



Software-Defined Vehicles (SDV) の標準診断

SOVD: 車両診断の新時代

現代車両に搭載されたインターネット対応高性能コンピューター(HPC)は、新たな診断手法を可能にします。生産現場や整備工場でこれらの機能を正しく動作させるためには、多大な開発努力が必要となります。SOVD規格は、UDSやODXといった実績ある診断手法に取って代わります。Softingは、個々の制御ユニットから車両全体に至るまで、成功裏に実装するためのアプローチを提案します。

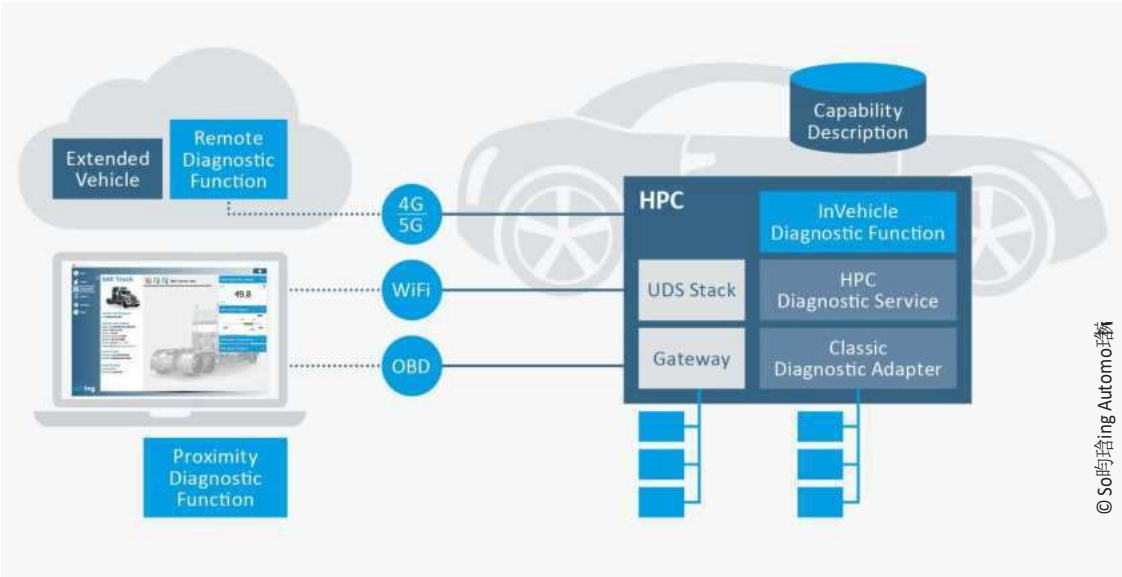
Markus Steffelbauer

E/Eシステムの複雑化と車両内のソフトウェア・データ量の増加に伴い、効率性、快適性、安全性を高めるための機能が不可欠となり、それらが開発コスト増大の要因となっています。

これに加え、継続的な時間とコストの圧力があ
り、グローバルに効率的な開発協力が必要となっ
ています。

これまでの診断の基盤は、主にUDSプロトコル (Unified Diagnostic Services) と ODX (Open Diagnostic Data Exchange) のデータ記述に依存してきました。SDVの新たな可能性に対応するため — 例えば、高コストなリコールを回避するためのソフトウェア・オーバー・ザ・エア更新(SOTA)において、ASAM e.V.内で新たな診断規格が規定されました：SOVD (サービス指向車両診断)。

図 1: SOVDでは、診断システムが車両に搭載されており、異なるモードで動作させることが可能です。

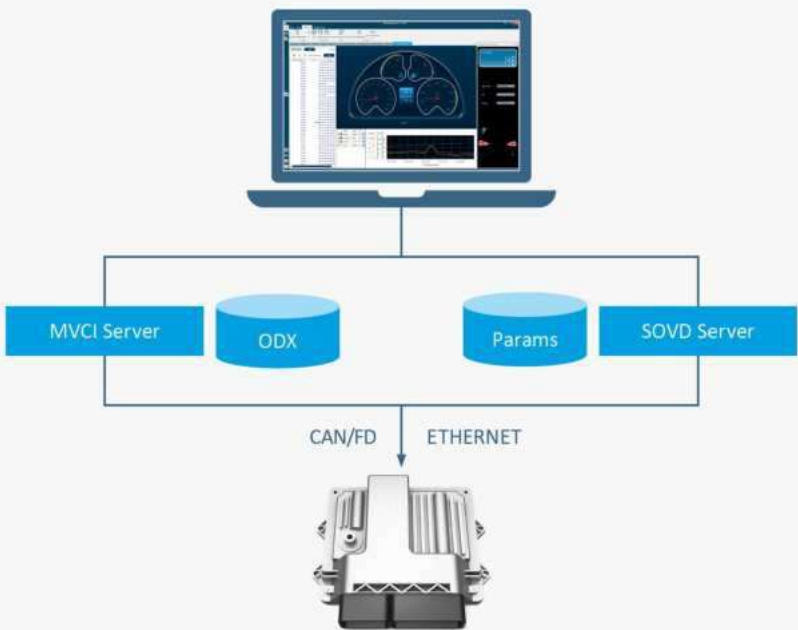


SOVD – SDVの標準診断

SOVDは、車両に統合された診断システム向けの標準化された遠隔対応プログラミングインターフェース(アプリケーションプログラミングインターフェース、AP)を規定します。これにより、HPC(高性能コンピューター)の機能と従来の制御ユニット(電子制御ユニット、ECU)の両方の診断が可能となります。様々なアプリケーションシナリオに対応可能です：近接モード(プロキシ)、リモートモード、車載モード(図1)。近接モードの場合、診断は従来通り車両で実行されます。現行のテストとの違いは、診断サーバーが車両に直接搭載される点です。リモートモードでは、WiFiまたは4G/5G経由でアクセスを提供します。

アプリケーションは、クラウド上の自律型診断アプリケーションとなり得ます。例えば、常時状態監視(車両健康状態)やリモートサポートケースなどが挙げられます。車載シナリオでは、診断サーバーと診断アプリケーションの両方が車両内に存在します。自律診断機能および車両との相互作用を必要とする機能(例：SOTA アップデート)をサポートします。このAPIは主にRESTパラダイムに基づいています。HTTPS経由での操作も可能です。サービス指向のアプローチにより、情報ブロック全体の読み取りや、必要に応じて部分的なアップデートが可能です。これにより、接続品質が低い場合でも、リモートアプリケーションの構築が容易になります。

図 2: 2つの経路を備えた診断システム：一方の経路では、OEX経由でECUとUDSを用いた診断を実行する。もう一方の経路では、独自仕様で設定可能なSOVDサーバーが診断基盤として機能する。



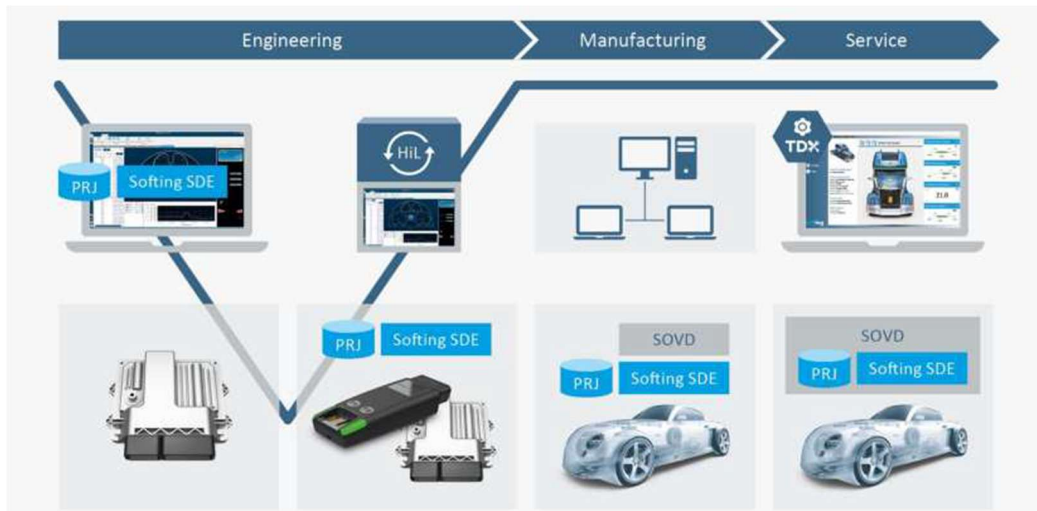


図 3: Softing SDE ライフサイクル診断ソリューション：スタンドアロンまたはSOVDサーバーへの統合

SOVDは、診断実施のための標準化されたリモートアクセスを初めて可能にします。

この規格は生産現場およびアフターセールスでの使用に最適です。必要なのは、周囲環境とデータを交換できる制御ユニットのみです。実装の成熟度が十分で特定の境界条件を遵守すれば、SOVDは開発段階でも有意義に活用できます。

開発における診断要件の変化

診断機能の開発は、現在ではメカトロニクスシステムの開発とその統合に簡素化されています。メカトロニクスシステムの開発においては、まず通信プロトコルを実装する必要があります。これを基盤として、制御ユニット内に診断機能を構築します：モニタリングルーチン、測定値へのアクセス、バリエーションコーディングのためのパラメータ設定オプション、および更新のためのプログラミング機能です。これらの機能は最初に個別に検証され、その後バス統合型制御ユニットと連動してテストされます。

最後に、車両プロトタイプ段階において、診断機能が運用開始されます。診断アプリケーションの観点からは、以下の2つのシナリオが存在します：既製車両では、SOVDサーバーは通常利用可能です。したがって、診断は生産およびサービスにおいて十分な成功を収めるよう設計されると同時に、十分な成熟度を確保すべきです。

バス統合においても、E/Eアーキテクチャとバス上のSOVDサーバーの位置に応じて同様の考慮事項が適用されます。制御ユニットの診断は引き続きUDS経由で実行されるが、この時点ではSOVDサー

バーがまだ利用できない可能性があります。

診断システムへの影響

診断システムは両方のパスをサポートしなければなりません。：初期段階では、UDS経由のODXシステムを介して診断が実行されます。SOVDサーバーが十分に成熟し統合された後、診断は第二のパスでも実行可能となります。課題の一つはパラメータ化可能性です。例えばセダンにはテールゲート制御ユニットがないが、SUVには存在します。この変動性は現行診断ツールにおいて、異なる診断機能を記述するODXデータを用いて対処されています。同様にSOVDサーバーは車両全体の診断を抽象化し、異なる状態に柔軟に対応できるように装備されねばなりません。これはパラメータ化を通じてアクセス可能にすべきです。

ハイブリッドソリューション：ECUと車両診断の統合

つまり、診断システムには2つの経路がある：

1つはUDS経由でODXシステムを利用しECUを診断する経路、もう1つは独自仕様で設定可能なSOVDサーバーを診断基盤とする経路です(図2)。両経路は並行して使用されます：生産・サービス現場における診断にSOVDサーバーを採用するかは、ECUまたは車両担当エンジニアが決定することになります。異なる車両アーキテクチャといった典型的な問題は、もはや診断システムの障害根本原因とはなりません。

解決策のアプローチ：ハイブリッド診断システム

ハイブリッドシステムでは、SOVDサーバーのパラメータ設定は従来と同様にODXデータ経由で実施可能です。実システムでは、両方がランタイム-効率的な方法で実装されることが多いので、これにより、安全上重要なデータは保護され、ランタイム上重要なデータは圧縮・最適化されます。

さらに、ハイブリッドシステムは両方の経路で統一されたランタイム動作を提供します。ハイブリッドシステムのSOVD部分がまだ車両に転送されていない場合でも、ECUと車両診断のための統一システムは依然として存在します。

その結果、全体的な値の作成プロセスは同等であり、結果は一貫して信頼性が高いといえます。車両での使用においては、必要なデータ量が削減されます：ODXデータには通常、あらゆるテスターやソフトウェアバリエーションでワークショップ診断を可能にするための全ての車両バリエーションが含まれています。車両内では両方が可能だが、提供すべきはバリエーション特定のデータのみです。

したがってゴールは、車両内にSOVDサーバーを備えたランタイムシステムであり、意図された診断ケースに対してのみ、バリエーション固有かつ完全なデータが必要となるものです。ECU診断においては、UDSデータが依然として必要となります。開発段階における車両診断では、結果が検証されるまでPC上でSOVDサーバーを使用することになります。これにより、全てのアプリケーションが最適化されたデータサイズで動作可能となり、車両は検証済みの診断データを受け取ることができます。

継続的診断ソリューション

SOVDにより、車両診断の新たな時代が始まろうとしています。開発段階では追加の手法が必要となります。SOVDをまだサポートしていないシステムでは、実装を成功させるためにUDSを引き続き使用する必要があります。

Softing SDEを組合わせたハイブリッドソリューションは、従来と新たな世界の利点を融合し、ECUの開発段階からサービスまで、継続的な診断パスを提供します。

Softing SDEが SOVDへの移行

Softing SDEでは、ODXベースのプラットフォーム非依存型診断ランタイム環境が利用可能であり、車両ライフサイクル全体で活用されます。MVCIサーバーはOTXランタイム環境および標準化された診断ワークフローと組合わされています。Smart Diagnostic APIにより、リモート診断向けのサービス指向インターフェースが可能になります。

一例として、エラーメモリの読み取り：これは複数のUDSサービスを単一の関数コールに統合するものです。このAPIは習得が容易で、接続経路(例：4G/5G)に関わらずリモートシナリオで実装可能です。接続が一時的に途切れた場合でも結果を取得できます(図3参照)。

サービス指向の関数は、SOVD標準で規定される関数の抽象化レベルに準拠します。実装は単純で：SOVD標準に基づくRESTインターフェースに対して、C++ラッパーを記述するだけです。

アプリケーションによっては、車両の診断機能をODXデータと同様に記述する機能記述(Capability Description)が使用されます。

この手順により、ECU診断からテスト、生産、そしてワークショップに至るシームレスな診断経路が実現されます。まず、診断はECU内でローカルに実装され、開発用テスターを介して検証されます。その後、統合されたSofting SDEはテストベンチで検証され、さらに拡張されます。

MVCIサーバーなどの実績あるPC上のローカライゼーションは、SOVDサーバーが完全に実装され車両ソフトウェアリリースが完了するまで車両内で使用されます。リモートシナリオは既にいつでも可能になります



Markus Steffebauer heads up Product Management at Softing Automotive and is committed member of standardization bodies.

>> www.automotive.softing.com