

## システムアーキテクチャ統合を通してデジタルエンジニアリングを加速する (Accelerating Digital Engineering via System Architecture Integration)

## HCLTech は PLM&ALM エコシステム全体のコラボレーションを可能にする (HCLTech Enables Collaboration Across PLM & ALM Ecosystems )

### 重要事項 (Takeaways)

モデルベースシステムズエンジニアリング (MBSE) は、業界全体、特に航空宇宙や医療機器などの規制産業において、増大する製品の複雑性を管理するために重要である。これにより、組織はより迅速かつ確実にマルチドメインなシステムを開発し、検証できるようになる。

MBSE の潜在能力を最大限に引き出すには、デジタルエンジニアリングツールチェーン全体で複数の専門分野にわたるシステム設計の IP (データとモデルの両方) の統合が不可欠である。システムアーキテクチャモデルと PLM/ALM プラットフォーム間のシームレスなデータ交換により、論理的に整合性のあるコラボレーティブな意思決定を確実にし、同様にトレーサビリティ、再利用性を確実にする。

HCLTech の MBSE connector ソリューションは、主要な SysML ベースのモデリングツール (例えば、Cameo、Rhapsody) とエンタープライズプラットフォーム (例えば、Teamcenter、Polarion) 間の堅牢な相互運用性を提供し、専門分野間のコラボレーション、デジタルスレッドの継続性、またアーキテクチャガバナンスを可能にする。

さまざまな業界の企業が HCLTech のソリューションを使用して、生産性の向上、手戻りの低減、またコンプライアンスの追跡可能性など目に見える確実なベネフィットを達成しており、スケーラブルで統合された MBSE の適用を可能にする HCLTech のリーダーシップを実証している。

### 産業界の課題と MBSE の役割

現代の製品は、複雑性の増大、グローバルなコラボレーション、そして熾烈な競争サイクルによって特徴づけられています。航空宇宙、自動車、ヘルスケア、またその他の業界では、ソフトウェア、エレクトロニクス、またメカニカルの領域にまたがるシステムの計画・設計・実行の必要に迫られており、開発は分散チーム、また複数のサプライヤーに分散されています。

断片化してしまったドキュメントベースのエンジニアリング手法は、ますます脆弱になりつつあります。システムの規模や相互接続性が進化するにつれ、製品ライフサイクル全体にわたる論理的整合性 (Coherence)、トレーサビリティ、そして矛盾なき首尾一貫性 (consistency) の維持は困難なタスクとなっています。システムアーキテクト、ドメインエンジニア、そしてプログラマネージャーは、サイロ化されたデータ、進化する仕様、そして統合、すなわち組合せて一つの仕組みへの遅れといった課題にしばしば直面しています。

モデルベースシステムズエンジニアリング (MBSE - Model-Based Systems Engineering) は、こうしたシステム的なプレッシャーに対する実用的な対応策として台頭しています。SysML 中心のモデリングによるシステム定義を一元化することは、ストラクチャードコミュニケーションを可能にし、デジタルスレッドの継続性を実現し、そしてモデルを唯一の真実のソースへと変革し、これにより設計上の欠陥の早期発見や下流工程への円滑なデータ移行が促進されます。

CIMdata の最近の市場調査によると、MBSE の産業界における導入は、特に米国防総省 (DoD) によるデジタルエンジニアリングの導入義務化 (DoD digital engineering mandates)、自動車の電動化、また医療機器への AI 統合といった背景から劇的に増加しています。図 1 は、CIMdata Aerospace & Defense PLM Action Group (ADPAG) が最近発表した MBSE に関するリサーチから抜粋したもので、MBSE への投資における業界の優先事項を示しています。

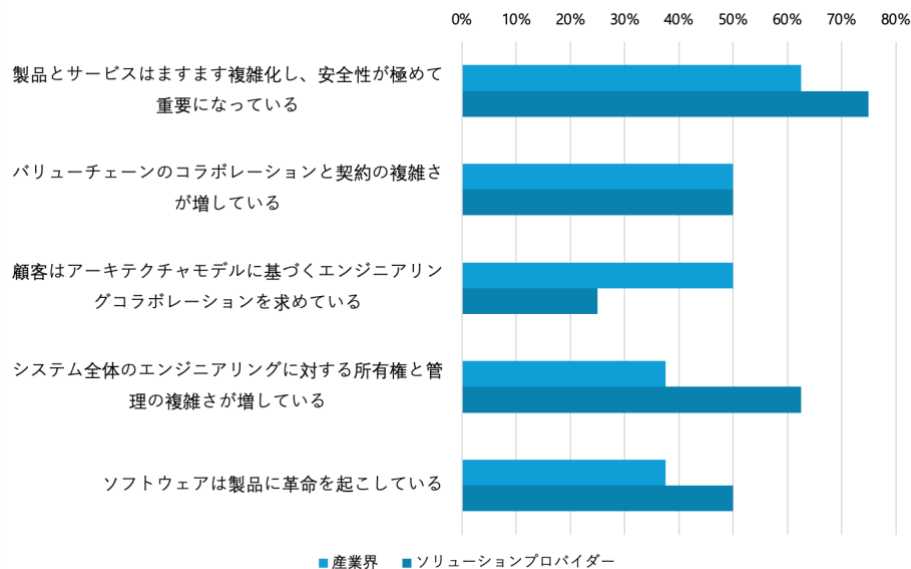


図 1 : 変化により MBSE の価値と投資に対する認識が高まった

## HCLTech の MBSE サービス

MBSE テクノロジーはまだ初期段階にあり、時代で言えば CAD の黎明期のようなものであり (CIMdata ADPAG MBSE リサーチの回答者の 1 人がそうコメント)、そのため、多くの組織が明確な方法論、統一されたガバナンス、あるいは標準化されたツールチェーンの統合がないまま導入を進めざるを得ない状況に陥っています。MBSE の可能性は広範ですが、それを実現するには、ツールの相互運用性と統合、エンジニアリング分野全体への受容性、そしてデジタルトランスフォーメーションに向けた組織の準備状況といった物事の本質を揺るがすような課題を克服する必要があります。

図 2 に示すように HCLTech は、企業のデジタルエンジニアリングトランスフォーメーションの加速化を支援するために、特定分野の専門知識と統合機能を組み合わせ、MBSE とシステムシミュレーション向けの堅牢な「センターオブエクセレンス」を築き上げました。同社のポートフォリオは、成熟度評価、ベンチマーク、またツール選定から、導入計画と普及計画を経て、実装と継続的な最適化に至るまで、MBSE ライフサイクル全体を網羅しています。HCLTech は、MBSE イニシアチブを顧客の戦略的なビジネス目標と整合させるアプローチを採用しています。これにより、MBSE の導入は単なるテクノロジーシフトではなく、運用上の実現要因となる可能性を秘めています。

HCLTech のケイパビリティには、カスタム SysML プロファイルとプロジェクトテンプレートの作成、パフォーマンス追跡のためのダッシュボードとレポートの開発、またアーキテクチャモデルと下流の PLM や ALM 環境を繋ぐデジタルスレッド手法の組み込みなどが含まれます。HCLTech のツールに依存しないアプローチは、Siemens、Dassault Systèmes、PTC、また IBM などの主要 ISV とのパートナーシ

ップによって支えられており、クライアントは相互運用性やガバナンスを損なうことなく、好みのプラットフォームで作業できます。HCLTech は、システムズエンジニアリングの基礎から高度な SysML モデリングまで、顧客のチームが MBSE プラクティスを専門分野や地域を超えて効果的に拡張できるよう支援するトレーニングプログラムも提供しています。

MBSE&システムシミュレーションのためのソリューション&サービス提供の開発に重点を置いたセンターオブエクセレンス

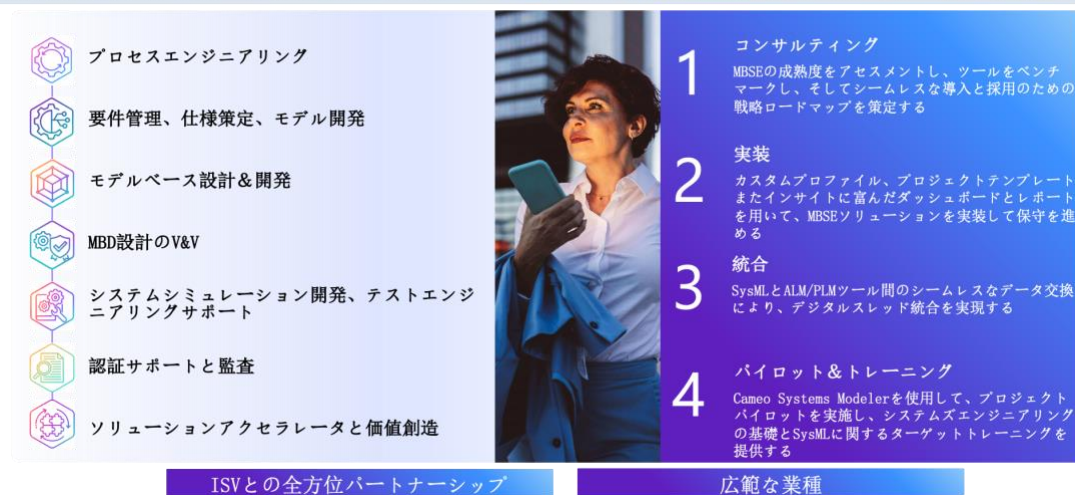


図2 : HCLTech の MBSE サービス

## HCLTech Connectors for MBSE

MBSE の価値実現を左右する重要な要素は、システムアーキテクチャモデルと広範なエンジニアリングエコシステムとのシームレスな統合です。HCLTech は、SysML ベースのツール (例えば、Dassault Systèmes Cameo Systems Modeler、IBM Rhapsody) と Siemens Teamcenter、Polarion などのエンタープライズプラットフォームを連携させる商用コネクタのポートフォリオを通じて、この課題に取り組んできました。これらのコネクタにより、組織はモデラー以外のユーザーにもアーキテクチャに関する情報を公開し、要件、インターフェース、またパラメータを同期させ、アーキテクチャに関する成果物と下流の設計、解析、また検証成果物との間の双方向のトレーサビリティの維持を行えるようになります。

例えば、HCLTech Cameo Connector for Teamcenter は、Teamcenter 内での完全なモデル管理、下流のステークホルダーによるアーキテクチャレビュー、また CAD やその他の詳細設計のコンテキストにおけるアーキテクチャに関する要素の再利用を可能にします。HCLTech Cameo Connector for Polarion は、要件、テストケース、またサブシステム仕様に関して管理・監視の下に双方向交換をサポートし、アーキテクチャチームとソフトウェアエンジニアリング分野間の連携を強化します。Rhapsody と Teamcenter、また Rhapsody と Polarion にも同等の統合機能があり、同じ原則を IBM の SysML 環境に拡張しています。

HCLTechのコネクタは、実世界のユースケースを念頭にデザインされており、異なるツール間での円滑な連携とデータ交換を促進します。



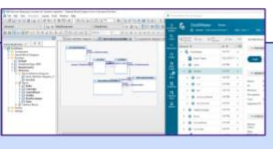
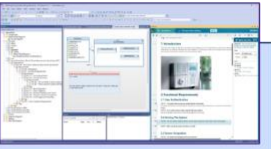
	Cameo - Teamcenter	Cameo - Polarion	Rhapsody - Teamcenter	Rhapsody - Polarion
ベネフィット (得られる利益)				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teamcenter でのプロジェクトモデル管理</li> <li>モデル制作者以外の関係者によるアーキテクチャレビューの実施</li> <li>下流ドメインへの要件公開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産性向上&amp;一貫性の向上</li> <li>トレーサビリティ&amp;変更管理</li> <li>顧客環境向けにカスタマイズ可能なオフ・ザ・シェルフ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>双方向の同期&amp;統合</li> <li>MBSEと他分野間のフォーマルなやり取り</li> <li>設計の根拠と変更のトレーサビリティ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイム同期&amp;統合</li> <li>リンク付きオブジェクトとダイアグラムをPolarionに公開</li> <li>顧客環境向けにカスタマイズ可能なオフ・ザ・シェルフ</li> </ul>

図3 : MBSE 向け HCLTech の PLM/ALM コネクタ

これらのコネクタは、PLM および ALM で管理されるデジタルスレッド内でアーキテクチャに関するデータを埋め込むことで、エンジニアリング作業の手戻りを削減し、設計の引き渡しを加速し、コンプライアンスの可視性を向上させ、組織は既存のエンタープライズプラットフォームのガバナンス、変更管理、またレビュー機能を活用できるようになり、MBSE を孤立したプラクティスから、統合された分野横断的な推進力へと変革します。

## ケーススタディ

### 航空宇宙&防衛向けの HCLTech Cameo Connector for Teamcenter

日本の大手航空宇宙&防衛メーカーは、Siemens Teamcenter PLM の環境内で義務付となっている SysML モデルのトレーサビリティを達成する必要性がありました。同社は MBSE に Dassault Systèmes の Cameo Systems Modeler を使用していますが、アーキテクチャデータは下流のエンジニアリングワークフローから分断されていました。HCLTech Cameo Connector for Teamcenter は、Cameo と Teamcenter 間でアーキテクチャに関する成果物、要件、またパラメータをシームレスに交換することを可能にし、PLM プラットフォームをデジタルスレッドの唯一の信頼できる情報源として機能することを可能にしました。その結果、生産性の向上、短縮されたレビューサイクル、またコンプライアンスの可視性の強化が実現し、2つの本番稼働ステージが成功裏に完了し、大規模データセット向けにパフォーマンスが最適化されました。

航空宇宙&防衛

**課題**

顧客は Cameo Systems Modeler (MBSE) や Teamcenter (PLM) などの独自ツールを利用しており、開発をサポートし、確実なトレーサビリティのために、これらツール間でデータを共有する必要があります。



**解決策**

HCLTech の Cameo Connector for Teamcenter が要件から設計や検証に至るまで、アーキテクチャに関するデータ、モデル管理、そしてトレーサビリティのシームレスな交換を可能にします。



図4 : HCLTech MBSE Connector を使用した A&D 業界のケーススタディ

## グローバル製造企業向けの HCLTech Cameo Connector for Polarion



図 5 : HCLTech MBSE Connector を使用した家電業界のケーススタディ

ドイツの大手家電メーカーは、Siemens Polarion におけるアーキテクチャ開発とソフトウェア要件管理の連携を目指していました。社の目標は、Polarion で厳格な要件ガバナンスと Cameo で詳細なアーキテクチャ設計を維持しながら、仕様について双方向の交換を可能にすることでした。HCLTech Cameo Connector for Polarion は、アーキテクチャから得られた要件、テストケース、またサブシステム仕様を Polarion に直接公開し、実行と追跡を可能にして上述の機能を実現しました。この統合により、手戻り作業が低減され、ハードウェアチームとソフトウェアチームの連携が向上し、仕様更新のための統制された追跡可能なプロセスが確立されました。少数のユーザーを対象とした限定的な本番環境のパイロット展開は成功を収め、2025 年半ばには全面的な全社展開が計画されています。

## サマリー

製品がより複雑化し、接続性が高まり、そしてソフトウェア主導型になるにつれ、MBSE は単なる目指すものから、競争優位を実現する重要なイネーブラーへと進化しました。MBSE の価値を最大限に引き出す鍵は、高い表現力で詳細性のある情報を持つシステムアーキテクチャモデルを構築するだけでなく、それらを全社のデジタルスレッドに統合し、下流の各分野に情報を提供すると同時に、下流の各分野から情報を受け入れるようにすることです。

センターオブエクセレンスと成長を続けるエンタープライズグレードのコネクタ群を基盤とする HCLTech の MBSE ポートフォリオは、この統合を実現する可能性を秘めています。これらのソリューションは、追跡可能で相互運用性があり、再利用可能なシステムアーキテクチャを実現し、組織が PLM および ALM ガバナンスを活用し、分野横断的なコラボレーションを効率化し、製品実現 (product realization) を加速することを可能にします。

航空宇宙&防衛から製造業や医療機器に至るまで、あらゆる業界の顧客は、手戻り作業の低減、設計ハンドオフの迅速化、またコンプライアンス遵守の追跡強化といった目に見えるベネフィットを達成できます。HCLTech は、PLM/ALM に関する深い専門知識、戦略的な ISV パートナリシップ、そしてドメインに特化したイノベーションを駆使し、企業の MBSE の大規模な運用化を支援する最適な立場にあり、システムアーキテクチャをサイロ化で孤立した活動から、つながりのある卓越したエンジニアリング推進力へと変革します。

## CIMdata について

(大手独立系ワールドワイド企業) は、適切なデジタルイニシアチブの特定と実装を通じて、イノベティブな製品とサービスを設計、提供、およびサポートする企業の能力を最大化するための戦略的マネジメントコンサルティングを提供しています。CIMdata は、40 年以上にわたり、幅広い製品ライフサイクル管理 (PLM) ソリューションとそれらが可能にするデジタルトランスフォーメーションについて、世界クラスの知識、専門知識、およびベストプラクティスマソッドを産業界の組織とデジタルテクノロジーおよびサービスのプロバイダー、そして投資会社に提供してきました。CIMdata は、認定プログラムや国際的なカンファレンスを通じて、リサーチ、サブスクリプションサービス、出版物、

教育も提供しています。 CIMdata の詳細については、[www.CIMdata.com](http://www.CIMdata.com)、または電子メール：  
info@CIMdata.com にて。