



PcVue

電気バス充電管理のためのインテリジェント システム

効率的な電気自動車のためのインフラと運用の最適化

概要

急速に成長する都市において、都市バスの電化への移行は、温室効果ガス排出量の削減と公共交通機関の近代化に向けた重要な一歩です。しかしながら、この移行は、特に大規模な充電インフラの管理において、大きな運用上の課題をもたらします。車両の同時充電、電力系統容量の制約、非効率的な運行スケジュールといった問題は、サービスの継続性を脅かし、コストを増大させる可能性があります。

このホワイトペーパーでは、充電ステーション管理システム (CSMS) と監視制御およびデータ収集 (SCADA) プラットフォームを組み合わせることで、これらの課題に効果的に対処できる方法について説明します。

CSMSは、車両の充電セッションをオーケストレーションおよび最適化するための基盤を提供し、スマートなエネルギー配分、動的な負荷分散、そしてモビリティスケジュールとの統合を実現します。同時に、SCADAシステムは電力インフラのリアルタイムの可視性と制御を提供し、オペレーターがグリッドの状態を監視し、障害に対応し、ネットワークの信頼性を確保できるようにします。

このホワイトペーパーでは、都市交通当局と車両運行会社を対象に、CSMS と SCADA の両方を活用した階層化ソフトウェアアーキテクチャが、スケーラブルで持続可能かつ費用対効果の高い電気バス運行をどのようにサポートできるかについて戦略的な洞察を提供します。

導入

都市バスの電動化は、急成長する都市における温室効果ガス排出量の削減と公共交通機関の近代化に向けた強力な手段です。都市中心部が急速な人口増加とますます野心的な脱炭素化目標に取り組む中、公共交通事業者は環境性能と運行効率の両方を向上させるというプレッシャーに直面しています。

こうした需要に応えるには、電気バスの導入だけでは不十分です。充電インフラをインテリジェントかつ大規模に管理する能力が不可欠です。協調制御がなければ、事業者は同時充電のリスクにさらされ、電力網への過負荷、車両の稼働率低下、エネルギー利用と計画の非効率化につながる可能性があります。電力負荷の最適化とコスト管理を行いながら、信頼性の高いサービスを確保することは、今や不可欠な課題となっています。

これに対処するには、事業者は充電ステーション管理システム (CSMS) と監視制御およびデータ収集 (SCADA) プラットフォームの強みを組み合わせる必要があります。

CSMS は、スマート スケジューリング、充電セッションのオーケストレーション、負荷分散、および車両運用との統合を可能にし、車両が効率的に充電され、サービス要件に適合していることを保証します。

一方、SCADA は、基盤となる電気インフラストラクチャのリアルタイムの監視と制御を提供し、エネルギー フローの詳細な分析情報を提供し、障害を検出し、システム全体の安定性を維持します。

これらのシステムを組み合わせることで、輸送事業者がエネルギー需要を積極的に管理し、ネットワークの信頼性を確保し、コスト効率が高く持続可能な方法で充電業務を拡大できるようにする包括的なソフトウェア スタックが形成されます。

このホワイトペーパーでは、CSMSとSCADAを連携して実装することで、将来を見据えた電気バスネットワークのデジタル基盤をどのように構築できるかについて考察します。

企業の持続可能性の目標と現代都市の進化する需要に合わせて運用パフォーマンスを調整します。

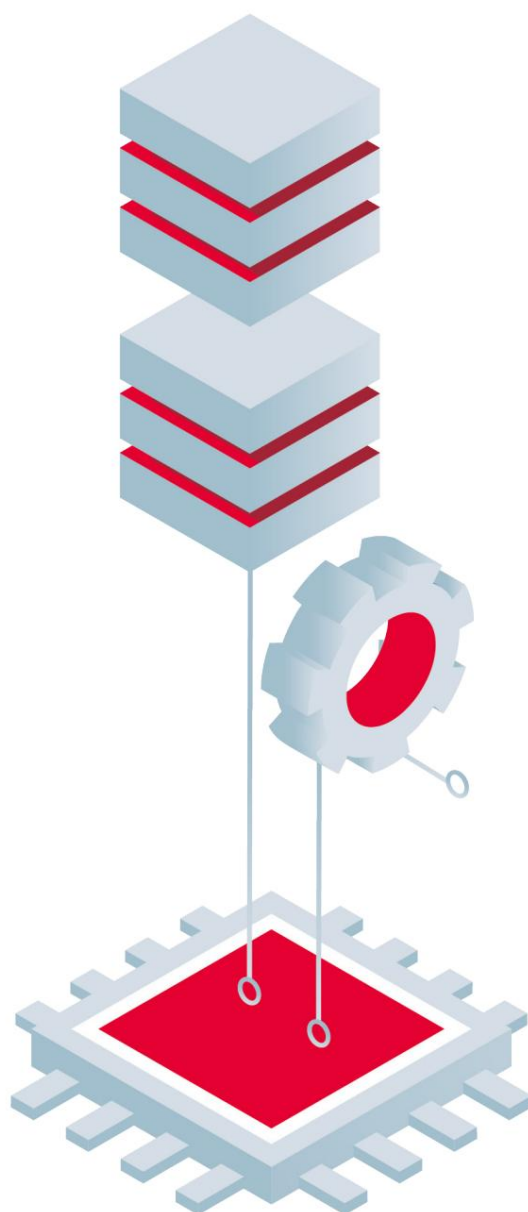
充電の課題 電気バス

公共交通事業者は電動化への移行を進める中で、技術的、運用的、そして経済的な課題が複雑に絡み合うエコシステムに直面しています。電気バス（eバス）の充電管理は、単純な物流上の課題ではなく、車両の可用性、インフラの安定性、エネルギーコスト、そしてサービス全体の品質に直接影響を与える多面的な問題です。以下では、電気バス車両を効率的に導入・管理するために事業者が克服しなければならない主要な課題について考察します。

運用上の制約

都市部のバス運行は、公共の信頼とバス路線網の信頼性を維持するために、厳格で柔軟性に欠ける運行スケジュールを遵守しなければなりません。この厳格さは、料金徴収業務にいくつかの制約を課しています。

- ✔ 厳格な運行スケジュール:個人の電気自動車とは異なり、バスは厳格なスケジュールに従って運行する必要があり、充電できる時間は限られています。
- ✔ 稼働時間の最大化:財務および運用上の実現可能性を確保するために、車両オペレーターは車両のダウンタイムを最小限に抑える必要があり、迅速かつ信頼性の高い充電プロセスが必要となります。
- ✔ 限られた電気容量:多くの既存車両基地では、大規模なインフラ改修を行わない限り、多数の車両を同時に充電できるだけの系統（電力会社側）接続容量が不足しています。
- ✔ 気候の考慮と事前調整の必要性:寒冷または高温の気候では、バスは運行を開始する前にバッテリーと車内の事前調整が必要となり、追加のエネルギーと調整が必要になります。



変動エネルギーコスト

エネルギー価格は、時間帯別料金、リアルタイム電力市場、需要課金によって、ますます動的に変化しています。大規模な充電インフラにおいては、この変動性が大きなコスト管理上の課題をもたらします。

- ✔ 時間帯別料金: エネルギーコストはピーク時とオフピーク時で異なるため、サービスに支障をきたすことなく可能な限り低いコストでバスを充電するための戦略的な計画が必要です。
- ✔ スポット市場の変動性: 規制緩和された市場では、電力価格が大幅に変動する可能性があり、需要が集中する時期には運用コストが大幅に上昇する可能性があります。
- ✔ デマンド料金とピーク消費: 同時に大量の電力が消費されると、デマンド料金が発生したり、ローカル グリッドにストレスが生じたりする可能性があるため、慎重な負荷分散が必要になります。

調整要件

数十台、あるいは数百台もの電気バスの充電ニーズを管理するには、高度な調整とシステムインテリジェンスが不可欠です。主な要素は以下のとおりです。

- ✔ 車両全体の同期: ネットワークの混雑を回避し、サービスの継続性を確保するには、車両全体で充電を調整する必要があります。
- ✔ バッテリーの状態とメンテナンスの統合: バッテリーの寿命を延ばし、安全性を確保するには、バッテリーの状態 (SoH) をリアルタイムで監視する必要があり、そのためには車両管理およびメンテナンス システムとの統合が必要です。
- ✔ 充電ステーションの可用性と場所: 車庫には十分な充電ポイントが備え付けられている必要があり、必要に応じて、ルート上の充電インフラストラクチャを運用計画に統合する必要があります。

安全に関する考慮事項

大規模バッテリー運用においては、安全性が極めて重要です。熱暴走などの重大な事象は、人員、車両、インフラにリスクをもたらす:

- ✔ バッテリー監視: 異常を検出し、故障を回避するには、バッテリーの状態を継続的に監視することが不可欠です。
- ✔ 熱管理: アクティブな熱管理システムとリアルタイム診断によって過熱を防ぐことは、安全性と動作の安定性を確保するための鍵となります。
- ✔ 充電インフラのサイバーセキュリティ: システムのデジタル化と接続が進むにつれて、サイバー脅威に対する脆弱性も高まり、強力な保護対策が必要になります。

CSMSとSCADAの役割

都市バス車両の電動化に伴う複雑な課題に対応するため、交通事業者は、拡張性・効率性・耐障害性を確保できる高度な技術ソリューションに依存する必要がある。スマート充電システム（CSMS）は、SCADA（監視制御・データ収集）プラットフォームと統合されることで、この変革の中核を担う。これらのシステムは、車両群全体の充電運用をリアルタイムで管理・制御すると同時に、エネルギー使用の最適化と運行継続性の維持を可能にする。

CSMS とは何ですか？

CSMSは、電気バスへの電力供給にとどまりません。充電スケジュールを動的に調整し、利用可能なインフラ間で負荷分散を行い、電力価格、電力システムの制約、バッテリーの状態、運用要件などの要素を考慮する統合プラットフォームです。主な機能は以下のとおりです。

- ✔ すべての充電ポイントにおける電力消費を自動的にバランス制御し、電力システムの過負荷を防止するとともに、ピーク時の需要料金を最小化する。

- ✔ オフピーク時間帯やリアルタイムのスポット市場価格など、最も電力コストが低い料金帯に充電セッションを合わせることで、電力コストを最適化する。

- ✔ スケジュール調整:履歴データとリアルタイム データを使用して、エネルギー需要、計画システム統合による車両の可用性、およびメンテナンスのニーズを予測します。

SCADA : インフラ監視

SCADA（監視制御・データ収集）システムは、エネルギーインフラをリアルタイムで制御・監視するために不可欠な存在である。

電気バス車両の運用において、SCADAシステムはデポ（車両基地）運営のコントロールタワーとして機能し、運行事業者が以下を可能にします：

- ✔ すべての充電資産をリアルタイムで監視:
すべての充電ステーションのステータス、エネルギーフロー、車両テレメトリ、グリッド状態を1つのダッシュボードで表示します。

- ✔ 障害の検出と対応:電力サージ、機器の故障、バッテリーの異常などの問題を即座に特定し、迅速な介入を可能にします。

- ✔ 規制遵守と報告の確保:監査証跡、排出報告、国内またはEU指令への準拠のために、すべての操作とエネルギー消費量を記録します。

統合アプローチの利点

CSMS が SCADA と完全に統合されると、オペレーターはいくつかの戦略的利点を得ることができます。

- ✓ スケーラビリティ: グリッドの安定性を損なうことなく、艦隊の拡大に合わせて運用を簡単に拡張できます。
- ✓ エネルギー効率とコスト削減: インテリジェントなスケジュール設定とピークカット技術によりエネルギー料金を削減します。
- ✓ 車両の準備: バスが充電され、事前調整され、適切なタイミングで配備できる状態であることを確認します。

- ✓ 安全性とバッテリー寿命の強化: リアルタイム診断と予防保守により、熱イベントを防止し、バッテリー寿命を延ばし、システム全体の信頼性を向上させます。

- ✓ 集中化されたコマンドと自動化: 手動による監視を、AI による洞察とオペレーターが定義したルールに基づいて自動化された意思決定に置き換えます。

実世界への導入

アムステルダム、深圳、パリなどの都市では、すでにCSMSとSCADAシステムを活用して大規模な電気バス車両群を管理しています。これらの事例では、運行事業者から次のような報告があります。

- ✓ エネルギーコストを最大 30% 削減
- ✓ ピーク需要ペナルティが大幅に減少間厳守
- ✓ と車両の稼働時間が向上
- ✓ 車庫や公共充電ポイント全体でオペレータの制御と安全性が強化



公共事業者、地方自治体にとってのメリット 当局と都市コミュニティ

インテリジェントな電気バス充電システムの導入は、車両運行会社だけでなく、その運行会社がサービスを提供する自治体、交通当局、都市コミュニティにも広範囲にわたる利点をもたらします。

CSMS および SCADA システムを活用することで、地方自治体は経済、運用、環境面で目に見えるメリットを実現し、よりクリーンで包括的な公共交通ネットワークへの移行を加速できます。

最適化された資本と運営費

公共交通機関や市営交通事業者にとっての主な利点は、CapEx と OpEx の最適化です。

✔ エネルギーコスト削減：CSMSの中核機能により、充電運用をオフピーク時間帯に合わせ、需要料金（デマンドサーチャージ）を回避することで、都市はエネルギーコストを大幅に削減できる。多くの場合、その削減効果は**20~30%**に達する。

✔ インフラ投資の延期：スマートな負荷分散により、コストのかかるグリッド強化や変圧器のアップグレードの必要性を最小限に抑えます。

✔ メンテナンス コストの削減: SCADA を活用した予測メンテナンスにより、故障が削減され、充電装置と車両バッテリーの寿命が延びます。

これらの最適化により、他のモビリティ イニシアチブに公的資金を充てられるようになるだけでなく、電化への投資が長期的な価値をもたらすことも保証されます。

運用の信頼性とサービスの継続性の向上

CSMS および SCADA システムを導入することで、交通当局は信頼性と運用管理の向上というメリットを得る事ができます。

✔ 車両の準備と稼働時間: CSMS のコア機能により、バスが充電され、事前調整され、必要に応じて運行準備が整った状態になり、遅延やルートの乗り遅れを防止できます。

✔ 回復力とリスク軽減: SCADA プラットフォームは、リアルタイムの障害検出、負荷の再割り当て、インシデント管理を可能にし、技術的な障害や電力制約によるサービスの中断を削減します。

✔ 集中化された可視性:オペレーターは、すべての倉庫、車両、エネルギー資産を総合的に監視し、意思決定と危機対応を合理化します。

この強化された運用パフォーマンスは、乗客の満足度と電気モビリティソリューションに対する一般の信頼に直接貢献します。

エネルギー転換の加速と公共福祉の向上

インテリジェントな充電インフラを備えたバス車両の電動化は、より広範な持続可能性の目標を推進する触媒となり、都市や地域の気候と環境の戦略を直接的にサポートします。

☑ 排出量と都市汚染の削減: 電気バスは排気ガスを一切排出せず、呼吸器疾患の主な原因となる微粒子物質など、都市の大気汚染の削減に役立ちます。

☑ 騒音低減: EV はディーゼル車よりも静かに動作するため、人口密度の高い都市部での生活の質が向上します。

☑ 人間中心のモビリティの推進: 電気輸送への移行は、ソフトモビリティ（自転車、徒歩）への投資を補完し、より人間的で包括的な都市景観を強化します。

地方自治体にとって、これらの成果は単なる環境的なものではなく、清潔で静かで効率的な公共交通機関に対する住民期待に合致する社会的、政治的な資産です。

地域・国家・国際的な気候目標の達成を支援

スマート充電インフラを導入することで、地方自治体は国内および国際的な政策枠組みとの整合性を示します。

☑ CSR および ESG 標準への準拠: CSMS および SCADA システムは、排出量の削減と持続可能な調達のための追跡可能なデータ レポートをサポートします。

☑ SDGsに整合したCO₂削減目標への貢献: 電気バス車両への投資およびクリーンエネルギー管理への取り組みは、カーボンニュートラル目標の達成に直接貢献するものであり、2010年比で2030年までに世界のCO₂排出量を45%削減し、2050年までに世界全体でCO₂排出量実質ゼロ（ネットゼロ）を達成するという国際的な目標の実現を支援します。

☑ 資金とインセンティブへのアクセス: デジタルインフラストラクチャによってサポートされる、適切に構成された電化プロジェクトは、資金、グリーンボンド、助成金を確保できる可能性が高くなります。

CSR : 企業の社会的責任
ESG : 環境、社会、ガバナンス
SDG: 持続可能な開発目標



スマート充電の説明

管理システム (CSMS)

堅牢でインテリジェントな充電管理システム (CMSまたはCSMS)は、あらゆる電気バスフリートの導入を成功に導くデジタルバックボーンです。充電が運用上実現可能であるだけでなく、エネルギー効率と費用対効果が高く、運行スケジュールや電力システムの制約に適合していることを保証します。このセクションでは、最先端のCSMSのアーキテクチャ、コンポーネント、機能について概説し、PcVueなどの統合SCADA機能と連携した相互運用性と拡張性に関する実用的な知見を提供します。

コアコンポーネント

効果的な CSMS ソリューションは、ハードウェア、ソフトウェア、通信プロトコルをモジュール式の柔軟なアーキテクチャに組み合わせます。

- ✔ 管理プラットフォーム:すべての充電資産を集中管理する Web ベースまたはオンプレミス/クラウド ホスト型ソフトウェア。
- ✔ 通信プロトコル: OCPP 1.6 JSON、OCPP 2.0.1、IEC 60870-5-104、Modbus などのオープン スタンダードをサポートし、オプションで車両固有の調整用の VDV 261 もサポートします。

✔ IoT センサー:環境条件、充電ステーションの状態、エネルギー メトリックのリアルタイム監視を可能にします。

✔ エネルギー最適化アルゴリズム:ピーク需要を削減し、負荷を動的に分散し、運用上の制約に基づいて充電を優先順位付けするようにカスタマイズされています。

主な機能

エネルギー最適化

- ✔ スマート電力配分:利用可能な電力を充電ステーション全体に動的に割り当て、グリッドの過負荷を回避します。
- ✔ ピークシェーピング:電力消費曲線を平坦化して需要料金を最小限に抑え、変電所への負担を軽減します。
- ✔ 再生可能エネルギーの統合:太陽光発電システムまたは定置型バッテリーストレージからの入力を管理し、クリーンエネルギーの目標をサポートします。
- ✔ 気候を考慮したプレコンディショニング:出発前に車両の加熱または冷却を開始し、バッテリーのパフォーマンスと乗客の快適性を最適化します。

高度なスケジューリング

- ✔ サービスベースの充電プラン:車両のスケジュール、ピーク/オフピークの電気料金、およびサイトの電力制限に基づいて、充電を自動的にスケジュールします。
- ✔ 優先管理:車両の出発時間、範囲のニーズ、またはルートの優先順位に基づいて充電スロットを割り当てます。
- ✔ 充電要件予測:各バスのエネルギー需要を予測し、それに応じて計画を調整します。
- ✔ リアルタイム調整:運用上の変更や予期せぬ中断に応じて充電スケジュールを継続的に調整します。

監視と診断

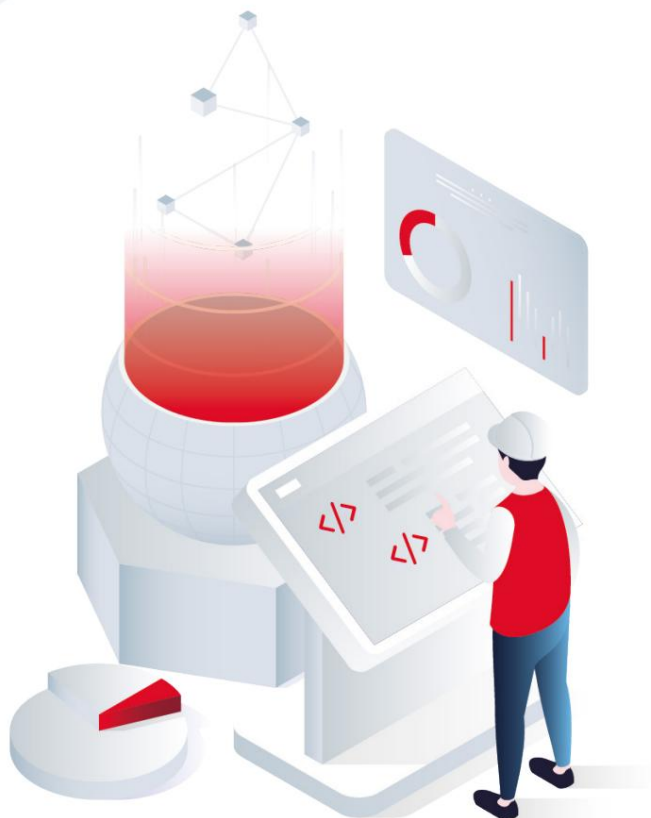
- ✔ 車庫全体の可視化:車両の位置、充電状態、セッション履歴を表示するリアルタイム ダッシュボード。
- ✔ 警報システム:エラー、熱異常、ステーション障害などをオペレータに即座に通知します。
- ✔ 温度監視:温度を監視し、安全プロトコルを開始することで、バッテリーの事故を防止します。
- ✔ ステーション健全性レポート:充電器の状態を追跡し、予防保守の必要性をフラグ付けします。

オペレーターとディスパッチャーのインターフェース

- ✔ 運行管理者に対し、車両の稼働準備状況や充電ロジスティクスを俯瞰的に把握できる概要情報を提供します。
- ✔ オペレーター ダッシュボード:コントロール センターのスタッフに、現在の充電操作と電力フローの詳細な情報を提供します。
- ✔ フリート管理用の API:ディスパッチ システム (SAE)、車両計画ツール、エンタープライズ プラットフォームと統合します。
- ✔ スケジューリング システムの統合:フリート スケジューラとのインターフェイスにより、ルート計画とエネルギー可用性の調整を最適化します。

システム統合

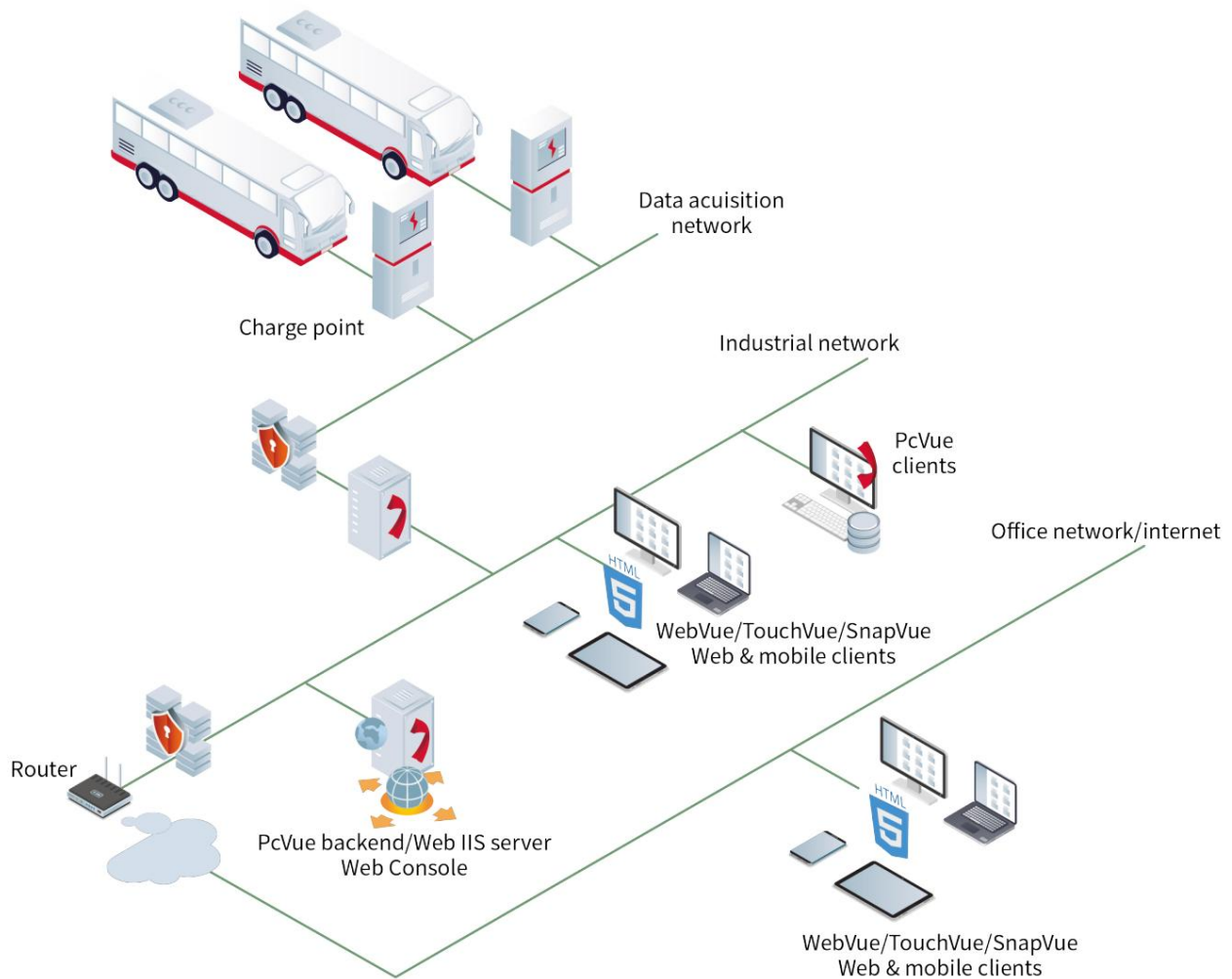
- ✔ 既存の BMS/BACS との統合:電気インフラストラクチャ (変電所、主配電盤、配電盤) に接続します。



技術アーキテクチャ

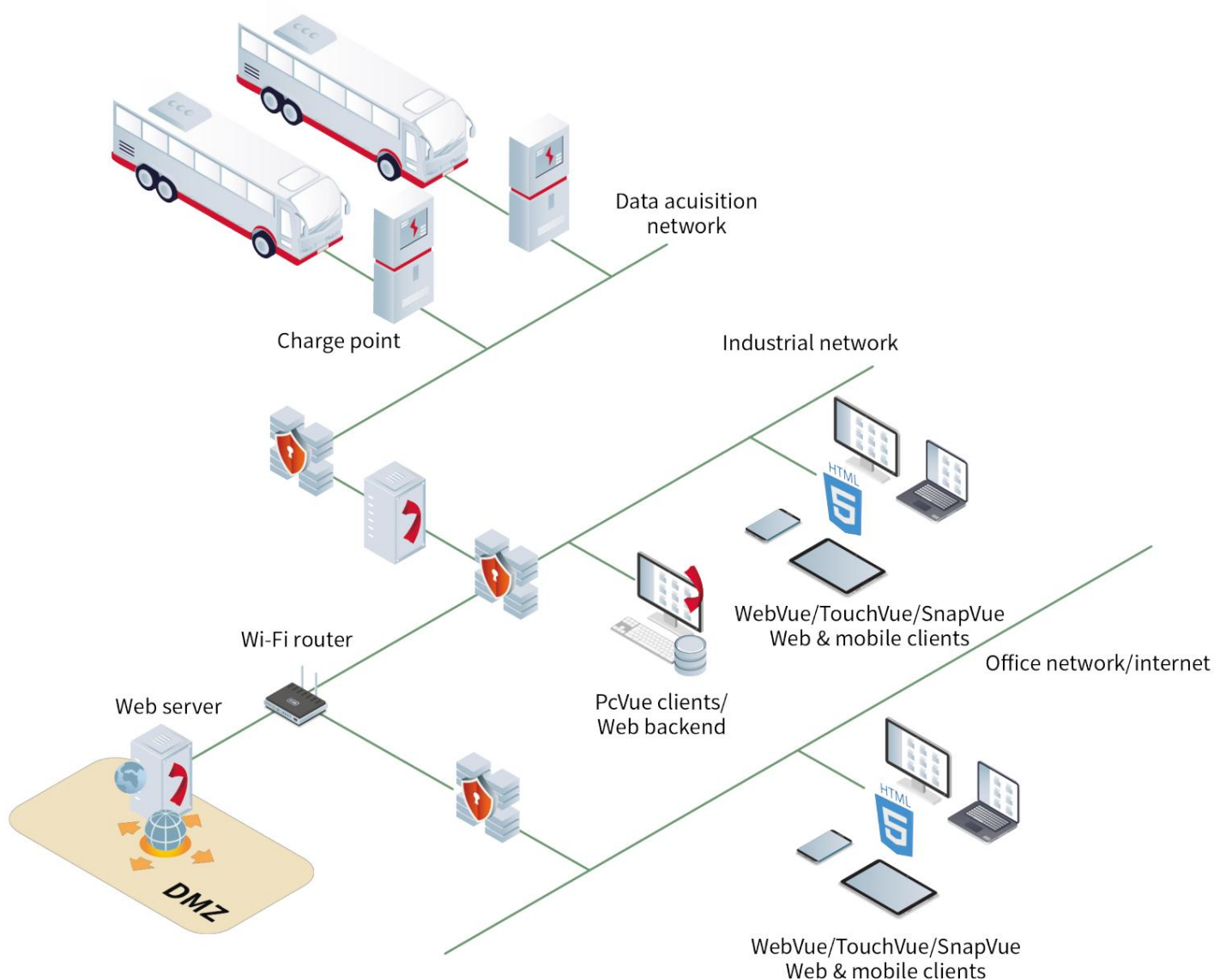
オンプレミスの簡素化された「オールインワン」

- ✔ WebサーバーおよびSCADA/バックエンドを1台のマシンでホスティングし、Webクライアントおよびモバイルクライアントは同一LAN上で接続される。
- ✔ 使用例: クライアント数が少なく、将来的な拡張や変更がほとんど想定されない、プライベートかつ独立したネットワーク環境。
- ✔ 利点: セットアップが非常に簡単で、コストが低く、ITスタッフ以外の人でも簡単に使用できます。
- ✔ 制限事項: セグメンテーションなし、セキュリティが低い、外部アクセスには適していません。
- ✔ Web/モバイルクライアントを使用しないSCADA専用構成であれば、大規模システムにも対応可能。



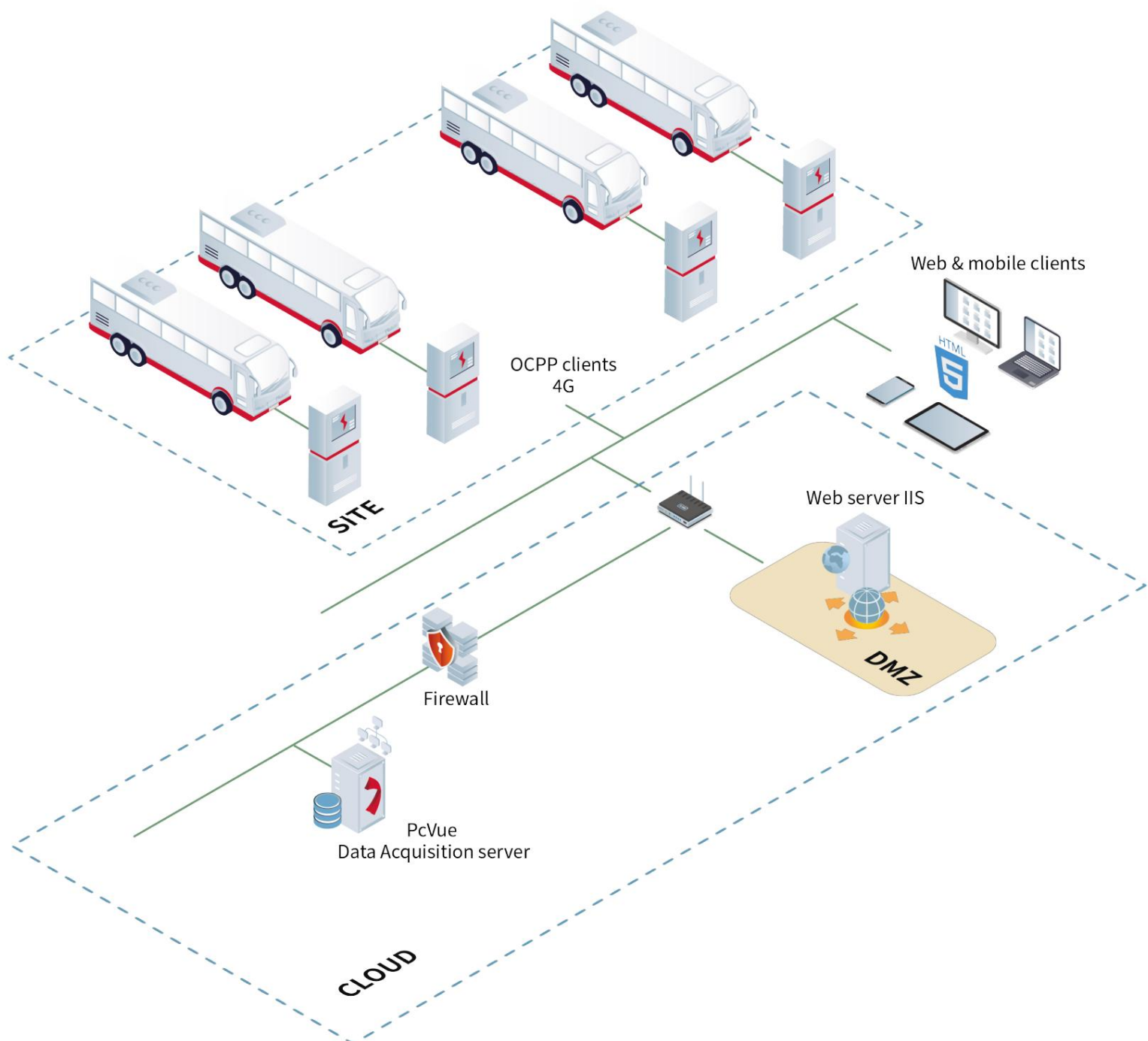
DMZによるオンプレミスの安全なセグメンテーション

- ✔ 設備: DMZ 内の Web サーバー、安全な LAN 上の SCADA バックエンド、ファイアウォールとルーターによるフローの制御、DNS と証明書
- ✔ 使用例: IT ポリシーに準拠した外部アクセスを必要とするサイト
- ✔ 利点: 最強のセキュリティ、制御されたトラフィック、攻撃からの保護
- ✔ 制限事項: IT の専門知識が必要であり、展開が複雑です。



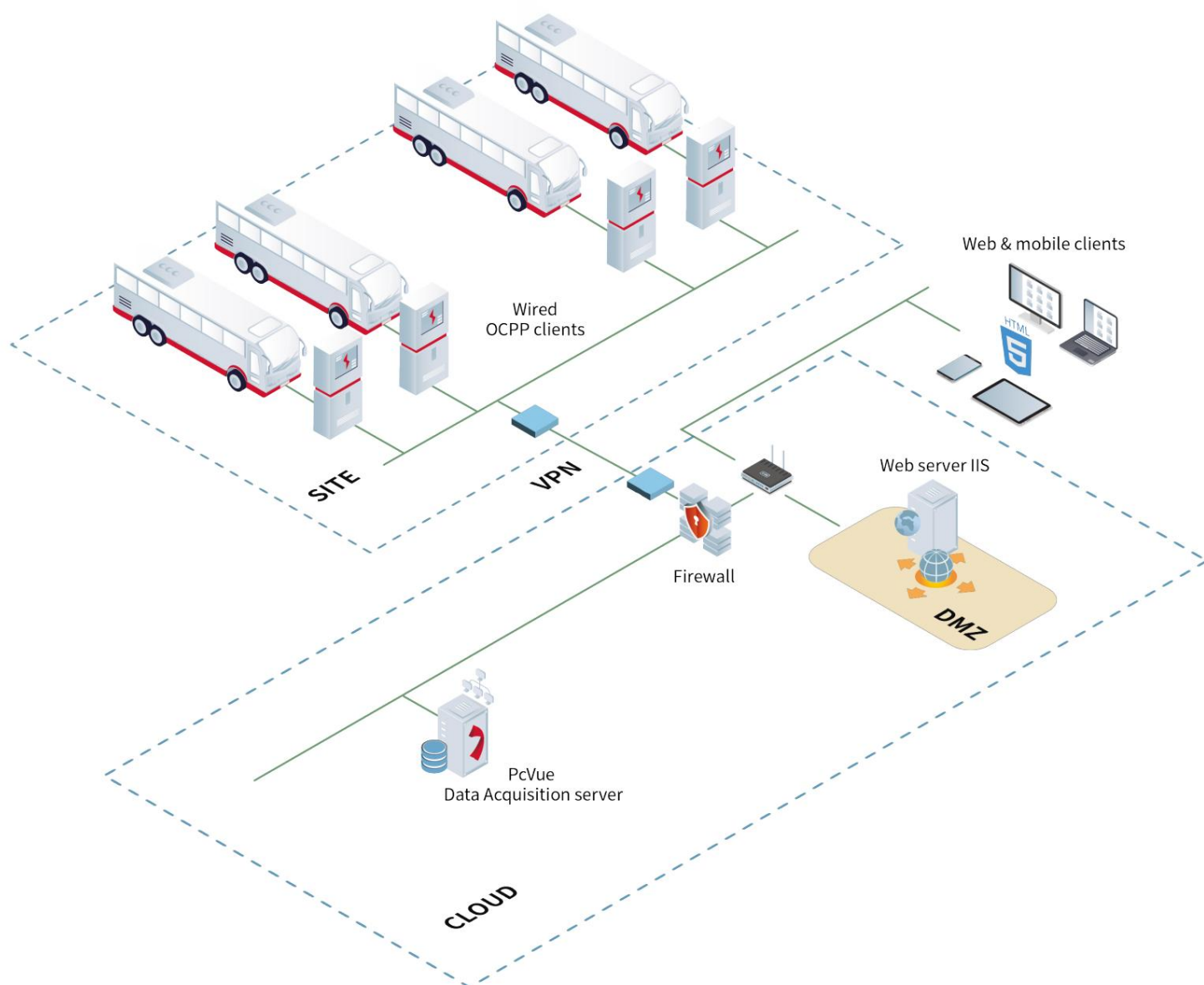
クラウド + 4G

- ✓ 設備:クラウドでホストされる PcVue (Web サーバー + バックエンド)、4G 経由の充電ポイント、HTTPS/VPN 経由のインターネット経由の Web/モバイル クライアント
- ✓ 使用例:有線ネットワークを使用しない分散展開、スケーラブルなリモート監視
- ✓ 利点:柔軟で拡張性に優れた集中管理、オンサイトのニーズの削減
- ✓ 制限事項: 4G カバレッジと強力なサイバーセキュリティ対策に依存
- ✓ 用途:公共の EV 充電ネットワーク、自治体、または地理的に分散したステーションを持つ事業者に適



クラウド + セグメンテーション付き有線LAN

- ✔ 設備:クラウドでホストされる PcVue (Web サーバー + バックエンド)、ローカル LAN に接続された充電ポイント、DMZ/ファイアウォールによるセグメンテーション、クラウドへの安全なゲートウェイ。
- ✔ ユースケース:クラウドのスケーラビリティと外部アクセスを必要とする有線充電インフラストラクチャ。
- ✔ 利点:高いセキュリティ、スケーラビリティ、クラウドの集中化、強力な認証、IPv6 を簡単に統合可能 (例: バス フリート データ交換用の VDV 261 プロトコル)。
- ✔ 制限事項:安定したインターネットと高度な IT 管理が必要です。
- ✔ 用途:このアーキテクチャは、充電インフラストラクチャが 1 つまたは複数の安全な場所に集中しているバス車庫、トラック車庫、自治体の車両運用にも非常に適しています。



実装戦略と事例研究：PcVueの実践

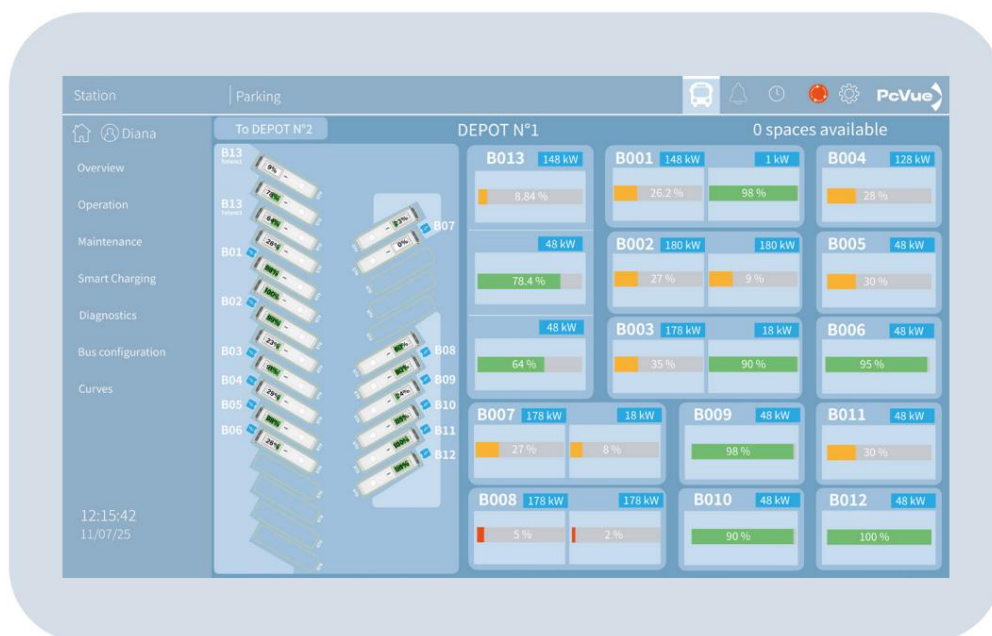
拡張性の高いインテリジェント充電システムの導入は、適切な技術、運用計画、そしてシステム統合を必要とする複数のステップから成るプロセスです。この移行を可能にする最も効果的なツールの一つが、エネルギー、交通、スマートシティのプロジェクトで広く使用されているプラットフォームであるPcVue。PcVueは、オープンアーキテクチャ、モジュール設計、そして相互運用性への重点を特徴としており、電気バスフリートなどの複雑な電動モビリティエコシステムの管理に特に適しています。

このセクションでは、CSMS と SCADA のコア機能を通じて、PcVue が実際の状況でどのように正常に実装され、電気バスの運行が最適化されたかについて説明します。

PcVue: 電気バス運行のための戦略的ツール

PcVue は、充電エコシステムのすべてのコンポーネントを接続、監視、制御する集中型インテリジェンスプラットフォームとして機能します。

- ✔ リアルタイム監視: 充電器の状態、電力フロー、バッテリーの状態、ネットワーク容量を 1 つの統合インターフェースで追跡します。
- ✔ エネルギーおよびフリート管理との統合: PcVue は、OCPP、IEC 61850、Modbus などのプロトコルをサポートし、充電ステーション、グリッド インターフェイス、フリート スケジューリング ツール間のシームレスな通信を可能にします。
- ✔ アラームとイベント管理: 障害、過負荷、または異常を自動的に検出し、アラートまたは修正アクションをトリガーします。
- ✔ サイバーセキュリティ対応アーキテクチャ: PcVue は、OCPP、IEC 61850、VDV261、Modbus などの ISO/IEC 62443 標準に準拠するように設計されており、回復力のある安全な運用を保証します。



ケーススタディ

電気バス車庫監督 北西部地域 フランス

コンテキスト

より広範なエネルギー転換目標と交通機関の脱炭素化への取り組みの一環として、バス車庫の電化は、公共機関やモビリティ事業者にとって戦略的な優先事項となっています。この移行は、環境性能、エネルギーコストの抑制、そして公共交通サービスの継続的な提供のバランスをとることを目的としています。

これを実現するには、オフピーク（HC）およびピーク（HP）電力料金を活用した最適化された車両充電戦略とスマート充電システムの導入が必要です。これらの技術により、契約電力制限を超えることなく動的な電力配分が可能になり、車両の稼働率を最大限に高めながら、運用の信頼性を維持し、エネルギー費用を最小限に抑えます。

- ✓ エネルギー転換目標の一環としてバス車庫の電化
- ✓ オフピーク（HC）とピーク（HP）の時間枠を尊重しながら車両の充電を最適化
- ✓ 公共サービス向けに車両の稼働率を100%確保
- ✓ 契約した制限を超えずに電力を動的に割り当てるスマート充電を実装する
- ✓ 運用の信頼性を維持しながらエネルギーコストを削減

PcVueによるソリューション

- ✓ リアルタイム監視 : 充電器の状態、車両の存在、充電の進行状況を可視化
- ✓ スマート充電: リアルタイムのサイト容量に基づいた動的な電力割り当て
- ✓ 自動アラート: 障害検出と早期異常警告
- ✓ カスタムダッシュボード: オペレーターとメンテナンススタッフ向けにカスタマイズされたビュー
- ✓ データ履歴化: 分析とトレーサビリティのための充電およびシステムデータの保存
- ✓ パーソナライズされたレポート: オペレーターの KPI に合わせた設定可能なレポート

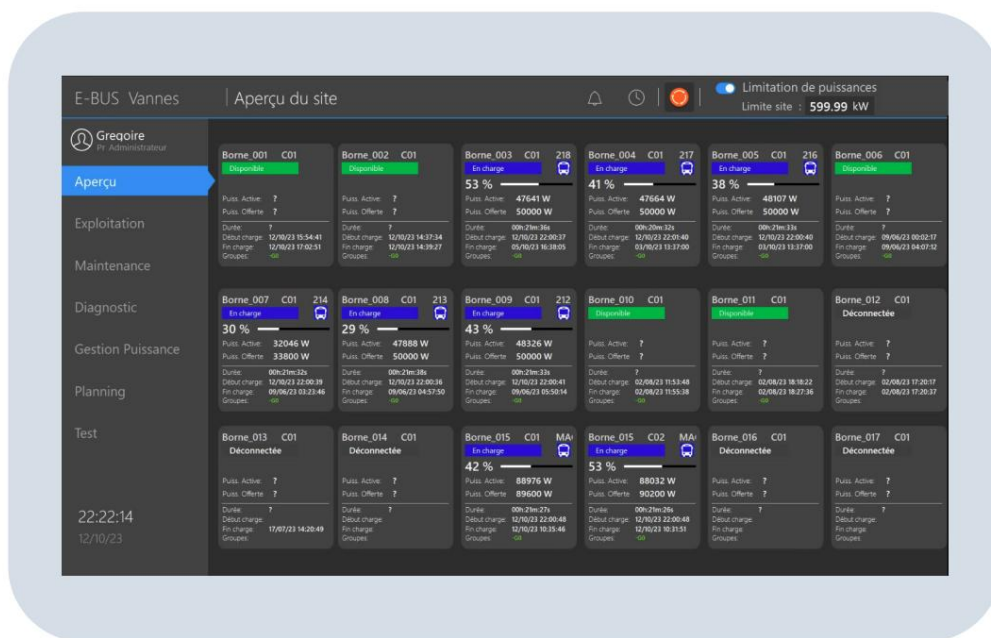
平均車両基地電力: 600 KVA

得られた教訓

- ✓ モジュール式ソリューションから始めましょう。PcVueの柔軟なアーキテクチャにより、段階的な拡張と将来のニーズへの適応が可能になります。
- ✓ 負荷をインテリジェントに分散: スマート充電により、電力網に過負荷をかけずにエネルギーを最適に使用できます。
- ✓ リアルタイム ツールでオペレーターを支援: ダッシュボードとアラートにより、プロアクティブな管理とより迅速な問題解決が可能になります。
- ✓ 将来の成長に備えた構築: 2025年第4四半期までに第2の車両基地を電化し、充電容量を倍増させる計画が進行中です。

結果

- ✓ PcVueスーパーバイザーの可用性: 100%
- ✓ バスの運行状況: 100%
- ✓ オフピーク充電率: 100%
- ✓ 充電器の数: 17
- ✓ 平均車両基地電力: 600 KVA



ケーススタディ

ドイツ、イエナ

コンテキスト

イエナの公共交通機関は、エネルギー転換戦略の一環としてバス車庫を電化しました。このプロジェクトは、オフピーク（HC）とピーク（HP）の電力時間帯を考慮しながら車両の充電を最適化することに焦点を当て、公共サービスにおける車両の100%稼働率を確保しました。

PcVueによるソリューション

PcVue は、電気バス車庫の充電インフラストラクチャを監視および管理するために導入されました。主な機能は次のとおりです：

- ✔ 充電ステーション、車両の存在、充電状況をリアルタイムで監視
- ✔ 契約電力の上限を遵守しながら、動的な電力配分を行うスマート充電
- ✔ 異常に対する自動アラート
- ✔ オペレーター向けのカスタマイズ可能なダッシュボード
- ✔ 分析およびトレーサビリティのためのデータ履歴管理

結果

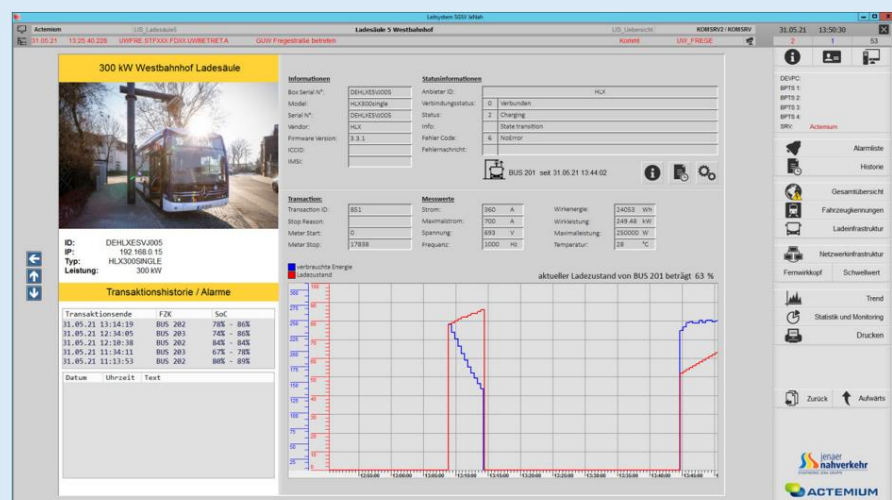
- ✔ 監視プラットフォームとバス車両の100%の可用性

- ✔ オフピーク時に100%の充電が完了
- ✔ 動的負荷管理による電力オーバーランの回避
- ✔ 運用の信頼性を維持しながらエネルギーコストを削減
- ✔ リアルタイム監視とアラートによる運用効率の向上

得られた教訓

- ✔ 信頼性の高いサービスとコスト効率を保証するためにインテリジェントな監視システムを採用する
- ✔ スマート充電を使用して、オフピーク時のエネルギー使用を最大化し、車両の可用性を損なうことなくコストを削減します
- ✔ 太陽光発電キャンपीなどの再生可能エネルギー源を統合して、電力システムの供給を補完する
- ✔ AIを活用してCAPEXとOPEXを最適化する

将来の車両フリート拡張に備え、システムの拡張性と柔軟性を確保する



得られた教訓と実績

これらの実装から、いくつかの最適な運用手段が生まれます。

- ✔ 拡張性の高いプラットフォームから導入する：
フリートの拡大や技術進化に柔軟に対応できるよう、PcVueのようなスケーラブルなシステムを採用しましょう。
- ✔ 相互運用性を重視する：
オープンなプロトコルや標準規格を採用することで、将来にわたるシステムの有効性を確保し、サードパーティ製ツールとの連携を可能にしましょう。

- ✔ リアルタイム分析への投資: CSMS と SCADA をスマート アルゴリズムと組み合わせて、データに基づいた意思決定を行い、変化する状況に動的に適応します。
- ✔ デジタル監視に関する人材教育を行う：
車庫（デポ）および運用担当者が、ダッシュボードを正しく読み取り、アラートに迅速かつ適切に対応できるよう教育・訓練を実施します。





ARC Informatique

✉ arcnews@arcinfo.com

🌐 www.pcvue.com



ARC InformatiqueはISO 9001です。
ISO 14001および27001認証