



In Vehicle

SOVD
SERVER

Remote



Proximity

SOVD – これからの車両・ECU 診断

診断へのメガトレンドの影響

電気自動車と自動運転という2つのメガトレンドが業界全体を牽引していることは周知の事実です。どちらも車両にまったく新しい機能を必要とし、多くの場合、診断にも影響を及ぼします。一例として、充電プロセスとセルのステータスの両方をチェックするためのバッテリー管理の診断です。もう1つの例はブレーキです。電気自動車では、機械式ブレーキ、電気モーターによる回復、バッテリー管理で構成されます。したがって、「ブレーキ」システムの全体的なステータスは、1つの機能として診断する必要がある3つのサブシステムに起因します。

自動運転を見ると、到達レベルに関係なく「安全」というトピックが大きな役割を果たします。車両の機能とサブ機能の継続的な監視、およびこれらの機能が実装されているさまざまなコンポーネントの相互作用が不可欠です。すべての例には、共通点が1つあります。それは、ECUの自己診断またはオンボード診断と呼ばれる次の診断進化へのステップです。

診断の変化

現在の診断は何年にもわたって変化をとげてきたものです。車両のすべての主要機能に ECU（電子制御ユニット）があり、すべての ECU がその環境を監視し（オンボード診断）、ECU はバスシステムを介して、（OBD ジャックにも接続されているセントラルゲートウェイを介して）相互接続されます。これは、外部テスターを車両（車載 ECU）に接続する方法です。外部テスターでは、適切なアルゴリズムが ECU からデータを読み取り、それを組み合わせて意味のある修理指示を作成します。

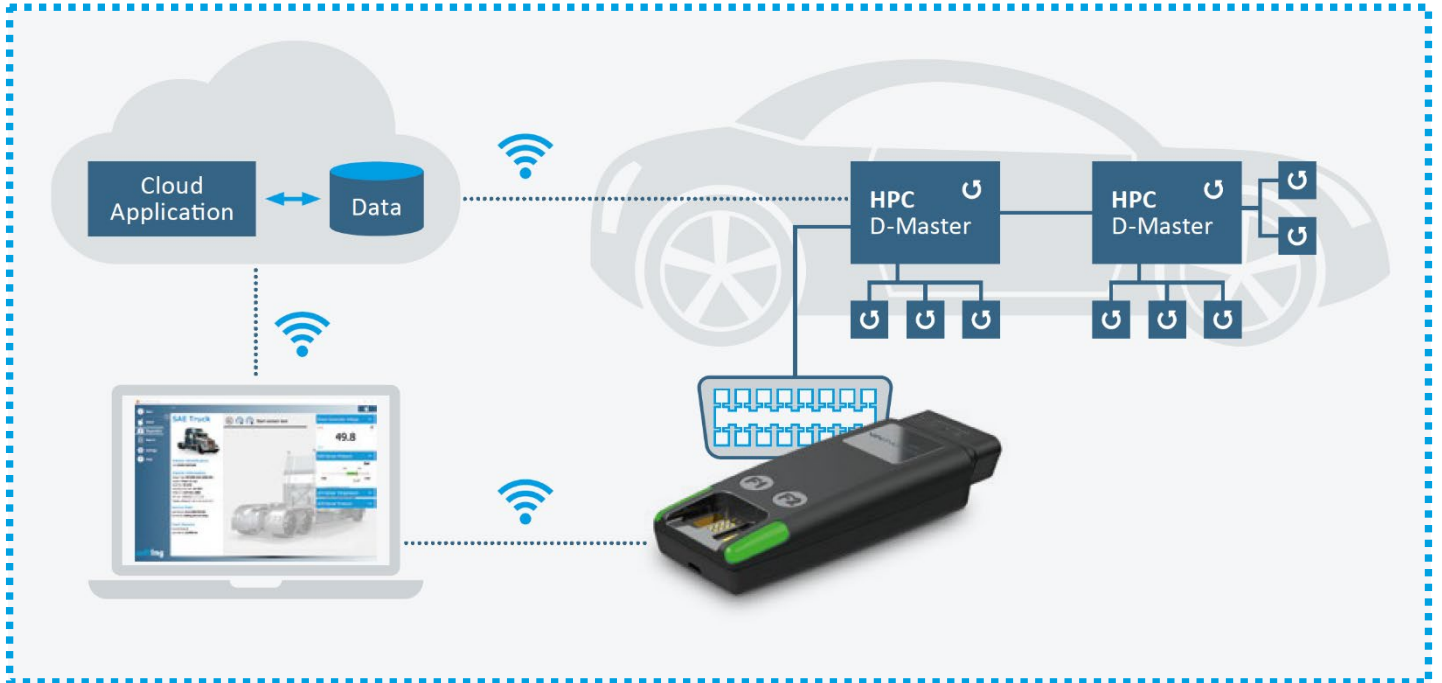


Fig. 1: Paradigm shift: centralized processing power

ただし、自動運転では、現在の ECU が提供できるよりもはるかに高い処理能力が車両に必要になります。その結果、冗長性の理由から少なくとも 2 台の高性能コンピューター（HPC）が車両に搭載されます。これらは通常、複数のオペレーティングシステムと、場合によっては動的な負荷分散を備えたマルチコアシステムであり、集中制御と診断機能の両方を実装します。さらに、既存の ECU は、今後も長い間ローカルタスクに使用され続けます。

HPC には、少なくとも 2 つの新しい診断タスクが実装されます。1 つは、オペレーティングシステムの機能とさまざまなプロセッサコアへのタスクの分散を継続的に監視する HPC のシステム診断であり、もう 1 つは、前述のブレーキケースのように機能レベルでオンボード診断をマージする診断マスターです。さらにはすべての HPC は現在のオンボード診断も実行します。つまり、他の HPC へのイーサネット接続を介して、入力と出力、および大幅に増加した信号数を監視します。

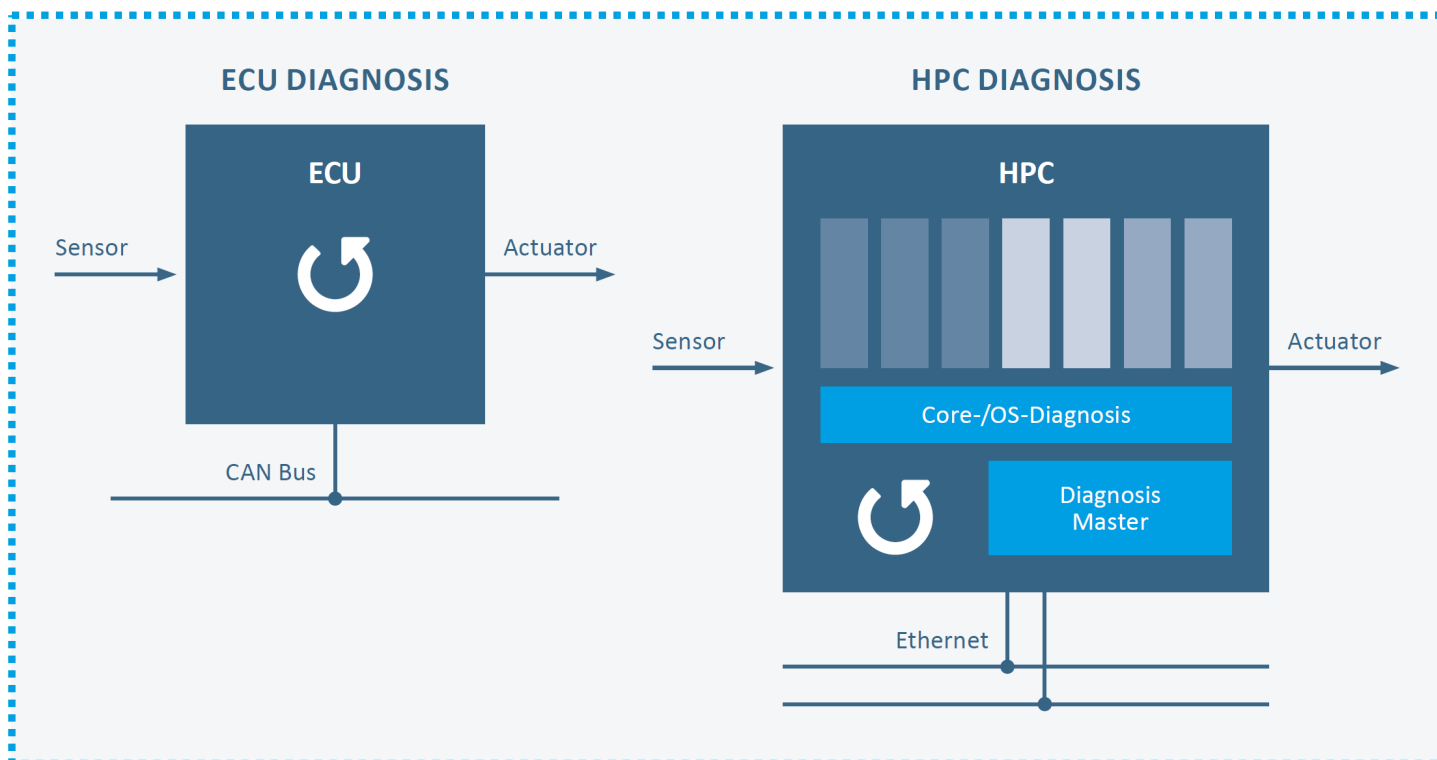


Fig. 2: New diagnostic capabilities in HPCs

SOVD – 標準化された HPC 診断

したがって、HPC は自身の診断、機能診断、インターネットへの接続が可能なことから”通常”の ECU のインターフェイスの役割を持ちます。外部テスターの観点からは、このアプローチは、多くの情報が送信前に事前にフィルタリング、集約、評価されているため、情報の品質が大幅に向上することを意味します。

このような新しい診断用インターフェイスは、当然 OEM だけでなく、車載用の HPC および ECU のメーカー、車外で使用されるテスターメーカー、フリートオペレーター、テスト担当、保険会社など、他の多くの関係者にとっても興味深いものです。したがって、インターフェイスの標準化は理にかなっています。これは現在、ASAM eV で SOVD(Service Oriented Vehicle Diagnostics)という名前でも検討が行われています。目的は、たとえば修理工場で、リモートアクセスを介して、または車両内で直接テスターとして (Proximity、Remote、InVehicle)、車両の診断を可能にするインターフェイスを定義することです。標準化とその後の実装を簡素化するために、できるだけ多くの既存のメカニズムと標準(TCP / IP など)を使用する必要があります。

名前が示すように、アクセスはサービス指向アーキテクチャのアーキテクチャパターンに従う必要があります。現在の診断プロトコルは、ほぼ排他的に要求/応答モードで動作します。テスターは通常、ECU ごとに個々のデータ要素を照会し、テスターでそれら进行评估します。情報のチャンクは密接に関連しており、一時的に無相関であるだけでなく、さまざまな ECU で冗長に利用できることがよくあります。サービス指向のクエリでは、クエリを使用することで必要な情報を正確に決定できます。これは、前処理がデータサーバー(当社の場合は HPC 内の SOVD サーバー)によってすでに処理されていることを意味します。このデータが個々の ECU から照会されたのか、HPC ですでに継続的に集計されているのかは関係ありません。

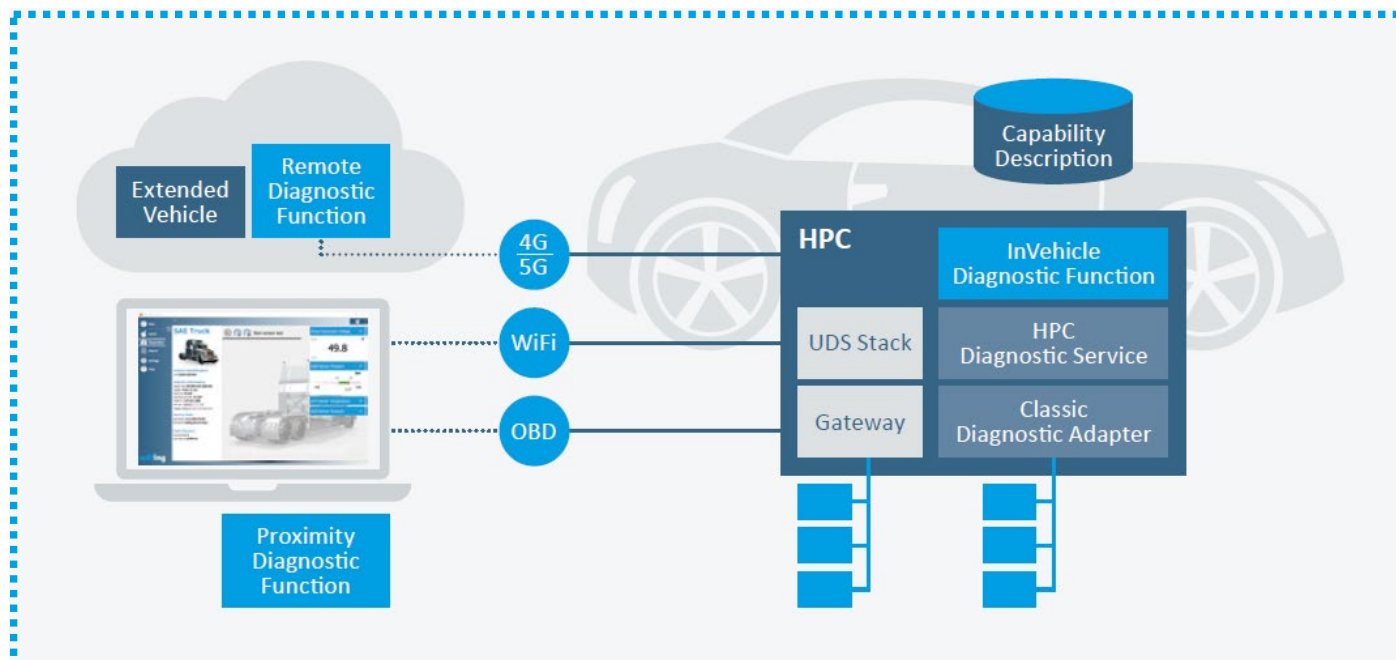


Fig. 3: SOVD – Service Oriented Vehicle Diagnostics

SOVD は、現在の診断をレガシーにするものではありません。むしろ、フォールトメモリ操作、ECU プログラミング、バリエーションコーディングなど、既存のすべてのユースケースを満たし、新しいものを追加します。データ指向のユースケースに関しては、たとえば、現在の HPC 内部変数または大きなデータコンテナを読み取る可能性が含まれます。プロセスを参照すると、車両のステータスの直接分析や、HPC に車両データを記録することができます。車両関連のユースケースには、たとえば車両内でのプロセスの直接実行や、複数のテスターによる同時アクセスが含まれます。

SOVD プロトタイプとしての Softing SDE

データサーバーのアイデアは、診断において新しいものではありません。ODX データを備えた MVCI サーバー(診断サーバー)として長年にわたって確立されてきました。ただし、標準化されたオブジェクト指向 API は、必要な関数呼び出しの数が多いため、リモートユースケースには適していません。一方、シーケンス用に統合された JAVA ベースの環境は、操作が非常に難しく、セキュリティの観点からも理想的ではありません。すでに OTX によって標準化された方法で補足されています。

そのため、Softing では何年にもわたって拡張ソリューションを使用してきました。このソリューションはプラットフォームに依存しないかたちで実装、MVCI サーバーと OTX ランタイムを機能指向のインターフェイスで拡張します。これにより、アプリケーションエンジニアは、*FaultMemoryWholeVehicle* や *EcuProgramming* などの診断プロトコルに関係なく、いつでも必要な機能にいつでも正確にアクセスできます。実装はメーカー固有であるか、機能によっては車両バリエーションに依存するため、構成ファイル(AGL、Application GuideLine)を介して制御されます。

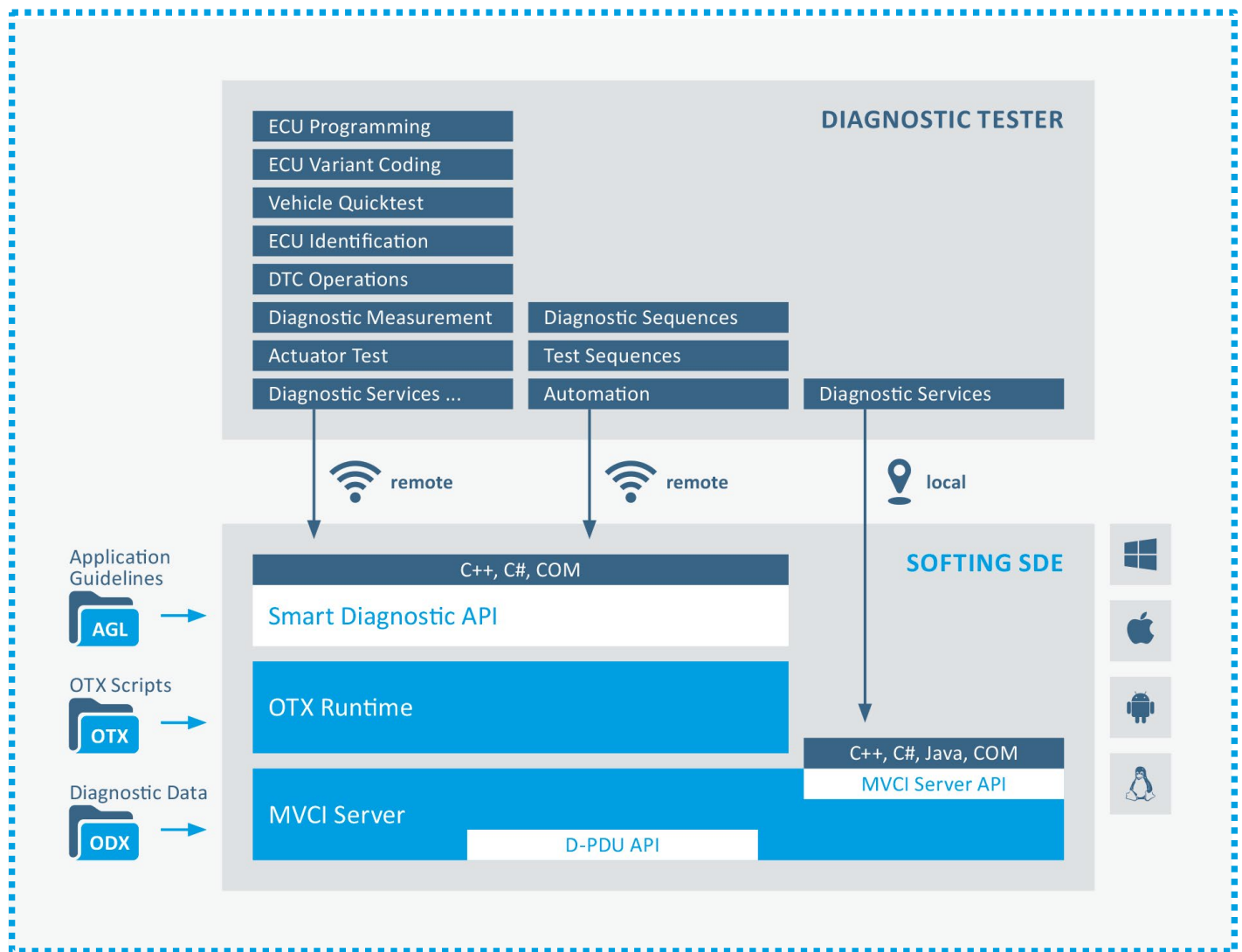


Fig. 4: Softing SDE – Smart Diagnostic Engine

現在、Softing SDE は、設計・開発、製造、アフターセールスの PC アプリケーションはもちろん、携帯電話やタブレットなどのスマートデバイスだけでなく、データロガーや車載 TCU（Telematic Control Units）などの組み込みアプリケーションなど、あらゆる種類のアプリケーションですでに使用されています。これらのユースケースを SOVD サーバーのユースケースと比較すると、完全に一致することがわかります。

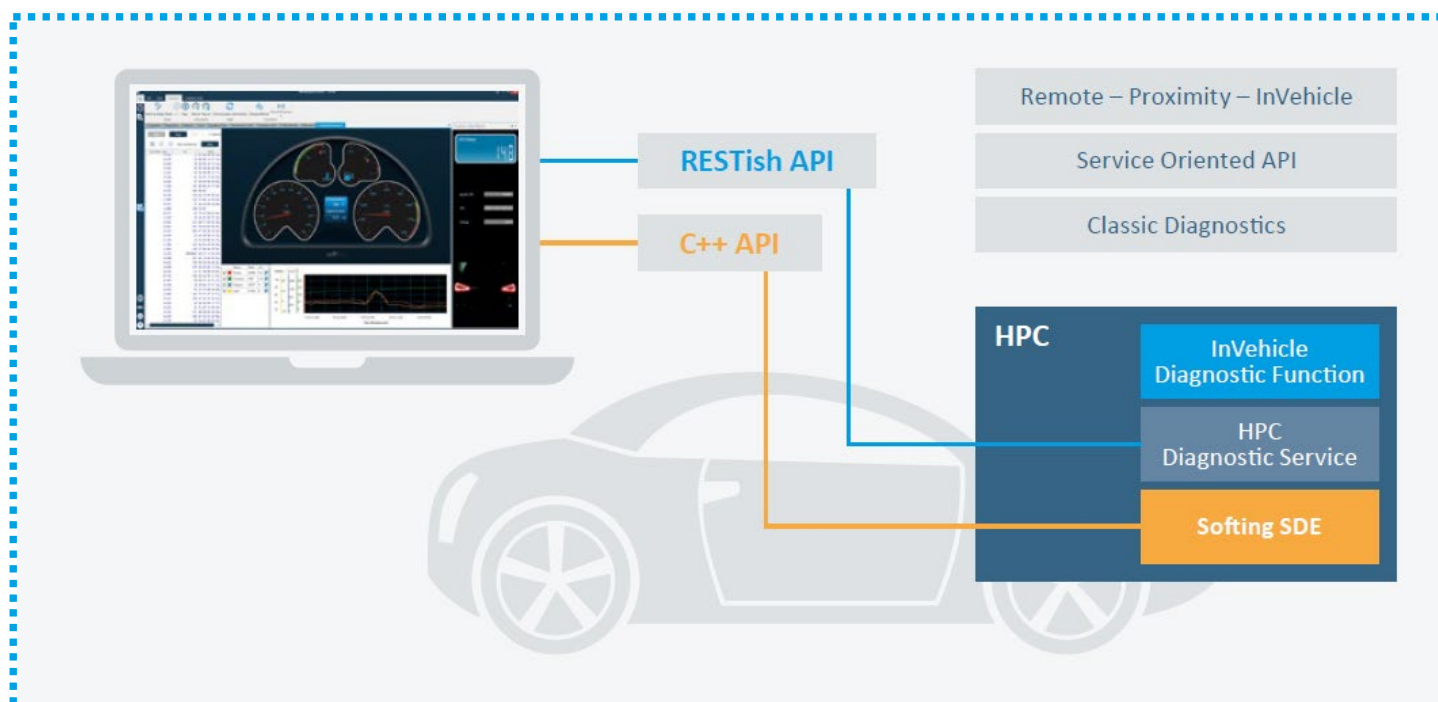


Fig. 5: Softing SDE as ASAM SOVD Prototype

このソリューションは、車載、車外(車の側)、リモートアプリケーションに対応、サービス指向 API を提供し、現在の(従来の)診断もサポートします。Softing SDE では、真のサービス指向アーキテクチャは提供されません。なぜなら通信ステータスが主要な役割（セッションの選択、セキュリティアクセス）を果たす今日の車両にフォーカスしているからです。したがって、標準化が完了した時点で、REST パラダイムベースかつ現在の API に基づいて構築された標準化された API を現在の C++ API と一緒に提供します。

Softing SDE によるリモート診断

サービス指向のアプローチはリモート診断に特に適しています。その理由としては、信頼性の低い送信リンクからの情報の取得と準備を切り離せるからです。SOVD サーバーとして実装されているか、Softing SDE を使用して実装されているかに関係なく、データサーバーに対して要求が行われます。サーバーはさまざまなソースからデータを取得して準備し、その後結果をレポートすることができます。接続の中断による遅延は情報の有効性に影響を与えません。

多くのユースケースが考えられます。1つの例は、開発期間でのリモートエンジニアリングです。この場合、まれなテストオブジェクトが一元管理され、世界中のさまざまなユーザーが使用および更新できます。同様のシナリオは修理工場やディーラーでの使用が増えており、サービス技術者が複雑なケースでテクニカルセンターからのリモートサポートを受けることができます。これは、建設機械や農業機械など、修理工場が車両に対応しなくてはならない場合に特に重要です。ここで、VCI (Vehicle Communication Interface) と 4G / 5G 対応の TCU の組み合わせが非常に役立ちます。

Softing SDE を VCI に統合することは、特に製造において大きな利点です。完全な診断ソリューションを車両の適切な場所に接続し、WiFi カバレッジとは関係なくすべてのライン位置で診断シーケンスを実行できるからです。これで、ECU プログラミングに WiFi 接続は不要になります。VCI の自律プロセスからのテスト結果は、適切なポイントで読み取られます。

今日から次世代の診断を始めよう

標準規格を使用することは、特に他社との協業がある場合に利点があります。これに関係なく Softing SDE のような確立された実装を始めるためのキーワードがあります。：

- レガシー実装と新しい実装の並列処理
- 機能している ODX データプロセス
- ソリューションの継続性

新しい車両の場合、HPC の導入により車両に大幅に多くの診断を実装できます。が、既存の車両は今後も数十年にわたって保守および修理する必要があります。両方のソリューションが同様の基本機能を使用している場合、切り替えはより簡単でエラーが発生しにくくなります。特に ODX データプロセスの導入には多大な労力が必要でしたが、現在これらのプロセスは安定しています。Softing SDE を統合する場合、新しいローカリゼーションが発生するだけで、データは暗号化された形式で車両の HPC で可能になり、リリース手順は現在と同じです。開発では、SDE は PC のエンジニアリングテストに統合され、製造では VCI に搭載、サービスの場合は、車両の一部として HPC で利用できます。一度 SOVD 手法を社内を実装することで、対応する拡張機能を後付けすることができます。データと実行時の動作は決して変更されないため、診断はすべての場合において信頼性を維持します。

結論

自動運転と電気自動車により、新しい E / E アーキテクチャが生まれ、HPC を車両に統合しインターネットに接続することで、新しい形式の診断も可能になります。これは現在、SOVD という名前で ASAMeV によって標準化されています。その過程で、既存のユースケースは、特にリモート診断や HPC を使用した特定の診断などの新機能によって補完されています。Softing SDE などの現在存在するソリューションは、同じユースケースを対象としており、実際に実証されています。それらはすぐに実装でき、後で標準化されたソリューションに拡張することもできます。