optimize! softing

STANDARDIZATION
車両診断の品質と効率を向上

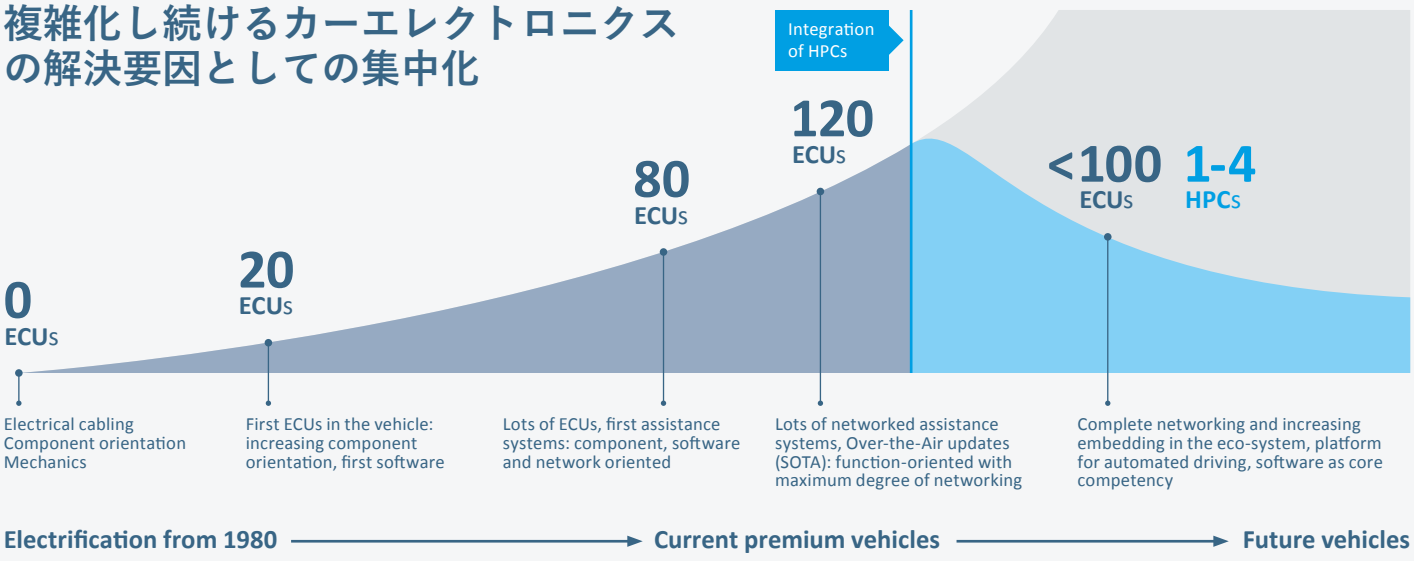
Interview with Prof. Dr.-Ing. Goß

- Current developments in vehicle electronics
- Impacts on the standardization of diagnostics
- Standard vs. proprietary

モビリティの行動はかつてないほど急速に変化している。スマート機能や運転の快適性の向上は以前から当たり前であったが、政治や社会は、安全で持続可能な環境に優しいモビリティのためのソリューションを求めている。このような背景から、電気自動車と代替駆動装置、そしてデジタル化の進展と自動運転という2つの革新分野が特に重要となっている。そのため、自動車はますますスマートで効率的になり、その結果より大きなコンピューティング・パワーを必要とするようになっている。E/Eシステムがより複雑化するにつれて、車載通信要件も、より高い帯域幅、より短い待ち時間、エラーのないデータ伝送に関連するものとなっている。

そのため、個々の電子システムの安全かつ効率的でコストエフェクティブなネットワーク化が、これまで以上に重要になっている。加えて、エネルギーコストと材料コストの上昇により、自動車産業全体がプレッシャー下に置かれており、自動車のライフサイクル全体にわたるコストと収益構造の最適化が、これまで以上に最優先課題となっている。
こうした動きに対する自動車業界の対応は標準化であり、差別化の余地がほとんどない分野は標準化されている。

複雑化し続けるカーエレクトロニクスの解決要因としての集中化

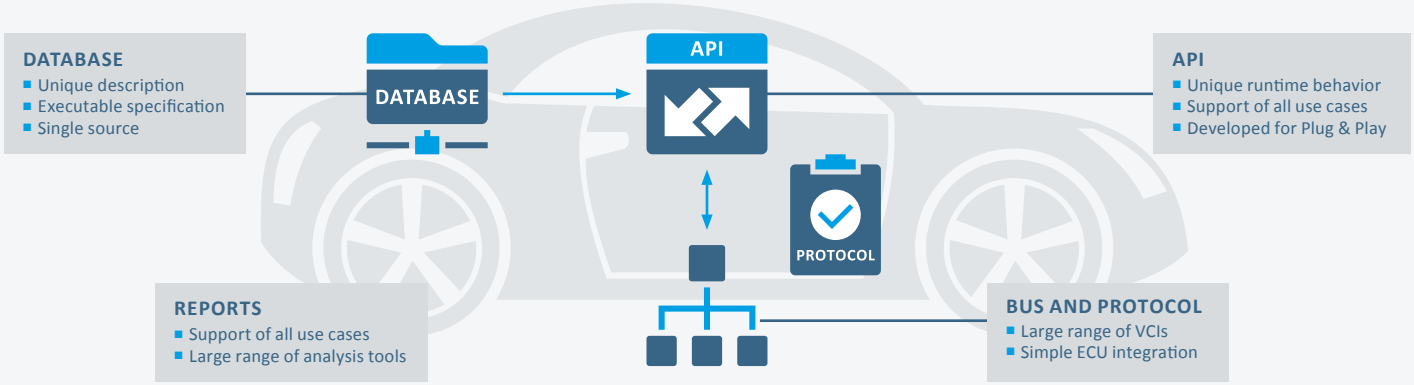


車両診断の標準化
品質、効率、投資保護に注力

競争に関係のない分野で標準規格を使用することは、自動車のライフサイクル全体にわたって多くの利点をもたらす。車両診断を標準化する主な利点のひとつは、特に中央診断データベース（標準：ODX　ISO　22901-1、Open Diagnostic　Data Exchange）の開発を通じて、エンジニアリング時間が大幅に短縮されることである。エンジニアリング、製造、サービスにおいて、一度作成されたデータを再利用できる可能性があり、同じデータ形式をベースとし、標準化されたインターフェイスを持つさまざまなメーカーのツールが利用可能になることで、既存の非常に異質な世界を大幅に簡素化することができます。また、診断ツールを全社的にモジュール化することで、さまざまな事業部門における個々のコンポーネントの高いリサイクル性を実現することができる。例えば、適切なインターフェースのおかげで、診断ハードウェア（VCI、Vehicle Communication Interface）は、ほぼ互換性があり、特定のアプリケーションのために異なるメーカーから入手することができる。(例：製造では高性能なインターフェイス、アフターセールスでは安価なインターフェイス）基盤となる診断ランタイムシステムも、性能、標準準拠、柔軟性、コストなどの要求に応じて、異なるメーカーから購入することができる。標準化により、単価を大幅に削減することが可能になる。

包括的な相互運用性を実現し、お客様の投資を保護するために、Softing　Automotive社は公認の国際規格に体系的に依存している。
ASAM、SAE、ISOなど、自動車・カーエレクトロニクス分野の主要な標準化委員会の積極的なメンバーとして、当社はテクノロジーの未来のため活動している。そのため、当社のお客様は標準化の効果を直接享受することができる。

標準化の利点



Interview with Prof. Dr.-Ing. Stefan Goß

自動車産業における現在の動向と、それらが車両診断の標準化に与える影響

Stefan Goß博士に、自動車産業における現在の動向と、それが標準化、特に車両診断に与える影響について聞いた。Goß博士はヴォルフェンビュッテル（ヴォルフスブルク）にあるオストファリア応用科学大学の教授であり、車両システム・サービス技術研究所の所長である。電気工学と電子工学の基礎に加え、車両診断、自動車専門知識、文書管理とセキュリティについても教えている。Goß博士は以前、ドイツの大手自動車メーカーを含む民間企業で数年間勤務していた。現在は教授職の傍らフリーランスの自動車工学コンサルタントとして、さまざまな部門が新技術にどのように対処しなければならないかを身をもって体験している。Goß博士は、現在E/Eアーキテクチャーが直面している最大の課題のひとつは、新しいバスシステム、特に物理層のイーサネットへの移行にあると考えている。この分野では、イーサネットへの移行が光バスシステムにも及ぶかどうかが議論されているが、Goß博士はこの問題について明確な見解を持っている：

"今後何年、何十年と、自動車には光ファイバーではなく銅が使われ続けると思います。
工場での光ファイバー・ケーブル・システムの修理工程では、例えば曲げ半径や座屈半径への対応など、特殊な能力が要求されます。
住宅で見られるような光ファイバーとは異なり、自動車では特にこの技術に対応しなければならない世界的なアフターセールス活動に関して、まったく異なる課題が生じます。
とはいえ、高周波数などの技術開発により、銅線に関しても大きな課題があります。トレーニングにおいて、私たちが講義や研究所で取り組んでいるのは、まさにこのことなのです。"

„HPCはカーエレクトロニクスにおけるスケーラブルなドライバー"

新型車の技術革新が進むにつれて、E/Eシステムの複雑さが増し、車載HPC(High Performance Computers)の必要性など車載通信への要求も高まっている。それにもかかわらず、現在のところ、自動車メーカーはサプライヤーに対して、必要なコンピューティング・パワーを常に確保できるという保証を提供することができない。 Goß博士に、高性能コンピューター（HPC）の今後の発展について聞いた：

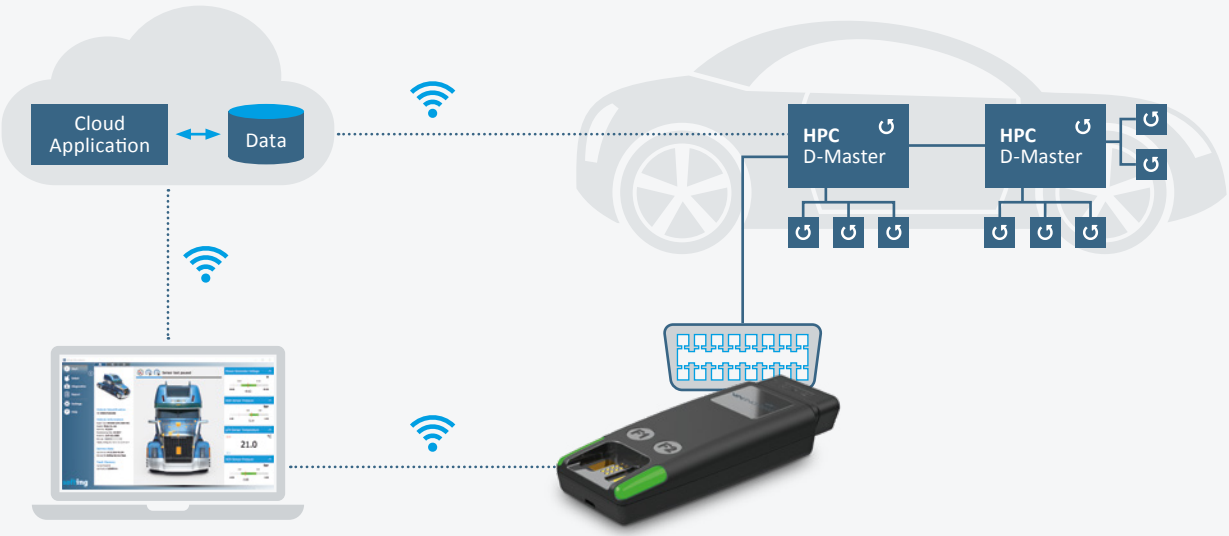
"20年後でさえ、自動車は3台の高性能コンピューター と数個のシンプルなセンサーで構成されることはないだろう。その主な理由は技術的なことではなく、単に自動車メーカーの複数サプライヤー戦略にある。
今日、交渉はハードウェア・レベルで行われている。多種多様なメーカーからのソフトウェア・コンポーネントの購入が、2、3台のHPCに凝縮されるとは想像できない。したがって、分散化されたコンポーネントやアーキテクチャは依然として存在するだろう。これらはおそらく、より少ない制御ユニットでやりくりし、現在とは異なる外観を持つことになるだろう。"

業界では現在、高性能コンピューターにあらゆるものを組み込んで軽量化し、材料、特に銅を節約しようという傾向が見られる。とりわけ、HPCと通信するための制御装置には、ワイヤレス技術の利用が求められている。とはいえ、ゴース博士は、このような高揚感には懐疑的である：

"機能安全に関するISO 26262の安全要求事項を通じて、現在の誇大広告は、「冷静になる」段階へと進むだろう。20年後もCANやLINのようなものは必要でしょう。重要な論点は、データレート、安全性、コストの良好な関係である。HPCのアプローチは議論の余地がないが、すべてをHPCに卸すべきでない。"

診断の変遷 – 集中化されたコンピューティング・パワー

自動車の主な機能にはすべて電子制御ユニット(ECU)がある。すべてのECUは、自己診断と呼ばれる環境モニタリングを行っている。ECUはバスシステムを介して互いに接続されており、一般的にはセントラルゲートウェイを介してOBDジャックにも接続されている。したがって、修理工場ではアルゴリズムがECUからデータを読み取る外部テスターを接続し、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することができる。とはいえ、自律走行には、現在のECUで提供できるよりもはるかに大きなコンピューティング・パワーが車両に必要である。そのため、少なくとも2台の高性能　コンピュータ（HPC）が車両に搭載されることになる。



私たちはGoß博士に乗用車のHPCについて話を聞いたが、トラックや移動式作業機械に関する博士の意見にも興味がある。専門家によれば、HPCはこの分野でさらに重要な役割を果たすという：

”自動車工学部では、農業技術や船舶技術の分野で高性能コンピュータが必要とされています。農業機械は、ある程度畑を走るときにはすでに完全に自律している。このような先駆的な産業と経験と能力を共有するためのあらゆる努力がなされるべきである。これらの分野でHPCのスケーラビリティを確保することは、技術的にも経済的にも理にかなっている。そのため、私たちは本学部の新しいスローガンを作りました： 明日のモビリティを形作る"

„SOVD は未来の診断の標準になる“

HPCを搭載したより効率的な自動車は、大きな進歩をもたらすと同時に、自動車産業全体に新たな課題を突きつけている。これは診断にも当てはまる。例えば、UDS診断通信プロトコル（ISO　14229,　Unified　Diagnostic Services）は、将来的にはもはや十分ではない。

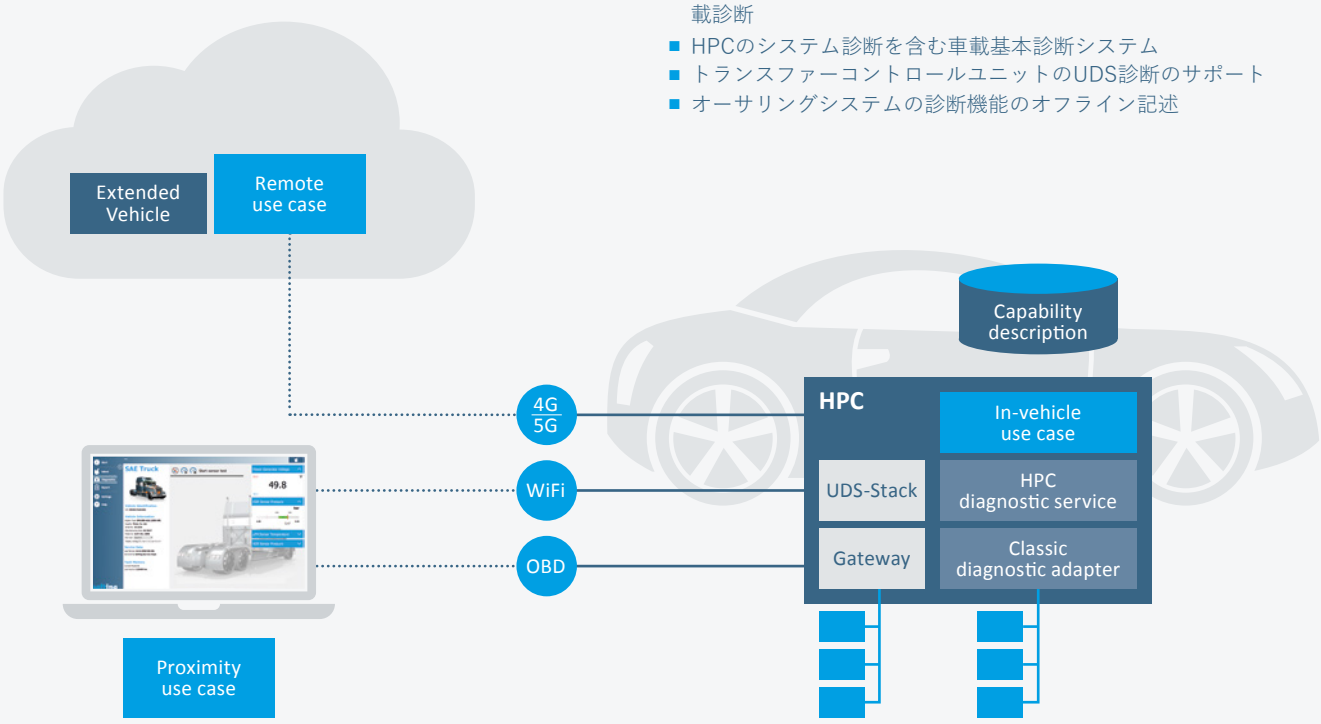
ASAMe.V.によって定義された新しい規格SOVD(Service Oriented　Vehicle　Diagnostics）を使用することが、修理工場と遠隔診断の両方に必要となる。
SOVDは、修理工場で車両に直接(プロキシミティ)、リモートアクセスで(リモート)、または車両に直接テスターとして(車載)の車両診断を容易にするインターフェイスを定義している。

標準化とその後の実装を簡素化するため、できるだけ多くの既存のメカニズムや標準規格を使用する(例：TCP/IP)。

自動車の高性能コンピュータに焦点を当てた議論では、しばしば自己診断の問題が提起される。　SOVDにもかかわらず、一般にセンサーは実際の走行機能に必要な値しか車両に搭載されないため、修理工場が車両に診断を完全にアウトソーシングすることは将来的にも非現実的である。もし修理のために、車両そのものが生成できない測定値が必要な場合は、メカトロニクス・エンジニアが現場で測定器を用いて測定しなければならない。　Goß博士によれば、標準的なプロセスに基づいて行われるエラー検出の場合、状況は異なる：

SOVD – Service-Oriented Vehicle Diagnostics

- 対応するユースケース：車両横での診断、リモート診断、車載診断
- HPCのシステム診断を含む車載基本診断システム
- トランスファーコントロールユニットのUDS診断のサポート
- オーサリングシステムの診断機能のオフライン記述



"SOVDは診断アプリケーションの規模縮小をもたらす"

"特定の車両データが車両内で利用可能であれば、車両内のアウトソーシング診断による　"リクエスト・アンド・レスポンス "を介して、故障診断プロセスをリモートで実施することも可能です。

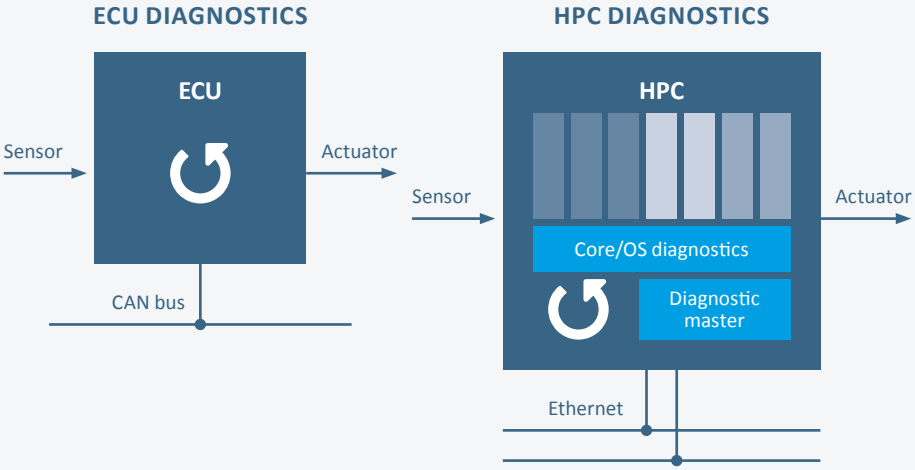
現在、テスターはさまざまな車両の診断に精通していなければなりませんが、車両にいるテスターは該当車両の診断データだけを扱えばよいのです。これにより、診断は簡素化されます。しかし、専門的な知識や下流工程が依然として役割を果たすことが多いため、ブラウザ機能の削減に還元されるわけではありません。一方、SOVDのテーマでは、診断テスターの開発者とエンジニア、そして自動車メーカーが別の形で協力する必要があります。次世代診断テスターの要件管理は正確に調整されなければならず、この調整を形作ることは関係者すべてにとって大きなチャンスとなります。"

今日、SOVDはまだその価値を証明する必要のある未来の問題である。結局のところ、標準化は常に政治的あるいは技術経済的な目標と結びついている。現在のトレンドは、さらなる標準化の可能性を示している。私たちはGoß　博士に、将来、より良くなるために何が標準化される必要があるのかを尋ねた：

„自動運転の分野では、言い換えれば、疑問が生じた時、一定の反応時間の後にドライバーが運転機能を引き継ぐことができるあるいは引き継がなければならない場合、私は理解しやすい認証と型式承認を目的として、より多くの規格が開発されることを期待している。運営ライセンスと認証を付与することに真の責任を負う者は、統一された信頼できる型式試験や承認を行うために、標準化に関してさらに主要な要件を定めることになるだろう。私はここに一定の影響を期待している。その大きな原動力のひとつは、自動車の自己診断に違いない。

第二の原動力は保険です。なぜなら、従来の車両賠償責任保険は、車両がドライバーによって操縦されなくなるにつれ、あまり意味をなさなくなるからである。
そのため、メーカーによる製造物責任がより大きな意味を持つことになる。技術の安全性も当然、精査されなければならない。
これが安全であると判断されて初めて、製品の安全性が達成されるのである。一旦　この確認が得られれば、型式承認または運営ライセンスが与えられる。私の考えでは、技術チェックの方法に関するこの説明変数は、中期的にはさらなる標準化を伴うだろう。“

この点で、証拠提供義務が導入され、車両が自律走行、完全自動運転、部分自動運転のいずれで運転していたかについて信頼できる記録を残さなければならなくなれば、それも興味深い。最近の自動車には、「ブラックボックス」に相当するイベント・データ・レコーダーが搭載されている。しかし、Goß博士は、それでも将来の課題には不十分だと考えている：



HPC の新しい診断機能

HPCには少なくとも2つの新しい診断タスクが実装されなければならない。1つはHPCのシステム診断で、オペレーティングシステムの機能と異なるプロセッサコアへのタスク配分を常時監視する。2つ目は診断マスタとして自己診断を機能レベルで統合する。さらに、各HPCは今日の自己診断も行う。他のHPCと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の数を監視する。

"現在のイベントデータレコーダーでは不十分。レコーダーが事故の前後に記録する内容の信憑性を確保するためには、適切な対策が必要です。目指すべきは データを変更せずに参照し、トリガーを完全な状態で読み取り分析できるようにすることです。最終的には事故鑑識、ひいては標準化を新たなレベルに押し上げることになります。"

"標準化は効率の大幅な向上を促進するが、過剰規制につながるべきではない"

Goß博士は、標準化が品質の原動力となりうるという私たちの哲学に共感している。型式試験、型式承認、操作ライセンスの発行の例で言えば、全体的な品質は、一般的にネットワーク化されたハードウェアとソフトウェアで構成される製品の品質試験から始まる。操作ライセンスを発行するためのセーフクリアランス・テストは、量産された製品が後に市場でどのように機能するかを示す。Goß博士はこう付け加えた：

"関係者が可能な限り良心の呵責なく試験を実施し、操作ライセンスを発行できるような基準が整備されれば、私たちは良い進歩を遂げたことになります。 品質と基準が直接的かつ即座に結びつくと感じています。 特に、量産される新製品の発売には大きな利点があります。"

通信技術やデータ処理の分野でも、近年の標準化委員会では大幅な品質向上が達成されている。標準化の必要性が強く認識され、有能な人材が企業から委嘱されている。 標準化は、関連する基礎知識と長年の経験を持ち、何よりも標準の作成方法と、関係者全員にとって標準化が意味のあるものであることを知っている人々によって作成されている。それにもかかわらず、数多くのOEMやサプライヤーが独自の技術を駆使し、そうすることで積極的な独自のセールスポイントを作り出そうとしている。

しかし、このことは独自のソリューションが、独自のセールスポイントをオプションの延長として推進するのか、それとも、市場を支配するために標準規格を弱体化させようとするのかという問題を提起することになる。Goß 博士は差別化を勧める：

"私は、独自のソリューションを採用する理由が、議論の重要な基礎になると考えています。 それは前向きな拡張なのか、それとも本当に 市場支配力を得ようとする試みなのか。この区別は常に 念頭に置く必要があります。"

私たちの日常業務では、確立された標準に先駆けて、社内のソリューションを「デファクトスタンダード」として確立しようとする人々をよく見かける。このことは、一つのプロバイダーに依存することが長期的に見て良いことなのかという問題を提起する。例えば、既存の規格を使わず、特定のケーブルに依存する場合などがそうだ。エンドユーザにとってはあまり問題にならないが、自動車メーカーやサプライヤーにとっては依存度が高くなる。私たちの顧客にとっての大きなメリットのひとつは、私たちの製品に依存しないことです。この点に関して、Goß博士に、独自ソリューションの将来的な生存可能性をどう見ているかを尋ねた：

"多くの企業が独自のソリューションを活用しようとしているが、それは市場にとって有害です。しかし、基準や規制という形で過剰な規制が行われることも懸念しています。例えば、： 一方では、ISOとISO規格がある。これらは一般的に実装に依存しません。これと並んで、国連欧州経済委員会（UNECE）があり、ECE規制を通じてモビリティ業界に大きな影響を与えています。そして、ヨーロッパ、アジア、アメリカなど、国レベルでも大陸レベルでも、立法者がいます。つまり、3つの強い影響力があり、互いに競合し矛盾することさえあるのです。つまり、ISO、UNECE、そして立法者です。

私はISO規格20730の創設メンバーであり、発行直前まで取り組んでいました。この規格に記述されているユースケース（シャーシ番号の読み取りなど）では、ビットとバイトで標準化されています。これらのユースケースにおいて、主人公たちはすべてを「義務化」することを要求しました。もしUNECEが登場し、特定の技術について特定の規格を義務化するよう要求すれば、EUはこの勧告を欧州規則として採用します。そして、一挙にISO規格全体、例えばISO20730が法的拘束力を持つようになります。多くの場合、それらを規定するすべての関係者が、関連する技術的・ビジネス的影響を評価できるわけではありません。もし影響を受ける当事者が、自動車メーカーであれツールメーカーであれ　経済的に実現不可能だと訴えたところで、時すでに遅しなのです。　だからこそ、私は慎重を期すことを勧めます。過剰な標準化と規制の組み合わせは危険であり、必要な自由度と創造性を損なうことになります。ちなみに　ISO20730の場合、長時間の議論の結果、絶対に必要なユースケースにのみ "必須 "の地位を与えられました。"

„標準化の中の自由度が差別化を可能にする – 顧客満足にもつながる“

このような状況を避けることが、Softing　Automotiveが標準化委員会に参加している理由のひとつである。たとえばSOVD規格の定義に関する議論を、ISOに持ち込む前に、専門家の有能な輪の中で行うことができるからだ。Goß博士は標準化の熱心な支持者であるが、それにもかかわらず、補完的な独自のソリューションにも利点があると強調する：

"診断では、法律が大きな影響力を持ち、最後のDTCに至るまでガイドラインを設定する排気管と、非排気管の診断分野を区別します。既存の規格に照らすと、後者は診断オプションの実装においてOEMに高い自由度を提供しています。一部の自動車メーカーはこれを利用して、高度に洗練されたオフボード診断メカニズムを修理工場に提供しています。これは、顧客満足度が、適切なサービスを提供し、再修理を避けることに強く影響されるためです。

しかし、標準を超えた診断分野の機能性は、故障検出（故障の種類と場所）のための追加機能として意味があります。これにより、自動車メーカーは競争上の優位性を築くことができ、製品や顧客満足度に好影響を与えることができます。そしてそれは、ブロック適用除外規則を通じて、原則としてすべての診断ツールに見ることができます。この場合、EUは当然ながら制約がないことを保証しています。しかし、立法者は、そして標準化団体でさえも、このような独自の拡張に干渉すべきではありません。"

SOVDでは、ASAMでインターフェイスを定義したが、それは本当に一番外側のインターフェイスに関係するだけで、もはや実装には関係しない。一方で、メーカーがSOVD　インターフェースの背後にある車両に独自のソリューションを非常に簡単に実装できることを意味する。これにより、OEMに必要な自由度を提供する。

他方、HPCと従来型ECUのサプライヤーも存在する。SOVDインターフェースにより、これらのサプライヤーは 標準化された実装が可能になり、複数のメーカー効率的にサービスを提供することができる。Goß博士に意見を聞いた。：

"SOVDによってオフボード診断の一部が車載されることによって影響を受けるのは、主にOEM固有の自己診断です。このような "部分的な "診断テスターが車載されれば、自動車メーカーは外部からの応答で何を利用できるようにするかについて、より大きな自由を得ることができます。そのために、SOVDは標準化された回答のシェルを提供します。しかし、内容そのものに関しては、自動車メーカーの自由度は変わりません。なぜなら、ODXデータは、HPC　の診断機能も含めてすでに記述できるため、自動車メーカーは自社のコンテンツを再び目立たなくしたいと考えるでしょう。EUは、ODXデータを無差別価格で販売することを明確に要求してくると思います。SOVDが自己記述的なデータフォーマットを提供するという事実に加え、実装された診断コンテンツは、何らかの方法で透明性をもって提示されなければなりません。おそらく、ODXデータや同様の文書の販売を通じてであろうと予想します。この点で、かつての "暗黒時代 "のように内容がベールに包まれ、不明瞭になることはないし、立法者たちがそれを見届けてくれるでしょう。"

„PoCは規格に基づくePTIテスト手順の可能性を示す“

立法者の庇護の下でのデータ販売は、確立された手続きである。ePTI（electronic Peri odic Technical Inspection：電子技術検査）では、自動車メーカーのデータが中央で収集され、公的に認められた専門家が検査ツールの一部として利用できる。将来的には、検査ツールのためのePTI検査手順を、機器に依存せずに提供するための規格が策定される可能性がある。

ePTI – Electronic Periodic Technical Inspection (ISO 20730)

自動車内の電子安全関連システムの増加に伴い、これらのシステムは、指令EU/2014/45、施行規則EU/2019/621および国内道路交通法（StVZO）§29に従い、主要検査の一環として付録とともに検査されなければならない。検査では車両インターフェースを使用する。このため、車両との通信の可能性を制御し、公的に認められたエキスパートまたは検査官のためのユーザー・インターフェースを提供する適切な機器が必要である。

Goß博士に、ePTI、独自ソリューション、データ受託者の関係をどう見ているか尋ねた：

"オフボードおよびリモート診断システムの全体的なアーキテクチャーにとって、個々のインスタンスが独立したデータ受託者としてビジネスモデルを低めるのであれば、独自ソリューションは不利です。私たちの自由市場経済が、このアプローチで十分に推進されていないのは残念なことです。そこで私は、このアプローチが有効であることを証明しようとしています。それこそそがSoftingとフォルクスワーゲンで皆さんと一緒にProof of Concept(概念実証)を作成し、ODXとOTX標準に基づくePTI手順をメーカーに依存せずに実装することを実証した理由です。"

„複雑な機能もクラウドにアウトソーシング – 例えば 拡張車両の場合“

もうひとつのトレンドは、拡張車両である。将来的には、自動車は外部のバックエンドに常時ワイヤレス接続されるようになるだろう。そして、これは単に事故後に緊急電話をかけるために使われるのではないであろう。簡単な例を挙げよう： ある自動車メーカーは、地名などの固有名詞の音声認識システムを持っている。誰かがある場所にナビゲートしたいとき、ドライバーは町の名前、通り、家の番号を言って目的地を指定する。音声認識システムは、車内のハードウェアとソフトウェアを使って実装することも、バックエンド経由で実装することもできる。スマートフォンでグーグル・ナビゲーションを使う場合の仕組みはまさにこれだ。ルートはスマートフォンで計算されるのではなく、バックエンドで計算される。つまり、データと機能はアウトソースされ、走行中にバックエンドで処理される。拡張車両については、すでに2つのISO規格（ISO 20078とISO 20079）があり、現在実装が進められている。

今後数年間で、拡張車両のトピックは、高度自動運転や完全自動運転、さらにはSOVDとの関連で、それ自体の診断にも大きな影響を与えるだろう。

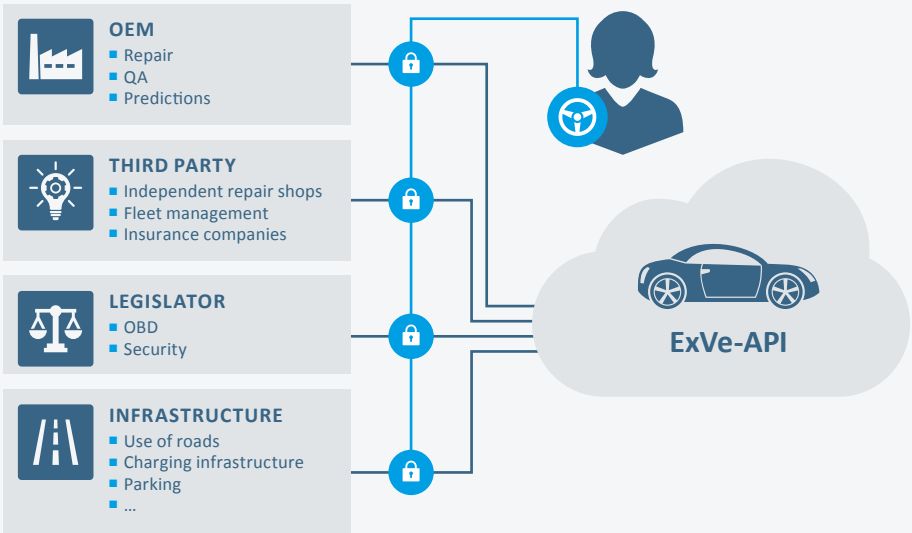
Goß博士は、新しい診断技術を計画する際や、拡張車両をテストするためのツールサポートに関して、今日すでに拡張車両の側面を考慮に入れるべきであると提言している。

補完的な独自ソリューションの利点に加え、非競争関連分野における標準規格の使用は、車両のライフサイクル全体にわたって多くの利点をもたらす：

- 品質の向上
- エンジニアリング時間の大幅な短縮
- 作成したデータのリサイクル性
- 単価の大幅な低下

それにもかかわらず、なぜ自動車メーカーやサプライヤーは独自のソリューションを使用するのだろうか？私たちはGoß博士の意見に同意し、診断に投資する価値に対する認識が不十分であることが多いのではないかと考えている。

何十年もの間、Softing Automotiveは標準化の利点を頼りにしてきた。Goß 博士もまた、標準化されたソリューションを使用することによるコスト削減の可能性を確信している。とはいえ、OEMやその他の市場プレーヤーが独自のセールスポイントを獲得しやすくするためには、標準規格には後方互換性のある独自拡張の範囲が組み込まれていなければならない。一般的に言って、標準規格がリリースされている場合には、それらに対応するハードウェアとソフトウェアのライブラリは、存在する。



Extended Vehicle (ExVe)

車両データへのリモートアクセスは、すでに多くの付加価値サービスの一翼を担っている。しかし現在では、OBDジャックにドングルを使用するなどの理由で、しばしば相互に排他的な独自のソリューションが提供されている。ISO 20078に準拠したクラウドアプリケーションを介した標準化されたアクセスは、車両所有者による完全なアクセス制御の下、さまざまな利害関係者によるアクセスを提供する。Softingのリモートアクセス技術は、このようなソリューションの構築を可能にする。

Softing Automotive Electronics GmbH | Richard-Reitzner-Allee 6 | 85540 Haar, Germany
Phone +49 89 45 656 -420 | **E-mail** info.automotive@softing.com | **Internet** www.automotive.softing.com