりに欧州のさまざまなネットワークをまたいで7,500万台以上のEVがローミングするようになれば⁷、EVと充電インフラの間に相関関係が生じることは間違いありません。

EV需要が急速に高まる中、次のような対応の実現には、エコシステムの全ステークホルダー間の相互運用性が重要であることが一段と浮き彫りになっています。

- EVとバッテリーのデータをユーザーとCPO、eMSPが簡単かつ公平に閲覧できるようにし、充電体験の向上を後押しする。
- ユーザーデータと充電行動を参考に、需要が多く、簡単にアクセスできる便利な地域に充電器を設置する。それが、インフラの可用性と信頼性に対する信用の向上につながり、EV普及率もそれに伴い上昇する。
- さまざまなデータソースから取得するEV充電行為を効果的に管理する。
- 顧客がインフラにシームレスにアクセスし、希望する認証方式と決済方法を利用できる。

次々と誕生する新規サービスが顧客体験全体を向上させ、EVの所有を今まで以上に効率的、かつ環境に配慮したものにし、そのメリットを拡大させることができるはず。また、ユーザーデータから、一人一人に合わせたお勧めと、ターゲットを絞ったサービスの提供に必要な情報を得るこ

とができるほか、予防整備と遠隔診断で車両の安全や損傷に対処でき、ユーザーの信頼感を高めることができると考えられます。

国際エネルギー機関がまとめた報告書⁸から、新規サービスに伴うコスト削減と効率化により、世界のEV業界では2030年までに40億米ドル以上の経費を節減できる可能性があることが分かりました。



**国際エネルギー機関は、
新規サービスに伴う
コスト削減と効率化により、
世界のEV業界では2030年
までに40億米ドル以上の経費
を節減できる可能性があるとして
いる。**



新規サービスの紹介

Co Chargerは、EVドライバーが自宅の充電スポットを他者と共有できるプラットフォームです。プロセス全体をアプリで処理します。充電スポットのリストが1時間当たりの充電料金と共に記載されます。このプラットフォームでは、充電スポットを探して予約し、決済することが可能です。

Octopus Electroverseは、欧州全域にある50万カ所の充電スポットにシームレスにアクセスできるアプリです。結果をフィルタリングし、グリーンエネルギーを動力源とするスポットを選別します。

ChargeFinderは、コネクターの種類と速度、ネットワーク事業者、コストから充電スポットを探すサポートをします。充電スポットの空き状況とルートの選定に関するライブデータを提供し、最初に選択したスポットが満車の場合は代替の充電スポットを提案します。

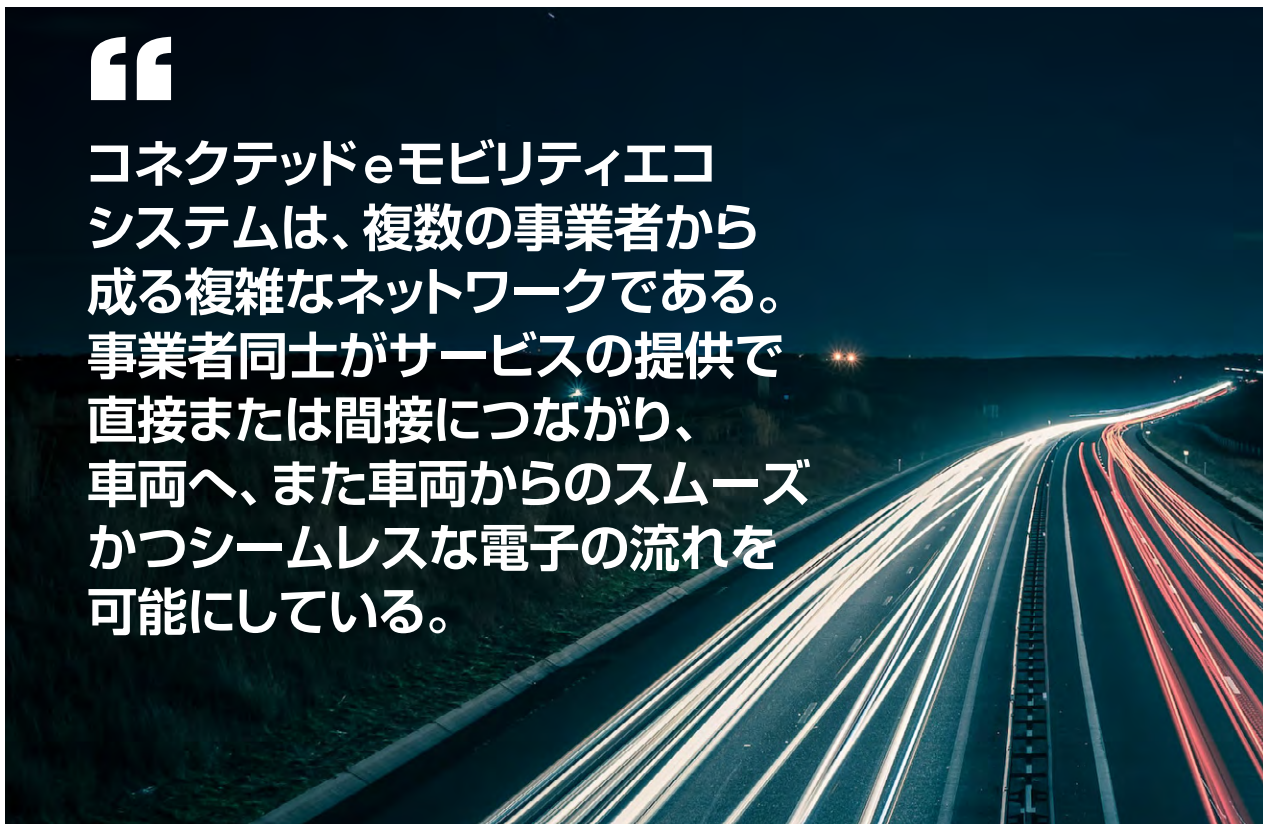
⁷ EY Mobility Lens Forecaster, 2023.

⁸ IEA (2023), Global EV Outlook 2023, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>, License: CC BY 4.0.

第2章

コネクテッドeモビリティ エコシステムの課題

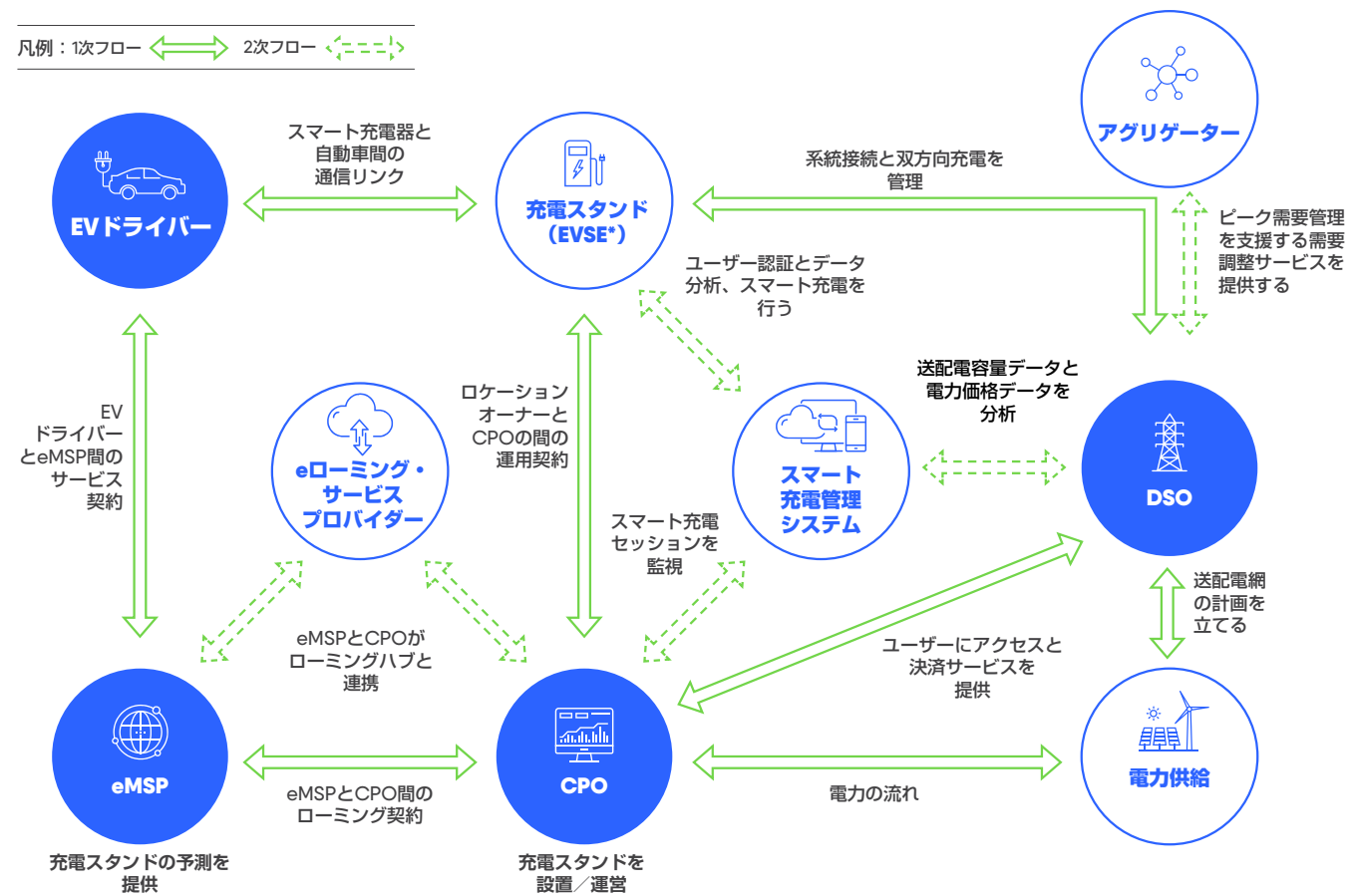
コネクテッドeモビリティエコシステムは、おののおのがその成功に対する既得権益を持つ、複数の事業者から成る複雑なネットワークです。事業者同士がサービスの提供で直接または間接につながり、車両へ、また車両からのスムーズかつシームレスな電子の流れを可能にしています。そして、その流れを支えているのが、関係者間の公平かつ相互運用可能なデータの交換です。



コネクテッドeモビリティエコシステムは、複数の事業者から成る複雑なネットワークである。事業者同士がサービスの提供で直接または間接につながり、車両へ、また車両からのスムーズかつシームレスな電子の流れを可能にしている。

コネクテッドeモビリティエコシステム

デジタルeモビリティエコシステム内の関係



*EVSE — EV供給設備

現在、eモビリティエコシステムの参加者全体でのデータ共有を支える規則や規格は幾つかあります。

具体的には、再生可能エネルギー指令 (RED) や AFIR、建物のエネルギー性能指令 (EPBD)、データ法などで

す。こうした規則や規格によって、データの流れや交換が可能になり、双方向充電やローミング、利用できる充電インフラを探しているドライバーのサポートが実現しています。

データ交換を支える規則と規格

- RED⁹では、充電状況や劣化状態、容量など、バッテリーとEVの基本的な情報へのリアルタイムアクセスを義務付けている。メーカーは差別なく無料で、この情報をバッテリー所有者やユーザー、第三者に提供しなければならない。
- AFIR¹⁰では、競争的で開かれたEV充電市場を推進しているため、公的にアクセス可能な充電スポットで都度充電する際に、既存メンバーシップやインフラ事業者との契約を必要とせず、充電インフラの可用性と所在場所に関する情報をユーザーに提供することを義務付けている。
- EPBD¹¹では、EVのために電源回路をあらかじめ敷設し、再充電スポットを設置することで「電気自動車を充電する権利」を確実に実現するとともに、建物

の所有者と入居者、管理者、第三者がスマート充電と双方向充電のために建物のシステムデータにアクセスできるようにすることを義務付けている。

- データ法¹²では、セクターをまたいだデータ共有についての高レベルな原則を定めている。これは高レベルな原則であるため、車載データへのアクセスに関する今後の提案で、EVユーザーが全ての関連バッテリーデータに簡単かつ公平にアクセスできるようにすることをメーカーに義務付ける必要がある。

⁹ [EUR-Lex - 32023L2413 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#) Article 20a Facilitating system integration of renewable electricity.

¹⁰ [EUR-Lex - 52021PC0559 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#).

¹¹ ["Commission welcomes political agreement in new rules to boost energy performance of buildings across the EU"](#), European Commission, 7 December 2023.

¹² ["Regulation \(EU\) 2023/2854 on harmonised rules on fair access to and use of data and amending Regulation \(EU\) 2017/2394 and Directive \(EU\) 2020/1828 \(Data Act\)"](#), Council of the European Union, European Parliament, 22 December 2023.

ただし、eモビリティは複雑です。こうした規則や規格は支えになるとはいえ、全ての解決策を提供してくれるわけではありません。データ共有以外にも課題は残っており、予想されるEVの増加数に対応するには、そうした課題を解決しなければなりません。その課題の一部を、下にまとめました。

ローミングと決済

ローミングとは、充電ネットワークに関係なく、EVドライバーが、1つのアプリやアカウント、決済方法で、いかなる国の、いかなる充電スタンドでも自動車を自由に充電できることを意味します。

多くのCPOとeMSPがすでにローミングプラットフォームを介してつながり、顧客は充電スポットに簡単にアクセスできるようになりました。とはいえ、これが欧州全体のあらゆる場所で実現しているわけではありません。シームレスで統一された充電体験を提供するには、EV充電ローミングネットワークの拡大にさらなる投資をする必要があります。

eMSPで約60万カ所の充電スポットをまたいだローミングが可能

- EnBW mobility+は、欧州全域で約60万カ所の充電スポットへのアクセスと決済を提供している。EnBWの急速充電スポットでは、車が接続されると、認証と充電プロセスが自動的に開始される。



シームレスで統一された充電体験を提供するには、EV充電ローミングネットワークの拡大にさらなる投資をする必要がある。



規格と通信プロトコル

規格と通信プロトコルは、EV充電エコシステムの効率的で安全な通信に欠かせない要素です。この規格とプロトコルにより、CPOとeMSP、EVドライバーは、誰が充電スタンドにアクセスできるかを制御し、電力の使用量を管理しやすくなります。

ドライバーにとって、消費者向けシステム管理の相互運用を可能にする規格は、EV体験の向上につながります。ユーザーが得られるメリットは、選択肢の拡大と自らに有利な価格設定に加え、車両が充電ハードウェアと充電ソフトウェアに対応しているという安心感です。規格があることで決済プロセスも合理化され、素早く、シームレスな取引が可能になります。

CPOなどのサービスプロバイダーの視点に立つと、規格の準拠は、エコシステム参加者間の連携を強化します。それが、請求明細やユーザー資格情報などの情報交換のセキュリティ向上と効率化につながり、不正アクセスや悪意ある攻撃を防止する一助になります。

規格はスマート充電にも不可欠です。規格があることで、送配電容量と電気料金に関するシグナルを受けて動的に調整を行い、EV充電プロセスを最適化することができます。また、プラグアンドチャージ機能も使用できるようになります。この機能を利用すれば、充電ネットワークがEVを認識するため、ドライバーがEV充電ケーブルを充電スポットに接続すると、自動的に充電が開始します。支払いカードやモバイルアプリは必要ありません。

通信規格

- 充電器とネットワーク間の通信**
 充電スタンドが通信プロトコルを利用して、CPOのバックエンドシステムやローミングプラットフォーム（パブリック充電スポット）と通信をする。
- ネットワーク間の接続**
 CPO、eMSP、ローミングプラットフォームの連携とデータ共有が可能になり、ユーザーがネットワークをローミングできるようになる。そのため、EVドライバーはどこか1つに加入すれば、充電器の大規模なネットワークにアクセスできる。
- 車両と充電器間の通信**
 充電スタンドと車両の間の通信が可能になる。

EV業界と充電業界は急速な進歩を遂げていますが、規格やプロトコルがないこと、あるいは不十分なことで課題が生じ、EVエコシステムの相互運用性や互換性、全体的な成長に影響が及びかねません。統一化に向けた取り組みもみられるようになってきましたが、国際的な調整は依然として難しく、規則やテクノロジーに地域によるばらつきが生じているのが現状です。

主要な課題：

- 充電コネクタ規格**：充電コネクタ規格にはコンバインド充電システム（CCS）やCHAdeMOなどがあるが、地域や自動車メーカーにより採用している規格が異なる。そのため、地域をまたいで移動するEVユーザーが互換性の問題に直面することがある。
- スマート充電機能**：デマンドレスポンスや系統統合などスマート充電機能の統一されたプロトコルが欠如していることで、柔軟なスマート充電インフラがもたらす可能性のあるメリットが限定される恐れがある。
- V2Gの規格**：V2G（ビークル・ツー・グリッド）通信と電力網との統合のプロトコルが統一されていないため、双方向充電の普及拡大とエネルギー共有が限定されてしまいかねない。

- ソフトウェアのアップデートとアップグレード**：OTA（無線ネットワークを利用した通信）によるソフトウェアのアップデートがEVで一般的になった今、プロセスを統一し、車両モデルやメーカーを問わず、安全で効率的なアップデートを可能にする必要がある。
- イノベーションのスピード**：EV業界の技術イノベーションのスピードに合わせて統一化に向けた取り組みを進め、分断と一部テクノロジーの陳腐化を回避しなければならない。

充電インフラを系統に接続する

DigiKoo社は、エネルギーインフラ事業者Westenergie社のデジタル事業の中核を担う企業だと自らを称しています。同社が開発した系統情報への自動アクセスサービスは、電気事業者が迅速かつ安全に系統データを共有し、将来のEV充電スタンドの接続要請を支えることができるサービスです。

充電インフラネットワークの規模を速やかに拡大しなければなりません。ネットワーク接続要請の処理の遅延がこれを阻んでいます。処理が非効率的で、送配電容量の余力に関する透明性が欠如していると、接続キューが長くなってしまいます。DSOが各位置の情報を取得し応答するまで、CPOは作業を進めることができません。

充電場所を見つけ、その優先順位を決める上で役立つとして、CPOは次のような対応を求めています。

- 接続要請の調整と追跡の向上
- 容量の制約を知るためのヒートマップ
- 接続コストの透明性
- 集約された連絡窓口の設置
- 地方自治体の各担当部局をまたいだ、設置を加速させるための交渉プロセスの合理化

他に業界関係者が求めているのは、公共交通機関と商用車を中心とする全ての交通セグメントに最適な充電インフラの立地場所を決める上で役立つ、各国の道路地図です。

接続要請の承認に要する期間には、欧州の高速道路の間でも地域により差があることが、証拠によっても裏付けられています。欧州エネルギー規制者評議会 (Council of European Energy Regulators) がまとめた2023年の報告書によると、この期間は、最短がスペインの5カ月、最長がポルトガルの20カ月です¹³。フランスでは14カ月前後、オランダでは平均13カ月となっています。一方、低電圧のプロジェクトでは、接続までの時間が短くなる場合もあります。

「配電レベルでは、さまざまな地域における系統の混雑状況が分かるヒートマップが強く求められています。このマップは、CPOが充電スポットを計画／設置し、行政関連の業務の遅れを短縮し、コストを削減する上で役立つはずです」



¹³ "CEER Report on Electric Vehicles: Network Management and Consumer Protection", CEER, 8 August 2023.

スマートグリッドの統合

現時点では、EVプライベート充電スポットの多くが、従来型です。スマートエコシステムに統合されていないため、EVは最高速度で充電され、バッテリーがいっぱいになるまで充電を停止できないのです。



スマートEV充電は充電データをシステム管理システムに取り込むため、エネルギー需要曲線を平坦化できる。

スマートEV充電は充電データをシステム管理システムに取り込むため、エネルギー需要曲線を平坦化できます。

スマート充電では、充電器、車両、CPO、エネルギー供給企業の間で通信とデータの流れを確立します。そのため、事業者はバッテリーがいっぱいになるまで充電し続ける必要がありません。充電する時刻と充電時間を選び、エネルギー消費量を調整することも可能です。

スマート充電の延長線上にあるのが、スマートエネルギーマネジメントです。システムの制約や再生可能資源の利用可能量、価格設定、所有者の選好、ドライバーのニーズから、エネルギー消費量を最適化します。CPOは、EV普及の飛躍的拡大によるエネルギー需要の増大に直面して

いますが、スマートエネルギーマネジメントにより、最もエネルギーコストが低い、最適な充電時間を見極めることができます。

プライベート充電またはフリート充電の観点に立つと、スマートエネルギーマネジメントは、需要側の柔軟性など新たな能力をもたらします。それにより、CPOなどのサービスプロバイダーは、エネルギー容量のサイトレベルの制限を管理することができます。つまりシステムが局所的に混雑している際は、個別の充電スポットの充電容量を減らしたり、変動させたりでき、あるいは、自家発電ソーラーパネルやバッテリーの電力を統合し、余力を増やすことができるのです。

DSOの立場に立つと、スマートグリッドの統合とデマンドレスポンスにより、電力網の強化に伴うコストを削減することも可能です。

V2G機能を実現するのは、スマートグリッドの統合だけではありません。EVはシグナルを受信すると、地域の電力バランスや周波数調整の目的で、貯蔵電力をEVバッテリーからシステムに供給します。さらに延長線上にあるのが、双方向充電を利用してEVバッテリーの貯蔵エネルギーを家庭に供給し、また家庭の貯蔵エネルギーをEVバッテリーに供給するV2H (vehicle-to-home) です。現時点では広く実用化される見通しは立っていませんが、規格やプラットフォームができれば、EV充電と、今後増える負荷をよりの確に管理する一助になると考えられます。

「相互運用性は、充電スタンドをシステムにとっての重荷からリソースへと変えることができます。充電スタンドがシステムにフィードバックし、電力消費の制御、需給均衡、調整を実現するのです」

データ共有とプライバシー、サイバーセキュリティ

データに依存するエコシステムにとって、デジタルインフラとデータセキュリティは不可欠です。EVと充電インフラを含めたコネクテッドデバイスは、膨大な量の個人情報と車両の詳細、充電パターン、課金情報を収集、保存します。

一方、共用EV充電インフラの視点に立つと、データセキュリティに関わるさまざまな課題が生じます。具体的にはプライバシーへの懸念、なりすまし、ネットワークの脆弱性、データ侵害の恐れなどです。

信頼を構築し、EVエコシステムのセキュリティを確保するためには、暗号化や匿名化、継続的な監視、侵入検出などの強固なセキュリティ対策が欠かせません。それにより、EVと充電器の間の安全な通信とデータ交換が可能になります。

将来の姿:相互運用が可能なコネクテッドEVエコシステム

シームレスなEVドライバー体験

リアルタイムアラートで、ドライバーは、利用できる充電インフラを見つけ、ルートを選定しやすくなる。

どのネットワークでも利用し決済ができるため、複数のネットワークの会員になる必要がない。

必要な場所への充電インフラの整備

最も需要の多い地域にインフラを整備し、利用状況を最適化。

事業者間の競争が設置の加速と、充電ソリューションの充実を促進。

システムの統合と安定化

系統とEVバッテリー間のデータ交換を活用した単方向充電と双方向充電は、負荷のバランスを取り、局地的混雑の解消、再生可能エネルギーの統合、系統の安定性強化の一助となる。

プロトコルと規則の統一

データ共有とプライバシーに対する懸念が解消され、エコシステム参加者間の連携が拡大。

標準化により、相互運用が可能な充電システムを独自開発する必要がなくなり、ユーザー体験が向上。

フリートマネジメントと最適化

テレマティクスデータと性能データ、充電データの統合で、eHDVなどフリート車両の予防整備とルートの最適化、定期的な充電が可能。

将来のイノベーションと統合

V2Gやスマート充電、ブロックチェーン、人工知能(AI)などの新たなテクノロジーとEVの統合が進められ、eモビリティの可能性が広がり、レジリエンスが向上。

第3章

データ相互運用性の確保で 重要なエコシステム活動を 最適化するには

将来のEVエコシステムでは、データ相互運用性がステークホルダー間の連携と情報共有を促進し、それが、EVの普及を後押しするサービスと設備の誕生につながります。データが保留されたり、フォーマットが一貫していなかったりする場合、ネットワーク全体の効率に波及的影響が及び、最終的に顧客体験や顧客価値全体にダメージを与えかねません。

EYでは、3つの主要なeモビリティ業務を対象に、ステークホルダー間のデータ転送の成熟度を評価しました。こうした将来の姿を実現させるには、どの業務でも、データ相互運用性が不可欠です。

3つの主要なeモビリティ業務を対象にデータ相互運用性を調べる

データ相互運用性を確保すれば、eモビリティエコシステム内の課題の多くを解決し、顧客体験を向上させることができる。

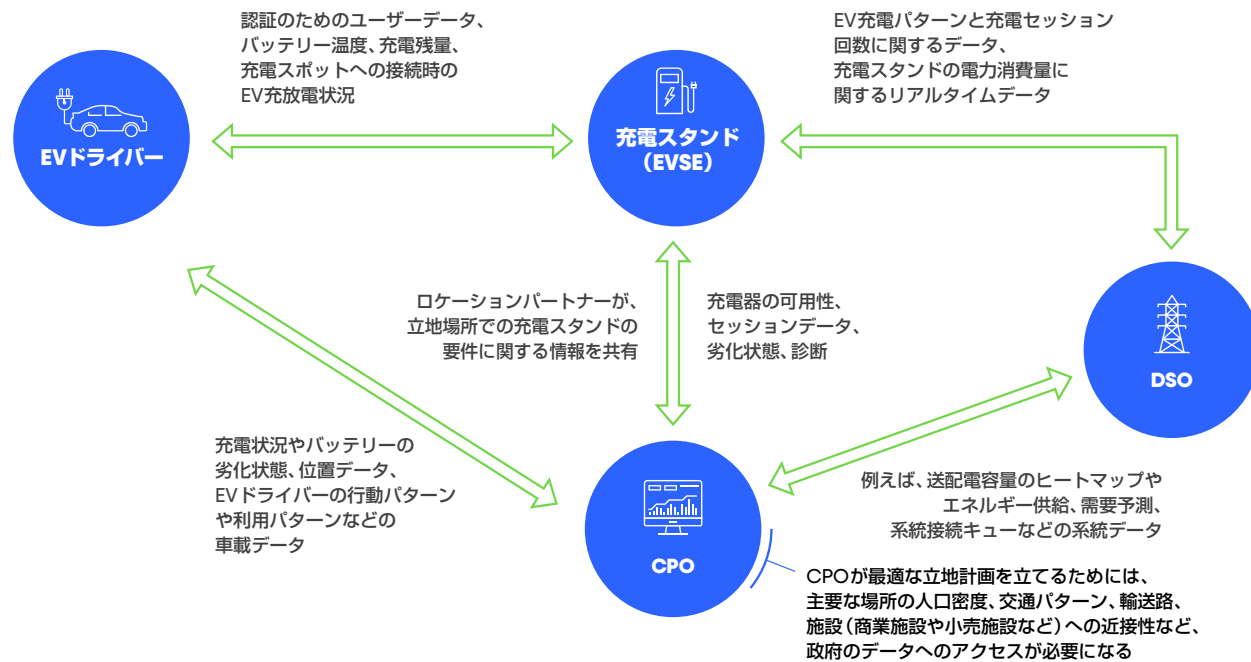


No. 1: 充電スタンドの最適化

戦略的な立地の充電スタンドは、EVユーザーがアクセスしやすく便利であり、航続距離に対する不安の軽減、ドライバー体験の強化、EVの普及拡大を促します。また、交通エコシステムのサステナビリティと効率性の向上、充電インフラの利用拡大、投資リターンの最大化、再充電待ちの時間の削減、系統への影響を最小限に抑えることがで

きます。これは、現在の需要パターンと将来のモビリティレンドの両方に不可欠です。また、テクノロジーの進化に合わせて規模を調整することもできます。

充電スタンドの最適化: 主なインタラクションとデータ転送



充電スタンドの最適化: 主なインタラクション

当事者1	当事者2	データ転送	データ相互運用性の成熟度
EVドライバー	CPO	EVの利用パターンと充電行動データ、そして充電状況やバッテリーの劣化状態、位置、エンジン性能、充電スポットへの接続時のEVの充放電状況などの車載データ。	EVドライバーの使用状況データは、共有されるようになって比較の日が浅い。バッテリー使用量やエンジン性能に関するリアルタイムデータなど主要なデータは、専有データだと主張するOEMが依然として所有している。こうした状況を変えるには、新たな政策の策定とステークホルダー間の連携強化が必要となる。2024年1月にEUデータ法が発効した。この法律は、ユーザーのプライバシーに十分配慮した上でのデータ共有を後押ししている。
CPO	DSO	CPOが、充電スタンドの電力需要予測を提供し、系統の状況や再生可能エネルギー源の利用可能量、エネルギー需要予測、系統接続の最適化に関する説明（送配電容量のヒートマップなど）に関するデータを受信する。	確立された通信プロトコルがいくつかあり、その1つであるOpen Smart Charging Protocol (OSCP)は、地域の送配電容量のリアルタイム予測をCPOに伝える通信に用いられている。一方、スウェーデンなどの国では、DSOとCPOの通信プロトコルとしてOpen Automated Demand Response (OpenADR)を広く採用することを提唱している。だが、送配電容量に合わせて充電設備の立地計画を最適化するには、DSOとCPOの連携を拡大させる必要がある。
政府機関、事業者	CPO	人口密度、交通パターン、輸送路、主要な場所やガソリンスタンド、商業/小売施設への近接性。	フィンランドなど、CPOと関係機関間の交通データや位置データの共有を規制している国もあれば、英国など公的データへのオープンアクセスを実現している国もある。例えば英国は2023年7月に、その位置と可用性を含めた、充電スポットに関する静的/動的データへのオープンアクセスの提供と、Open Charge Point Interface (OCPI)プロトコルをCPOに義務付けた。効率的な充電スポットの展開を可能にするEVデータ共有エコシステムの統一化には、政府機関とCPO、ステークホルダーの連携強化が必要となる。
EVSE	CPO	事業者が充電スタンドの状態と可用性、保全の必要性に関するリアルタイムデータを中央監視システムに送信する。	通信プロトコルは比較的統一されている。国際機関では、オープンプロトコルを採用している所が多い。EV充電器と充電スタンド間の通信では、Open Charge Point Protocol (OCPP)が事実上の標準的プロトコルとなっている。160カ国200社以上の自動車メーカーと充電ソリューションプロバイダーが採用するこのプロトコルを用いると、リアルタイム入力を統一し、充電スタンドを最適化できる。
ロケーションパートナー	CPO	ロケーションパートナーが、立地場所での充電スタンドの要件、充電インフラの運営に関する情報と位置関連のデータを共有し、報告と統計へのアクセスや充電価格（料金）などに関するデータを受信する。	位置情報プロバイダーとCPO間のデータ転送は進歩している。EV充電エコシステムの進化に伴い、データ形式の統一が進み、サイバーセキュリティ対策とデータプライバシー保護策が強化されると予想している。

No. 2: インテリジェントグリッドの統合

インテリジェントグリッドは、エネルギーの需要と供給を一元管理します。受信したシグナルをユーザーと事業者へ送信するほか、負荷を調節し、適正価格での供給におけるセキュリティを維持します。

系統接続容量のパラメーター内で、充電ハブはスマート充電を介して各充電スポットに最適な出力を提供します。



系統接続容量のパラメーター内で、充電ハブはスマート充電を介して各充電スポットに最適な出力を提供する。

プライベートスマート充電では、エネルギーを最適化し、エネルギー価格や送配電容量、再生可能エネルギーの利用可能量に応じてEVが充電を開始します。最終的には、双方向のV2G充電とV2H充電が可能になり、EV所有者がエネルギー市場に参入し、バッテリーの貯蔵エネルギーを市場に販売できることになる見通しです。それが、エネルギーのダイナミックプライシングを後押しすることになり、またCPOが、周波数調整や電圧維持などの系統サービスの提供が可能になると考えられます。電気事業者は将来のエネルギー需要に備え、系統安定化のためにピーク負荷を抑えるほか、再生可能エネルギー源を統合し、また場合によっては系統を強化する取り組みを縮小し、投資コストを削減するかもしれません。

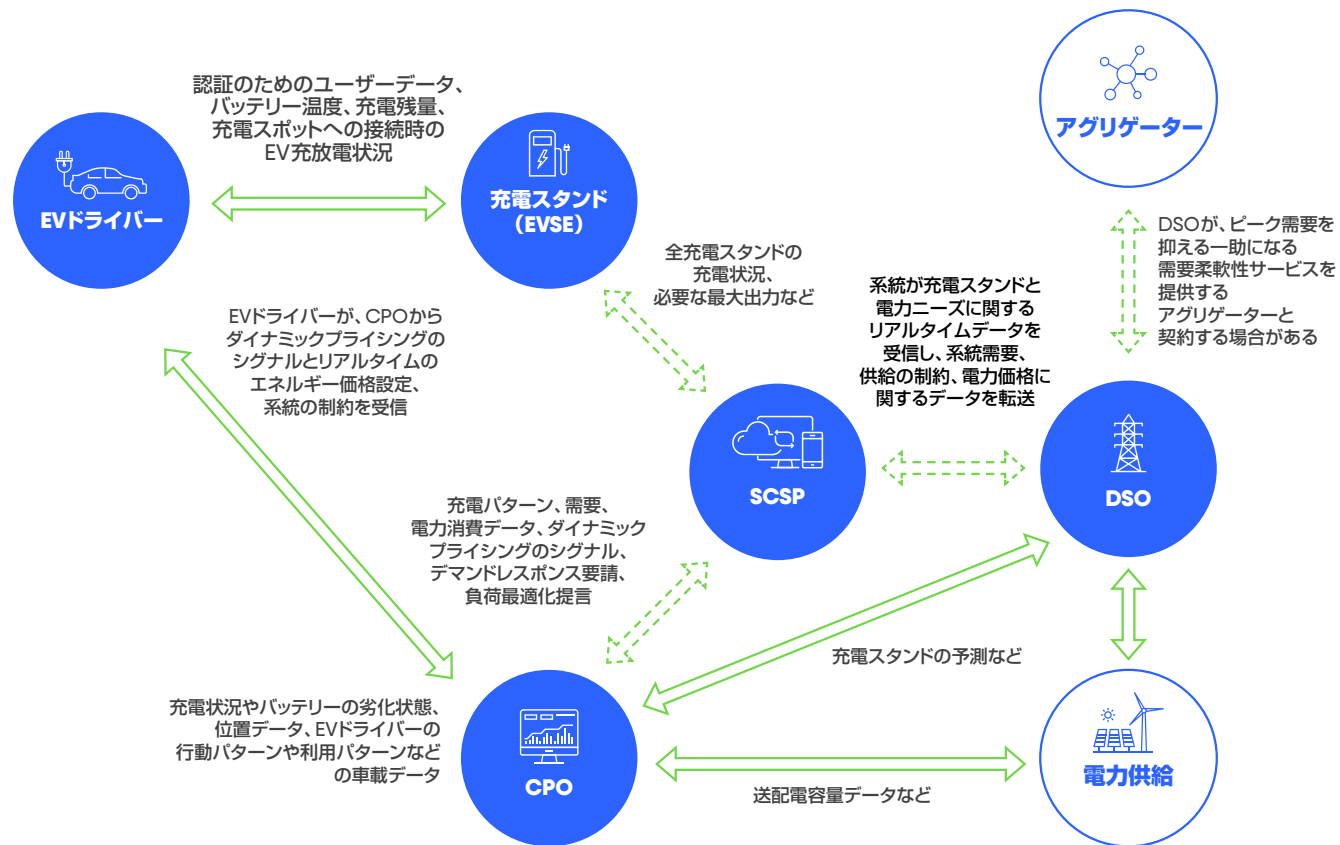
こうした取り組みは、その多くがまだ少し先の話ですが、現実のものとなる可能性が非常に高く、それを可能にするのがエネルギー供給企業とエコシステム参加者間のデータ相互運用性です。それによって生まれる全体的な価値は、全ステークホルダーの効率性と信頼性の向上です。



No. 2: インテリジェントグリッドの統合

インテリジェントグリッドの統合: 主なインタラクションとデータ転送

凡例: 1次フロー ←→ 2次フロー <--->



インテリジェントグリッドの統合: 主なインタラクション

当事者1	当事者2	データ転送	データ相互運用性の成熟度
EVドライバー	EVSE	認証のためのユーザーデータ、バッテリー温度、充電残量、充電スポットへの接続時のEV充放電状況。	EVドライバーの同意があっても、充電状況やバッテリー使用量などの主要なリアルデータの共有は制限されている。こうしたデータはOEMが所有し、専有データとされている。これが、インテリジェントグリッドの統合に必要なデータ共有を阻んでいる。
EVドライバー	CPO	EVドライバーが充電選好やスケジュールの柔軟性、車両の状態をCPOと共有するほか、ダイナミックプライシングのシグナルとリアルタイムのエネルギー価格設定、システムの制約をCPOから受信する。	EVドライバーの使用状況データは、共有されるようになって比較の日が浅い。EUデータ法は、プライバシーを十分に尊重した上での共有を後押ししている。しかし、シームレスなデータ共有には、新たな政策の策定とステークホルダー間の連携強化が必要となる。
DSO	CPO (当事者はスマート充電サービスプロバイダー (SCSP) を介してやりとりができる)	CPOが充電スタンドの要件、充電パターン、電力消費量予測などに関するデータをDSOに送信し、ダイナミックプライシングのシグナル、デマンドレスポンス要請、負荷最適化提言をDSOから直接またはSCSPを介して受信する。	DSOとCPO間のデータ転送は通常、SCSPを介して、OSCPとOpenADRプロトコルを用いて行われる。SCSPは参入して比較の日が浅いことから、CPOとSCSP、DSO間のデータ転送に用いる統一されたプロトコルが現時点ではない。データ共有の仕方は、この3者間で締結された契約に応じて異なる。

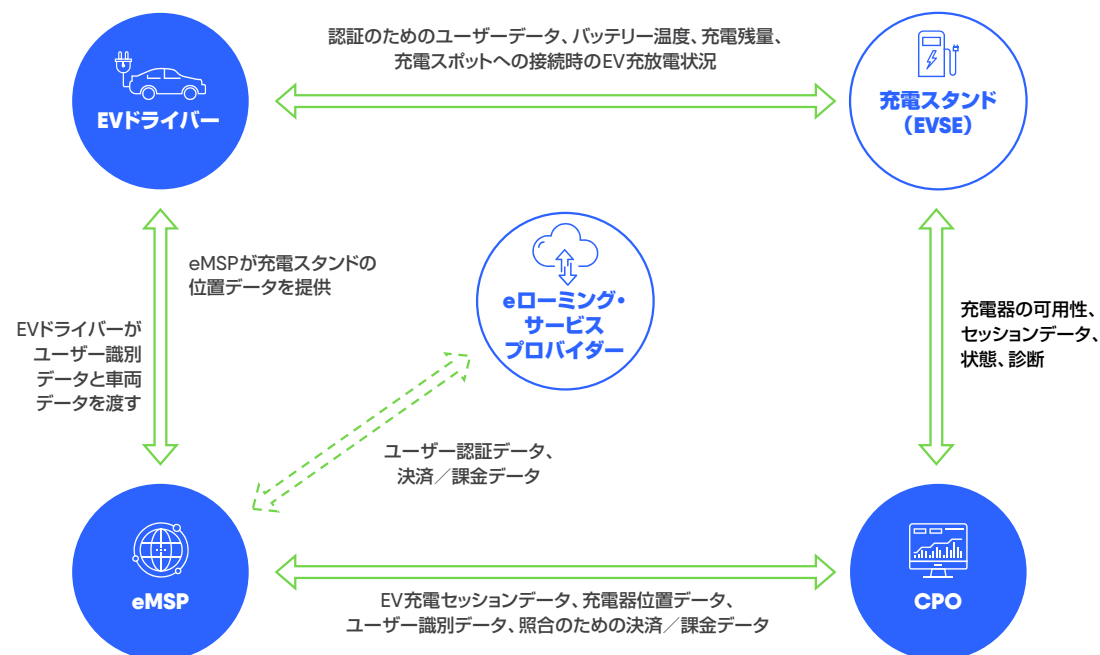


No. 3: 充電体験の最適化

充電体験の最適化により、充電ネットワークを問わず簡単に一貫性があり、シームレスな充電インフラへのアクセスが実現します。データシステム間の相互運用性は、ドライバーのユーザー体験の向上に寄与し、ドライバーが充電スタンドの可用性や価格設定、自分の車両との互換性に関する情報をリアルタイムに入手可能になります。この情報を参考に、ドライバーは判断を下し効率的にルートを選定し、航続距離に対する不安を和らげることができ、それがEVの普及促進につながるのです。

相互運用性の実現により、ドライバーはアプリから充電セッションをリモートで開始し、決済を管理し、充電履歴を把握することができるようになります。ネットワークに依存しないこのアプローチなら、複数のアカウントを持つ必要がありません。また認証も簡単で、決済プロセスも統一されています。

充電体験の最適化: 主なインタラクションとデータ転送



充電体験の最適化: 主なインタラクション

当事者1	当事者2	データ転送	データ相互運用性の成熟度
EVドライバー	eMSP	eMSPが、近くの充電スタンドや充電/決済認証要請、取引情報をEVユーザーから受信し、また、利用できる充電スタンドのリストや価格情報、ネットワークの詳細、課金情報を送信する。	EVユーザーが通常、専用のモバイルアプリかウェブポータルからeMSPとやりとりする。EVドライバーの同意があれば、関係車載データをeMSPと共有できる。ユーザーがeMSPのプラットフォームを用い、利用可能な充電スタンド、価格設定、課金明細などを検索できる。
eMSP	CPO	EV充電セッション、充電器位置情報、ユーザー識別データ、照合のための決済/課金データなどの関係データの共有に関する、CPOとeMSPの間の契約。	通信プロトコルのOCHPとOCPIを用いたCPOとeMSPの直接接続。OCHPは、CPOとeMSPの間の直接通信向けのプロトコルだが、ローミングプラットフォームやeMSPに加入していないEV充電スポットが多く、消費者の相互運用性は限定的。各eMSPが異なる形式の決済情報を求め、またCPOの形式も統一されていない。
eMSP	eローミング・プラットフォームプロバイダー (eRRR)	eMSPがユーザー識別データや車両の詳細、充電選好、充電セッションデータ、課金データをeRRPに提供する。	eMSPがeRRPとローミング契約を結ぶことで、ユーザーはローミングネットワーク内の別のeMSPが提供する充電インフラにアクセスできるようになる。eMSPとeRRP間の通信は通常、統一されたプロトコルと形式で行われ、相互運用性が確保される。OCPIとOpen Clearing House Protocol (OCHP)、Open InterCharge Protocol (OICP)、eMobility Interoperation Protocol (eMIP)間で標準争いが続いているが、明確な勝者はいない。その中ではビジネスモデルの柔軟性と成熟度から、OCPIが優位に立っている。しかし、策定中の国際電気標準会議 (IEC) のプロトコル「IEC 63119」が技術的に優れ、またIECの後押しもあり、世界を代表するプロトコルになるかもしれない。

成熟度100% 高い 中程度 やや低い 低い

第4章

何が正解か。 業界のチャンスとソリューション

変革は、これまでのやり方を見直し、最適化するチャンスです。EVはすでに普及が進み、主流化しつつあります。この勢いを維持し、かつEV離れを防ぐには、カスタマージャーニーを中心に全てのインタラクションを設計しなければなりません。購入やリースからEVの利用・管理、廃車まで、手軽で環境に優しいドライバー体験を提供する必要があります。



この勢いを維持し、かつEV離れを防ぐには、カスタマージャーニーを中心に全てのインタラクションを設計しなければならない。

エネルギーと交通、建築・建物のエコシステムが融合する今、顧客を置き去りにしてはならない

動的負荷管理

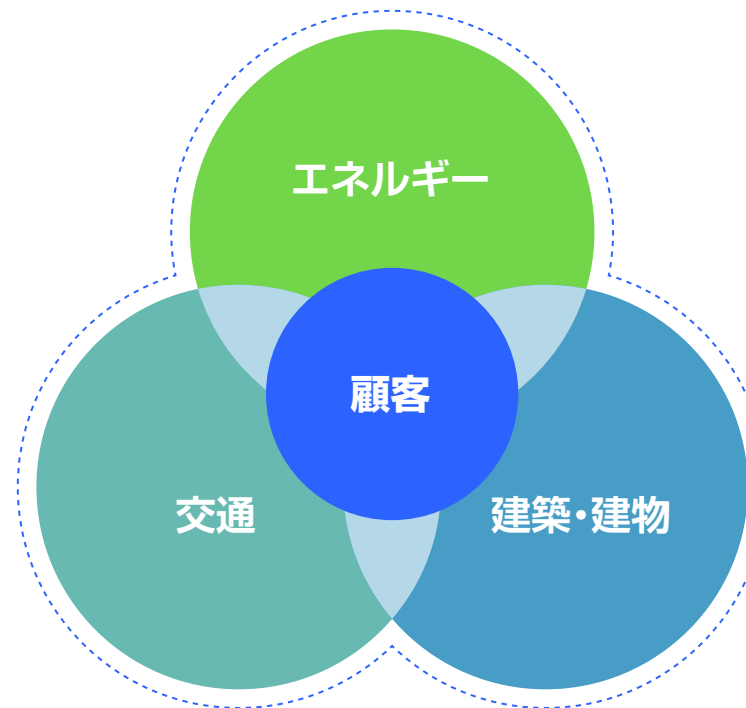
充電ネットワーク全体でエネルギー需要の最適なバランスを取る

ルートの選定

EV充電を念頭に、移動のルートを選定

体験を一元化するアプリ

直接決済やエネルギー管理、充電スタンドへのアクセスなどの一元的プラットフォームとしてのアプリ



スマートグリッド計画

グリッド(系統)を監視し、今後の使用状況や設計、投資ニーズを予想

インテリジェントサードパーティー・パートナーシップ

小売企業などとパートナーシップを組み、目的地充電や統合サービスを提供

充電インフラ計画

利用の増加とROIの上昇につながる立地計画／最適化を行う

私たちが進歩するにつれて、エネルギー、交通、建築・建物という異質の世界が融合し、複数のエコシステムから成るエコシステムが出現し始めており、この3つの世界が交差する所で関係者間のデータが流れます。顧客はその中心に位置し、エコシステムが回っています。

この複雑で密集した領域全体で、プレーヤー間の相互接続の問題と、データの相互接続に伴う課題を解決しなければなりません。

エコシステムを進化させるには

EV、エネルギー、建築・建物環境間の円滑な接続性と、eモビリティの拡大加速の両方が実現する「最終段階」に到達するには、多くの業界関係者の力が必要です。

そのためには、適した構造／規制の仕組みを整備しなければなりません。こうした仕組みはすでに策定中のものもあれば、早急に策定を開始する必要があるものもあります。

ローミングと決済

- AFIRに義務付けられているように、全パブリック充電ステーションへの公平なアクセスを実現する。
- ISO 15118への準拠を加速し、標準でのプラグアンドチャージ機能を実現する。それにより、ドライバーは車両を接続するだけで充電できるようになり、これがスマート充電を容易にし、EVによる貯蔵エネルギーシステムとの共有を可能にする。
- 使い勝手の良いアプリとパーソナライズドサービスの継続的イノベーションを求める、柔軟な規制枠組みを構築し、EV所有体験を向上させる。
- あらゆる充電スタンドで顧客に対するコスト透明化を図る。

規格と通信プロトコル

- 既存車載データポイントのカタログの発行を自動車メーカーに義務付ける。全ステークホルダーが同じデータにアクセスできるようにして、公平な競争を後押しし、イノベーションを促進する。
- 車載データを顧客と第三者が閲覧できるようにする。車載データはフォーマットを統一し、また最低限バッテリーの充電状態を盛り込み、CPOと系統網が需要見込みや柔軟性サービスの可能性を把握できるようにする必要がある。

充電インフラを系統に接続する

- 新規および改修後の全パブリック充電スポットにスマート充電機能を設けることを義務付けるAFIR(第5.8条)を順守する。
- 国内アクセスポイント経由での配電レベルで、送配電容量のヒートマップを義務付ける。地域の混雑状況とそれに伴う接続コストを把握し、充電インフラの計画立案の参考にする必要がある。この情報は、全データユーザーが自由かつ公平に閲覧できるようにしなければならない。
- 通知手順を合理化し、充電インフラの許可プロセスと接続プロセスを簡素化する。

- 地方自治体が路上と住宅地域、商業地域に十分な数のパブリック充電スポットを確保する。
- トラックの充電に備えて系統を評価し、強化する国内タスクフォースを立ち上げる。



スマートグリッドの統合

- CPOとDSO間のリアルタイムデータ転送への投資を優先し、データ形式と転送方法で合意する。
- スマート充電インフラと再生可能エネルギー源を統合し、充電設備へのアクセス向上を図り、顧客によるEV導入を奨励する。

データ共有とプライバシー、サイバーセキュリティ

- データ収集を統一し、一貫性の欠如を解消する。
- 妥当なコストでの、データへの自由で公平なアクセスという原則で合意し、オリジナルデータの所有者が過度の

経済的不利益を被らず、共有されたデータに対して正当な対価を受けることができるようにする。この対価は最低限、データ変換とデータ転送のコストを補填するものでなければならない。

- 顧客の同意に関する契約書（合意書）を統一する。
- 取引先間で転送する共通のデータセットで合意する。
- 一般データ保護規則（GDPR）など該当する規格やプロトコルに準拠し、個人データの不要な転送を防止する。

ビジネスチャンス

データ相互運用性の仕組みを整備することで、従来の境界線を越えた接続ができるようになります。プレーヤーは、エネルギー、交通、建築・建物の各環境独自の主流業務からあえて離れ、新たなビジネスチャンスを模索し、隣接サービスに参入して、顧客を獲得し、価値を手にするための競争に加わるでしょう。

企業はすでに、このダイナミックな新しい環境で遂行する付随的業務を慎重に検討しています。そうした中、エネルギー供給やバッテリーサービス、ソーラーソリューションの分野に進出したのがテスラ社やフォルクスワーゲン社、ボルボ社などの自動車メーカーです。また大手エネルギー企業もCPOと競争すべく、充電インフラの建設やeモビリティサービスの開発を進めています。一方、CPOなどのインフラ所有者

は、顧客に付加価値を提供する目的で、ファストフード店やコーヒーチェーンなどの小売り事業者とパートナーシップを組み、人通りの多い地域にインフラを設置しています。

カスタマージャーニーが再構築され、業界の境界線が引き直される中、異業種参入とイノベーションの拡大が予想されます。そうした環境で顧客エンゲージメントを向上させることができるかと私たちはみているのは、付加価値を生むタッチポイント（物理的なタッチポイントかデジタルタッチポイント、あるいは人工知能（AI）を活用したタッチポイント）と、マルチチャンネル型のインタラクティブ体験です。プレーヤーは今後、資産やケイパビリティの統廃合でエコシステムの拡大を図ることになると考えられます。



プレーヤーは新たなビジネスチャンスを模索し、隣接サービスに参入して顧客を獲得し、価値を手にするための競争に加わる。

業界セグメントを問わず、eモビリティ分野で成功を収めるには、次の5つの主要要素を備える必要があります。

1 | コントロールタワー

コントロールタワーは、企業が大局的に状況を捉えるための機能です。コントロールタワーを設置することで、ビジネス環境全体を把握し、エコシステムと競争環境についての理解を深められるだけでなく、新たなテクノロジーやビジネスチャンスにも目を光らせ、eモビリティのビジョンの実現に必要なケイパビリティとスキルを確保することができ、事業戦略に沿ったパートナーの選定にも役立ちます。コントロールタワーは貴社独自の差別化ポイントとなり、戦略的ポジショニングを確立し、顧客を獲得することができます。

2 | 顧客提案

セグメント化と分析を利用して、顧客基盤を明確にし、顧客のニーズを把握しましょう。製品とサービスの開発やターゲットニングの参考にすることができます。データ収益化戦略は、将来の価値創造に向けた道筋を見極め、実現する一助になります。

3 | データスペース

自社に最も適したデータアーキテクチャーとタクソノミー、ガバナンスを見極め、強固なデータスペースの基礎を築きましょう。それにより、多様なタッチポイントから得たデータを慎重に厳選、統合、管理する、一元的ハブの役割を果たす環境を確保できます。このデータスペースで、顧客との関係の構築／維持と規模拡大を可能にする、ターゲットを絞った戦略を策定しましょう。デジタルイノベーションプラットフォーム (DIP) を構築すると、データスペースの重要性が一層高まります。DIPは既存のデータとプロセスの価値を引き出し、コストを削減する一助になり、無限の規模拡大とイノベー

ションの迅速化を可能にします。例えば、EVオペレーションセンターは充電パターンとエネルギー需要パターンを可視化できるため、電気事業者はシステムの増強を計画することが可能になります。CPOも各充電スポットの劣化状態や現在の状況、その利用実態や性能に加え、エネルギー消費量とコストをリアルタイムで把握できます。

4 | データプライバシーと法律、ビジネス、規制上のデューデリジェンス

データ収益化戦略面では、データの限界とチャンスを理解しましょう。GDPRなどのルールで定められた顧客の同意と自らの義務を明確に把握しておかなければなりません。データに関して、第三者とどのような契約を結ぶかを決めておきましょう。

5 | 信頼性とサイバーセキュリティ

エネルギーシステムが分散化され複雑さを増すと、データのガバナンスと信頼性に関わる問題が生じます。複数の接続ポイントと、識別情報や決済情報を含む業務データや顧客データの交換が、サイバーセキュリティの侵害リスクを生みます。信頼を得るには、サプライチェーンにまで及ぶサイバーセキュリティ文化の構築が不可欠です。そうした取り組みなしに、ビジネスを行うことはできません。

今後の課題

進捗はみられるものの、まだ長い道のりが待ち受けています。さまざまなプレイヤーが交わるeモビリティエコシステム参加者の成熟度が高まる中、データの持つ力を引き出し、公平なデータ交換を阻む障害を取り除くことで、相互運用性に適した環境を生み出し、顧客体験を最適化できると考えられます。



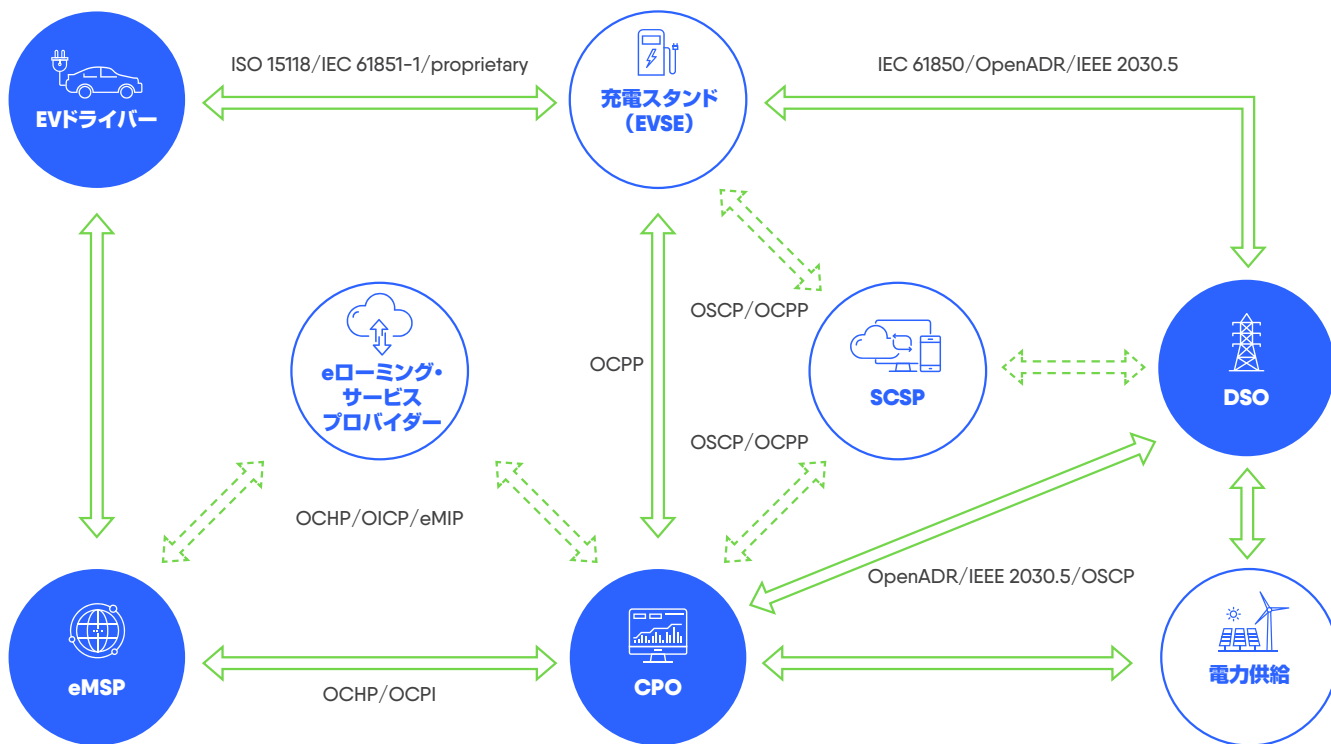


付録



充電規格と充電プロトコル

凡例: 1次フロー  2次フロー 



ISO 15118やOCPPなどの通信プロトコルが広く採用され、EV普及の加速を後押ししている

プレイヤー	プロトコル	説明	現在の状況
EV — EVSE	ISO 15118	このプロトコルは、EVと充電スタンド間の通信を定義する国際規格。規格に対応した充電スタンドでシームレスかつ相互運用可能なEV充電体験を実現させるための通信プロトコルとインターフェース、決済方法を定義している。この規格を用いて、スマート充電システムが充電プロセスをリモートで監視し、管理できる。	国際的に認められ、用いられている。 ISO 15118は「プラグアンドチャージ」機能での本人確認と認証、決済でも重要な役割を担っている。
EV — EVSE	IEC 61851-1	IEC 61851は電気自動車の接触充電の国際的な要件を定めている。3つのセクションに分かれており、各セクションはそれぞれ一般的なシステム要件、コネクタの種類、テスト/認定基準を扱っている。	成熟したプロトコルで広く採用されており、EVと充電スタンド間の相互運用性と安全性の確保に欠かせない。この規格の一部はまだ策定中。
EVSE — CPO	OCPP	OCPPは、EV充電スタンドと中央管理システム間のEV充電通信プロトコル。スマートEV充電システムはOCPPを用いてスマート充電スタンドと通信し、遠隔操作での充電の開始/停止、充電状態のリアルタイムでの監視、エネルギー使用分の課金などの機能を有効にする。	EV充電メーカーと充電ネットワーク事業者、ソフトウェアプロバイダー間の相互運用性の確保に必要な、誰でも自由に使える「なくてはならない」規格として浮上してきたが、全てのEV充電器や管理ソフトウェアがOCPPに対応しているわけではない。
EMSP — ERSP	OCHP	OCHPは、充電管理システムと決済機関(クリアリングハウス)のシステム間での、シンプルかつ統一された通信を可能にするオープンソースプロトコル。	52カ国1,000社以上の企業を結び、全ユーザーにとって簡単にシームレスなEV充電を実現。
EMSP — CPO	OICP	Open InterCharge Protocol (OICP)はHubject社が開発。Hubject社経由でのeMSPとCPO間の通信を可能にし、それによりEVドライバーは、どこでも充電することができる。ユーザーはまた、充電器のリアルタイムの可用性と価格情報を閲覧できるほか、充電セッションを簡単に開始、終了できる。	この規格は普及してきており、ChargePoint社やEV Box社など一部企業が採用しているが、テスラ社やBMW社などはまだ対応していない。

OICPやeMIP、CHAdeMOなど一部プロトコルは特定のプラットフォームプロバイダーや国でしか採用されておらず、まだ伸びしろがある

プレイヤー	プロトコル	説明	現在の状況
EMSP — CPO	eMIP	eMIPは、Gireve社(フランス)が開発したオープン通信プロトコル。決済機関データ経由の充電サービスのローミングや充電スポットデータベースへのアクセス、スマート充電機能を可能にする。	現在、このローミングプラットフォームは28カ国で運用されている。
EV — EVSE	OCPI	OCPIはeMSPとCPO間の接続をサポートしており、EVユーザーは、さまざまな充電スポットにアクセスし、国/地域の境界線をまたいだ決済を簡素化できる。このように、OCPIはローミングを通じた、EV普及の後押しに貢献している。さまざまなローミングプロトコルの中にあり、スマート充電など、ほとんどの機能をサポートしていることがOCPIの特長。	EUで多く用いられている。
EVSE — DSO CPO — DSO	OpenADR	OpenADRは、自動デマンドレスポンスを容易にする、相互運用可能な情報交換のためのオープンで安全な基盤。DSO/電気事業者とエネルギー管理/制御システムの間で情報と信号を送信し、ピーク時に需要のバランスを取るために用いられる。	世界的に広く採用されつつある。
EVSE — DSO	IEEE 2030.5	IEEE 2030.5は、デマンドレスポンスや負荷管理、時間帯によって異なる価格を設定する変動価格制で、電気事業者による、EVなど分散型エネルギー資源の管理を可能にする。	カリフォルニア州で多く用いられている。
CPO — DSO	OSCP	OSCPは地域で利用可能な容量の予測を充電スタンド事業者に伝える通信に用いられる。最新版には、より一般的な条件のユースケースがあり、ソーラー PVとバッテリー、その他のデバイスの統合ができる。ただし、OSCPの使用はまだ限定的。	OSCPやCCS、CHAdeMOなどのプロトコルほどは広く用いられていない。
EV — EVSE	CHAdeMO	元々は日本で開発されたプロトコル。専用のCHAdeMOプラグがあり、双方向DC充電ができる。	急速充電規格のCHAdeMOは、日本と中国を中心としたアジアで普及している。

