

# Driving the Change for the Future of Automotive Development

## 日本語版：自動車開発の未来に向けて 変化をもたらす

An Integrated Model-Based Systems Engineering  
Approach

統合モデルベース・システムズエンジニアリング

**CIMdata**<sup>®</sup> |

Global Leaders in PLM Consulting  
[www.CIMdata.com](http://www.CIMdata.com)

# 重要事項 (Takeaways)

## 重要事項 (Takeaways)

はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

結び

自動車メーカーをリーダーシップの地位に引き上げて維持するためには完全に統合されたアプローチが必要です。

### 重要事項 #1

今日の伝統的な自動車メーカー (すなわち、OEMとそのサプライヤー) は、互いを出し抜くだけでなく、最新のデジタルエンジニアリングや製造技術、ベストプラクティスをより機敏で迅速に活用できる市場の新たなディスラプターに先んじる必要があります。

### 重要事項 #2

自動車に搭載される電子機器やソフトウェアの急激な増加に伴い、まっとうなモデルベース・システムズエンジニアリング (MBSE - model-based systems engineering) による全体的な文脈の中での統合ソフトウェア開発 (integrated software development) の重要性が高まっています。これにはソフトウェア開発を所謂奥の間から引き出し、車両の差別化、開発、そしてライフサイクルサポートの最前線に持ち込む必要があります。

### 重要事項 #3

完全に統合されたアプローチのみが、自動車メーカーを明日のリーダーとしての地位に導き、維持することができます。すなわち、統合を開始し、統合を維持することです (starts integrated and stays integrated)

### 重要事項 #4

重要なのは、車両ライフサイクルのすべてのフェーズ (アイデア化から設計、製造へと、そしてサービスまでも) にわたるクローズドループアプローチです。自動車メーカーが競合他社に先んじるために継続的に学習、適応、そして順応しなければならないのは、車両のライフサイクル全体至るところを通してです。

### 重要事項 #5

Siemens Digital Industries Software社の統合化クロスドメインMBSEアプローチ (integrated cross-domain MBSE approach) は、チームの統合を維持し、拡張された企業全体およびライフサイクル全体を通しての意思決定を改善するようにデザインされています。この包括的なソリューションであるソフトウェア & システムズエンジニアリング (Software & Systems Engineering) は、自動車メーカーがエンドツーエンドの車両ライフサイクル全体および複数のビジネスドメインにわたってコンプライアンスを管理、定義、接続、検証、そして確保できるようにする5つの柱に基づいています。



# はじめに

新たなソリューションに支えられたエンジニアリングへの新たなアプローチが求められています。

今日の自動車産業は、昨日や10年前と同じように見えても、それはかなり違っています。グローバルな競争と生産、強化され進化する規制要件、ライドシェアサービスの出現、半自動から完全自動運転の機能などの大幅なシフトを含み、多くの側面に変化が見られます。さらにこれらは、製品と製造の複雑さ、耐久性、信頼性、そして安全性の課題を増大させています。しかし、新たな、そしておそらくより機敏なディストラバーたちが、あらゆる方面から自動車市場に参入し、しばしば現状を打破しようとしています。それに対処するために、多くが昨日のプロセス思考を適用し、テクノロジーでこれらの進化する課題に対処しようとしました。残念ながら、多くは成功するために必要となる新しいレベルのビジネスサポートに到達するには程遠いものです。これにより、完成車メーカー (OEM) やサプライチェーンの参加者 (すなわち、自動車メーカー) は、社の製品の設計、製造、提供、そしてサポートの方法を再検討し、再考する必要があります。

エンジニアたちは、周囲の環境を認識して安全、迅速、且つ妥協を許さない強固な判断を行うIoT対応でのコネクテッドピークルシステムを検討しているため、今や自動車は、とても多くのシステムズオブシステムズで構成されています。自動車製品という範疇での運用サービスの提供は、

製造後に行われることが多くなっています。製品開発やシステム統合を最終段階で行うというのは、少なくとも成功したいと思っている人にとってはリスクが高すぎます。よりエンド・ツー・エンドで統合されたアプローチだけが、仕事を成し遂げることができるのです。アルバート・アインシュタイン (Albert Einstein) は、狂気を「...同じことを何度も繰り返し、異なる結果を期待することである。」と定義しました。市場を混乱させる意欲と能力のある新しい競合相手に対して、競争力を維持するためには、自動車関連のソフトウェアのイノベーションなど、新しいアプローチとサポートを行う解決策が必要です。

このeBookでは、自動車メーカーとそのサプライヤーネットワークが最新のシステムエンジニアリングアプローチの必要性を論じ、自動車業界で実績のあるプロバイダーであるSiemens社が高度に統合されたMBSEアプローチであるソフトウェア&システムズエンジニアリング (SSE - Software & Systems Engineering) をどのように実現しているかを示します。このアプローチは、新しくイノベティブな方法で進化する課題に対処するようにデザインされています。Siemens社は、「...自動車業界の複雑さは、ドメインを超えて継続的なエンジニアリングを必要とし、成功するためには、企業は統合を開始し、統合を維持する必要があります。」と、述べています。これを念頭に置いて、CIMdataはSiemens社のアプローチの考え方を紹介します。



Image courtesy of Siemens

## 重要事項 (Takeaways)

### はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

結び



# 自動車産業における複雑さの増大

## ライフサイクル全体を通じたスマートプロダクトの理解

自動車業界では、運転支援、自律走行、そして電動化モビリティ製品の設計、製造、デリバリー、サポートに重大な変曲点を迎えています。自動車の開発は常にチャレンジングなものです。それは他の多くの製品と比較しても言えることですが、明日の予想される複雑さとは比べ物になりません。自動車用ソフトウェアは、より広範な接続性(車内外の両方)、車内外のセンシングの改善、そして「考える(thinking)」についての向上を可能にしています。この「考える(thinking)」は、入力処理と制御作動のための計算処理能力がより安価になるにつれて拡大しています。さらに、CIMdataは最近、これは未開発の能力であるという考えを表明しました。これに適切に対処するには、SSEIに焦点を合わせた統合MBSEプロセスと技術革新(technology revolution)が必要です。

ソフトウェアは、重要な差別化要因になり、時には新しい車両の最も人目を引く部分(prominent detail)になりました。ソフトウェアは、車両を制御し、車両を所有者とサービス組織に接続し、車両の周囲で何が起きているかを感知するために使用されています。主に機械的であった多くの機能上の運転機能は、今では、電子機器とソフトウェアを使用して実現されています。また、車両の電子機器とソフトウェアのおかげで、10年前には存在しなかった多くのユーザーの利便性の高い機能(たとえば、自動運転支援システム(ADAS - Automated Driver Assist Systems))が可能になりました。自動車用ソフトウェアは、接続技術がユビキタスになるにつれて大きくなってきたのです。それは車両に搭載されているチップ一つから、車両を組み合わせて統合する必要のある都市のインフラストラクチャまで、あらゆる場所に存在しています。事態をさらに困難にしているのは、車両の複雑なシステムの中にあるソフトウェアの量が絶えず増加していることです。機械的な制御とその信頼性の向上から始まったことが、年々拡大し、安全性や耐久性などの分野も改善・向上しています。

技術的な複雑さを増している自動車の他の要因には、駆動カシステムの電動化が含まれています。これには、競争力のある走行可能範囲を提供するためのバッテリー管理のイノベーション、そして自律的な交通サービスを提供するための画像の合成に不可欠なモーションセンサーが必要です。ムーアの法則(計算能力のさらなる低価格化)の継続的な効果とネットワーク速度の大幅な向上により、個々の車両または複数の車両の両方に格段高い能力で提供できるようになります。この傾向は、5Gワイヤレス通信の採用と展開によって間違いなく加速するでしょう。

Image courtesy of Siemens

CIMdataでは、エンタープライズデジタル化およびデジタルエンジニアリングにおけるこれまでの取組は、何が可能なのかを表面的にしか捉えていないと考えています。IoT、デジタルスレッド/デジタルツイン、MBSE、AI/MLなどの主要な実現テクノロジーの多くは、それらの導入ライフサイクルの初期段階にあるため、学びを推進し、エンジニアリングのベストプラクティスを創り出す調査・実験がまだ多く進められています。

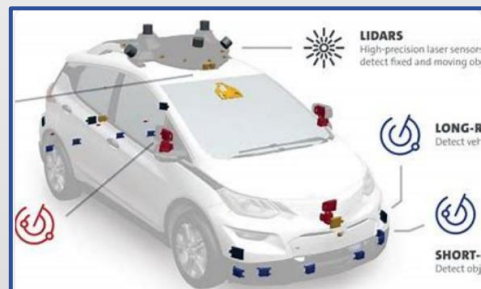


Image Sensors World: GM Self-Driving Car H...  
blogspot.com

クラウドでつながれたすみずみまで浸透するセンシング  
(Pervasive Sensing)

### 重要事項 (Takeaways)

はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

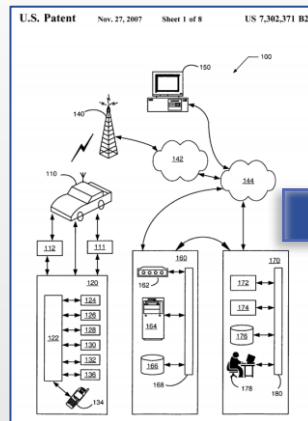
結び



# 問題は製品の範囲を超越しています

テクノロジーの複雑さは、消費者の期待の複雑さに真っ向からぶつかっています。

さらに、新しいつながる交通システム (connected transportation systems) への対応も課題となっています。これらのシステムは、個々の車両の境界を超えています。複雑さの原因は、サービスに始まって、旅行の効率化に向けて素早く移動するなど、自動車とインフラをつなぐことにあります。これらの異なるシステム間の境界を表すダイアグラムについてシステムズエンジニアリングでの視点は、車両は今やつながる交通サービス (connected transportation service) のサブシステムとなっていることです。そして、提供されるサービスは、シリコンバレーからのテクノロジーの進歩と同じくらい急速に変化しています。テクノロジーの複雑さは、消費者の期待の複雑さに真っ向からぶつかっています。この問題に対処するには、システムデザイン思考が必要であり、ソリューションが提供されるすべての機能において十分に堅牢であることを認識する必要があります。これには、予見できないものもあるし、競争への警戒の高まりも含まれます。業界外の力でも、顧客の期待値が変化していることなどがあります。例えば、皆さんがお使いの携帯電話のミュージックプレイリストはクルマで利用可能、Alexaでガソリンスタンドで支払いができる(車内のテレマティクスを介して) などです。この複雑さをリードして管理するには、Siemens社が市場に投入しているようなMBSEプロセスとツールが必要です。



2005年 - 診断結果をメールで送信！



Image courtesy of Siemens

2020年以降の新しい交通システム

車両は相互接続された交通システムのサブシステムになりつつあります

重要事項 (Takeaways)

はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

結び



# MBSEのインパクト

MBSEは、今日の車両と関連するエコシステムの設計の複雑さのために不可欠です

システムズエンジニアリング (SE) は、もともとは1950年代および1960年代の宇宙探査の時代に開発され、航空宇宙 & 防衛産業の専門家によって数十年にわたって使用されてきました。これはミッションクリティカルなシステム開発の1つとして実証済みの手法です。過去10年間、ドキュメント中心のSEアプローチを、幅広く多様なデジタルモデルに基づくプロセスに置き換える動きがありました。そうすることで、あらゆる種類の車両性能のシミュレーションを行うために使用することができます。さまざまな組織のドメイン間やエンドツーエンドの製品ライフサイクル全体を通して、継続的に更新、共有、管理することができます。これらの機能モデル、論理モデル、物理モデルは、システムの意図を表すシステムアーキテクチャを構成します。これらのモデルは、システムレベルの物理ベースのビヘイビアモデルや、3Dビューやアセンブリを含むサブシステムやコンポーネントモデルとリンクすることができます。要件の検証と妥当性の確認は、設計プロセスの初期段階から始めることができ、システムデザインを確かなものとするデジタルモデルの活用は、コストや製造上の観点から顧客の期待と「最良の設計案 (best design alternatives) 」を満たすことができます。また、詳細な設計と構築に着手する前に、代替案を特定し、ランク付けすることもできます。このクロスドメイン統合プロセスは、一般にMBSEと呼ばれています。

自動車業界は、障害物の検出、学習性能、新材料あるいはサブシステムなどの支援をする新し

いテクノロジーの活用に、新しい作業方法 (例えば、シミュレーションの置き換えや物理テストの強化など) を整備するためにMBSEを活用しています。MBSEは、再利用、モデル分割 (model partitioning)、またその他のリンクテクノロジーの利点を実現されるにつれて、より価値が高くなり、ミッションクリティカルにさえなっています。MBSEは、今日の車両の設計の複雑さと自動車用ソフトウェアシステムの開発に必要な関連するエコシステムのために、今や不可欠になっています。SSEでは、すべてのドメインのシステム意図をドメインに依存しないで理解することから始まり、自動車ソフトウェアの考慮事項を含み、論理的および物理的な実装のトレードオフが検討されます。これにより、機械工学、ソフトウェア工学、電気工学の既存のドメインを損なうことなく、イノベティブな破壊的变化 (innovative disruptions) が可能になります。

ここで重要なのは、MBSEは自分が所有する車両以外にも適用されていることに留意することです。それが交通システム、車両管理、あるいはコンタクトトレーシング用のセンサー内のサブシステムである場合、システムの範囲はどんどん広がっていきます。実際、様々なソリューションやサービスには共通の要素やサブシステムがあり、顧客の車両ははるかに大きなエコシステムの1つの要素にすぎないのです。



Image courtesy of Siemens

重要事項 (Takeaways)

はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

結び



# 複雑さがデジタルツインを推進する

ライフサイクル全体を通して新しい機能を継続的に評価するには、包括的なデジタルツインが必要です

顧客の使用データは、将来の製品開発を実行可能にするために、またしばしば重要なインサイトを得るために、収集をして整理されます。MBSEは、現場での経験を整理し、そこから学ぶためのプラットフォームとなります。歴史的には、品質問題が発生した場合、リコールや修理は可能な限り迅速に進められましたが、是正措置が適用される前に製品が顧客に届けられることも少なくありませんでした。今日のコネクテッドテクノロジーは、より迅速なモニタリングを可能にし、現場でのサービスにおける問題解決もより迅速に行うことができると考えられます。これにより、収集と調査の時間と労力が短縮・縮小されるというだけで、保証コストの大幅な削減につながります。システムの複雑さが進化すればするほど、顧客の要求へのより迅速な対応と品質の向上が必要となります。

目下、製品ライフサイクル全体を通じて新機能を継続的に評価するための包括的なデジタルツインが必要になっています。包括的なデジタルツインの多くのインスタンスは、消費者の欲求と安全要件を満たすために必要となる多種多様なパフォーマンス特性を予測および最適化する目的で使用されます。これらのデジタルツインのインスタンスは、システムが開発から製造へと、そして最終的にサービスに至るまで、すべて最新の製品データに基づいている必要があります。デジタルスレッドは、仮想企業全体および製品ライフ

サイクル全体にわたる情報をより論理的で一貫性があること (rationalization)、コンフィグレーション管理、およびトレーサビリティを可能にするなどそれらを結びつける接着剤 (the glues - 比喩) です。

Image courtesy of Siemens

## 成長するための鍵 複雑な環境



## 包括的な デジタルツイン



私たちは車両はシステムズオブシステムであることを認識しています  
AND スマートコネクテッドであり  
AND 最初から品質を達成する必要があります  
AND サービスが重要なビジネスモデルであり  
AND IoT が新たな収益源となっています  
And... では、何がそこへと導くのでしょうか？

車両開発の複雑さは、これまで想像されていたよりも大きなものになっています。

## 重要事項 (Takeaways)

### はじめに

### 自動車産業における複雑さの増大

### 問題は製品の範囲を超越しています

### MBSEのインパクト

### 複雑さがデジタルツインを推進する

### 自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

### Siemens社のMBSEアプローチ

### 結び



# 自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

## 重要事項 (Takeaways)

### はじめに

### 自動車産業における複雑さの増大

### 問題は製品の範囲を超越しています

### MBSEのインパクト

### 複雑さがデジタルツインを推進する

### 自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

### Siemens社のMBSEアプローチ

### 結び

## MBSEを活用して統合を開始し、統合を維持します

さらに、業界のリーダーたちは現在、現場での問題が発生したときにそれを把握し、予測、そして解決するために、人工知能 (AI) / 機械学習 (ML) を使用しています。車両管理 (fleet management)、特に共有車両に適用されるMLは、配送会社の一般的な慣行になりつつあります。もう一つの重要な要素は、複数のソース (すなわち、マーケティング、テイクレイト、消費者インサイト、サービスの問題、車両のダウンタイム、地域での使用パターンなど) から非構造化データを収集し、製品強化のために有意義なビジネスインテリジェンスとしてエンジニアに提供することであり、これにより製品設計を加速し、強化することができます。交通機関が車両の所有ではなくサービスになるにつれて、収集されたデータは、システムズオブシステムの全体的な効率を改善するためにますます使用されるようになります。組み込みコンピュータは車載とクラウドで配置されており、消費者とサービスプロバイダーに大きな便益をもたらします。クラウドインストールを管理するIT部門は、間違いなくMBSEを活用する将来の交通サービスの一部になります。彼らは、実績のあるコンポーネントと性能がわかっている新しいコンポーネントを使って、サービスをダイナミックに構成できるフレームワークを必要としています。このフレームワークは、将来の交通サービスの開発、テスト、そしてパッケージングの管理に

役立ちます。

変化が必要であることは明らかです。変わらなければ、無用の長物になるか、おそらくは廃業してしまうかもしれません。それは多くの人にとっての懸念事項です。しかし、何ができるでしょうか？ どのようなアプローチを取るべきでしょうか？ 実証済みのアプローチの1つは、市場のリーダーに目を向け、彼らと協力することです。Siemens社を含むこれらのリーダー各社は、過去および現在の自動車の課題を解決した経験ならびに将来の問題をどのように解決するかについてのビジョンを持っている必要があります。さらに、各社は業界の複雑さに対処する包括的で柔軟なオープンソリューションフレームワークを提供する必要があります。ここにSiemens社の自動車用MBSEアプローチが位置付けられるのです。

「求められているのは、自動車メーカーがこれらの技術的なディスラプターに負けないように進め、100年以上にわたる専門知識を駆使して競争力を維持できるようにする洗練された新しいプロセスです。方法は、統合で開始し、統合を維持することです。例えば、リアルタイムでの設計検証、すべてのエンジニアリング分野での製品検証、電気システムの自動化、車両性能の検証と将来設計へのフィードバックなどのプロセスを活用することです。」—Siemens Digital Industries Software.



Image courtesy of Siemens





# Siemens社のMBSEアプローチ

ソフトウェア&システムズエンジニアリングに対するSiemens社のMBSEアプローチは、5つの柱で構成されています

複数の分野にまたがるモデルベースのデータフローを可能にするソフトウェア&システムズエンジニアリングのためのSiemens社のMBSEアプローチは、複雑な車両システムのエンドツ・エンドのライフサイクルの管理、定義、接続、妥当性確認、およびコンプライアンスのための統合環境をサポートする5つの柱で構成されています。これらの5つの柱は次のとおりです：

- 統合プログラム計画 (Integrated Program Planning) - システムズオブシステムズを定義する相互接続されたすべてのデジタル情報を管理する
- 製品定義 (Product Definition) - エンジニアリングに進む前に、「適切な製品」が定義されていることを確実にする
- コネクテッドエンジニアリング (Connected Engineering) - ドメイン内およびドメイン間のコンカレンシーとコラボレーションのための生産的且つ効率的なエンジニアリング
- 製品の妥当性確認 (Product Validation) - 製品の意図をもって機能的挙動や物理的動作を組み合わせたバーチャルでの検証と妥当性確認
- 品質エンジニアリング (Quality Engineering) - 安全で信頼性が高く、安全な車両を提供することが目標であり、これまで以上に規制の厳しい世界でコンプライアンスを保証する

これらの柱のそれぞれについては以下で説明されます。

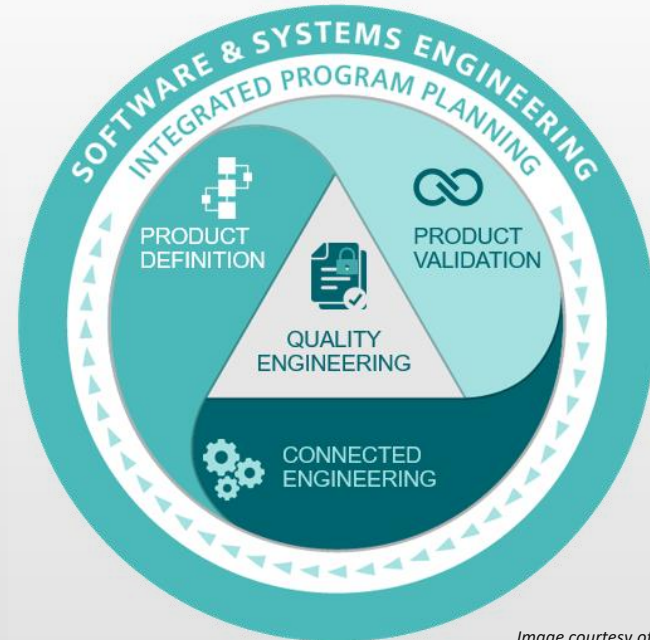


Image courtesy of Siemens

ソフトウェア & システムズエンジニアリング：統合MBSEアプローチ

重要事項 (Takeaways)

はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

結び



## SSEを支える柱

### 統合プログラム計画 (Integrated Program Planning)

この柱は、拡張された企業全体でのサイマル開発を可能にします。あまりにも長い間、企画・計画担当やプロジェクトのマネージャーは、プロジェクトにスプレッドシートあるいはパーソナルコンピュータベースのプロジェクト管理ツールを使用してきました。それらからの典型的なアウトプットは、エンジニアにとってほとんど価値がなく、通常、次のプロジェクトレビューまで古くなってしまふ、データ収集と構成の不一致を見つけることに焦点を当てています。

### 製品定義 (Product Definition)

機械、電気、およびソフトウェアを備えた今日の車両定義の実現には、これまで以上に統合、すなわち組み合わせを一つに纏めることが必要です。動きを伴うバーチャルな3Dアセンブリのコンテキストで各分野の開発の進捗状況を確認できることは、理解が大幅に向上するので品質が大幅に向上します。マルチドメインアーキテクチャでの機能モデリングやシステムズモデリングとパラメータや要件管理を統合する能力は、より優れた意思決定をサポートします。これにより、全員が同じものを目指すことが出来、車両の適合設計に向けて下流の開発に影響を与えることができます。自信と規律が育つにつれ、物理的な試験が大幅に減ります。設計者はコンポーネントの解析を実行し、シミュレーションの専門家は複雑で

統合されたシステムのデータやロバストネスのエンジニアになります。最高のシミュレーションエンジニアは、次にMLを使用して、何百もの異なるシナリオから管理されたデータを継続的に手を入れて整え、より適切な意思決定を行います。これにより、エンジニアリングに詳細な実装を任せる前に、システム、製品、プロセスの意図を現実的なモデルで表現し、すべての利害関係者が「正しい製品」について共通の理解を持つことを確実にします。

### コネクテッドエンジニアリング (Connected Engineering)

コネクテッドエンジニアリングは、システムの完全な交通・輸送システムの中心であり、個々の車両はそのシステムに関わる多くの移動体の1つにすぎません。今日、エンジニアは、現行の要件に対応する部品とサービスを開発し、ソリューションを将来の製品に使用できるパフォーマンスの範囲 (performance envelope) を把握する必要があります。エンジニアは、設計および (または) プロセス要素の使用方法を探ることができるようにする開発者のネットワークに接続する必要があります。これが機械部品であろうと、ある種の組み込みソフトウェアであろうと、正確な構成で接続されている分野間の情報の流れであろうと、これらはすべて重要です。

## 重要事項 (Takeaways)

### はじめに

### 自動車産業における複雑さの増大

### 問題は製品の範囲を超越しています

### MBSEのインパクト

### 複雑さがデジタルツインを推進する

### 自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

### Siemens社のMBSEアプローチ

### 結び



# Siemens社のMBSEアプローチ

## SSEを支える柱

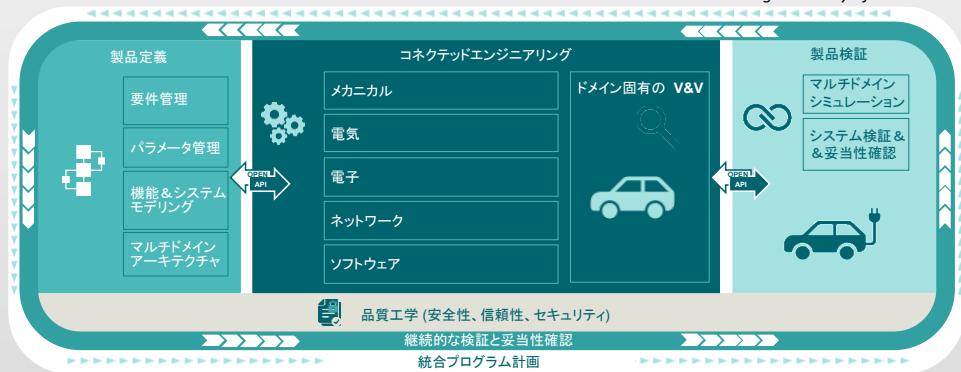
### 製品の妥当性確認 (Product Validation)

製品妥当性確認 (検証&妥当性確認とも知られる)の柱は、実績のある2Dから3Dのマルチフィジックスでのパフォーマンスシミュレーションおよびテスト機能を提供し、伝統的に、製品設計と物理プロトタイプの実証に使用されていました。これらの機能は、主要性能指標に基づくエンドユーザーの要求に対して最適化するために、システム、サブシステム、およびコンポーネントの設計をシステム全体の挙動で予測して前もって適用できるようになりました。自動車メーカーの社内システムとプラクティスは、カスタムITソリューションや半手動プロセスでこれらのシミュレーションアクティビティと関連データを何年にもわたって管理してきました。しかし、ハイブリッドや電動パワートレイン、自律運転車両など、今日のサイバーフィジカルシステムは複雑化しており、エンドユーザーと車両やその動作環境との相互作用をも含む、ソフトウェア、機械、センサー、電気の各工学領域にまたがるマルチドメインのシステムモデリングとシミュレーションが必要となっています。シミュレーションデータと実験によって得られるデータの両方の量と複雑さには、キャプチャ、管理、そして共有できるプラットフォームが必要です。

### 品質エンジニアリング (Quality Engineering)

コンプライアンスはこれまで以上に規制が進んだ分野であり、安全で信頼性が高く、安全な交通メカニズムを提供することがすべての自動車メーカーの究極の目標です。品質工学はもはや、問題が発生してから行動を起こす専門家の独立したサイロではなくなりました。むしろ、彼らは最初から設計とサービスまでをモニターして影響を与え、得られた教訓がすべての製品に活かされることを確実に行う必要があります。これにより、十分に統合された品質エンジニアリング (すなわち、安全性、信頼性、セキュリティ) ツールとデータベースの必要性が高まります。

Image courtesy of Siemens



開発と分野のすべてのフェーズでサポートされる統合MBSE

## 重要事項 (Takeaways)

はじめに

自動車産業における複雑さの増大

問題は製品の範囲を超越しています

MBSEのインパクト

複雑さがデジタルツインを推進する

自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

Siemens社のMBSEアプローチ

結び



# 結び

## 重要事項 (Takeaways)

### はじめに

### 自動車産業における複雑さの増大

### 問題は製品の範囲を超越しています

### MBSEのインパクト

### 複雑さがデジタルツインを推進する

### 自動車関連の課題 (Challenges) を解決する

### Siemens社のMBSEアプローチ

### 結び

## Siemens社のSSEは、チームの統合を最初から最後まで維持するようにデザインされたMBSE対応ソリューションです

今日の主要な自動車会社の多くが直面している課題は、昨日までのソリューション、あるいは人手を増やすことではもはや解決できません。今日の自動車メーカーは、互いを出し抜くだけでなく、新しく、より機敏で、技術的に精通したディスラプターに先んじることが必要です。複雑さの増大が、特に自律性 & 電動化、モビリティ (たとえば、管理された交通ネットワーク内での車両の統合など) の分野で様々な面で存在しています。これにより、車両関連の電子機器とソフトウェアが飛躍的な進展が牽引となり、ソフトウェアとシステムエンジニアリング (例えば、MBSEなど) が車両の差別化、開発、ライフサイクルサポートの最前線に押し出されました。努力惜みせず成功するためには、完全に統合されたエンタープライズソリューションのアプローチが必要であり、統合を開始し、統合を維持することであり、それによって自動車メーカーを明日のリーダー的地位へと導き、維持することができるのです。このようなソリューションが、設計から製造へと、そして最終的にはサービスに至るまで、車両ライフサイクルのすべてのフェーズを通じてクローズドループの視点を提供することが重要です。自動車メーカーが競合他社に先んじるには、車両のライフサイクル全体を通して、常に学び、適応し、調整しなければなりません。販売後であっても新鮮な車両をデリバリーする必要性が高まっています。

Siemens社のSSEは、チームを最初から最後まで統合し続けるようにデザインされたMBSE対応ソリューションであり、拡張された企業全体およびライフサイクル全体で意思決定を改善するようにデザインされています。この包括的なソリューションは、自動車メーカーがエンドツーエンドの車両ライフサイクル全体および複数のビジネスドメインにわたってコンプライアンスを管理、定義、接続、検証、および確実にできるようにする5つの柱に基づいています。主要な自動車会社は、30年以上にわたってSiemens社のさまざまなソリューションを使用し

ており、それは図面から始まり、製品とその工場の両方のジオメトリモデルに移行し、次にシミュレーションを管理して物理的なプロトタイプの評価を置き換えています。

製品コンフィグレータは、一貫して矛盾のないオンデマンドのコンフィグレーション管理を提供するために、アプリケーション間全体で使用されています。CIMdataは最近、具体例として、ワイヤーハーネスのコンフィグレーションとソフトウェアシステム (wiring harness configuration and software systems \*) 向けのE/Eシステム開発ソリューションを要約しました。包括的なコンフィグレーション管理は、拡大している交通システムの複雑さ向けの効果的で包括的なMBSEアプローチの要です。その拡大する複雑さは、今日の急速に進化する交通ネットワーク全体のあらゆるシステムの相互作用の中にあり、特にまだ予測されていないものがあります。最終的に、Siemens社は、自動車メーカーの輸送製品およびサービスを将来も有効に使い続けられることを目的とした総合的なデジタルスレッド (holistic Digital Thread) を実現しています。

\* See: [Capital Expansion Addressing E/E Systems Complexity Commentary](#)

**SIEMENS**  
Ingenuity for life

**CIMdata** | Global Leaders in PLM Consulting  
www.CIMdata.com

CIMdata is the leading independent global strategic management consulting and research authority focused exclusively on PLM and the digital transformation it enables. We are dedicated to maximizing our clients' ability to design, deliver, and support innovative products and services through the application of PLM. To learn more, see: <http://www.CIMdata.com>.

