

EBOOK

イノベーションにつながるシミュレーション ガイド



イノベーションにつながるシミュレーション ガイド

正しいテクノロジー戦略は、今日の企業の競争力を高め、将来的に市場をリードするイノベーションにつながると Aras は信じています。そのために必要なシミュレーション戦略とそれをサポートするテクノロジーについてご紹介します。

TABLE OF CONTENTS

今日のメリットを実現し……

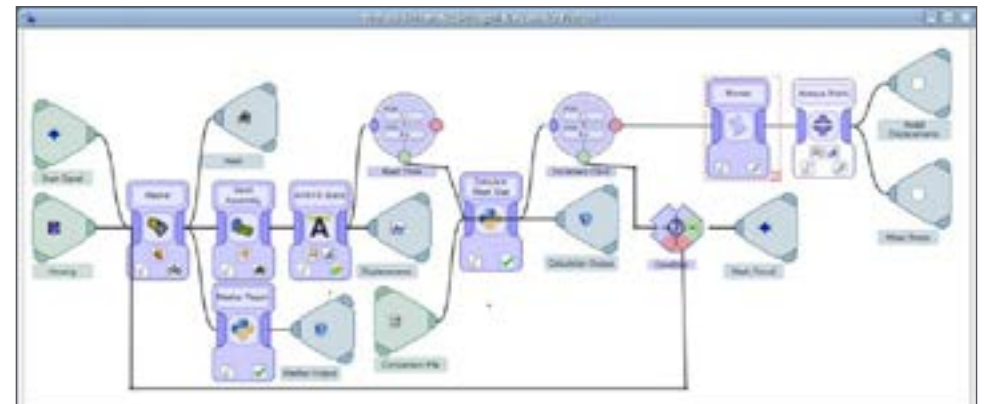
仮想テストの拡張につながるシミュレーションの展開と自動化	3
MBSE と SPDM : すべてをまとめる.....	4
トレーサビリティと効率の改善 : デジタルスレッドの拡張	5
デジタルツインの強化.....	6

……未来の可能性につなげる

設計空間の探求とジェネレーティブ デザインへの道	3
SoS (Systems of Systems) シミュレーション	4
将来のデジタルスレッド : AI 参加型 (AI in the Loop)	5
AI 参加型の活用.....	6

Aras Simulation Management の概要 :

Aras Simulation Management は、SPDM テクノロジー（シミュレーション プロセスおよびデータ管理）によって、製品ライフサイクルを通してシミュレーションをさらに有効活用することが可能になります。自動化されたシミュレーション プロセスを企業全体に提供する Aras Simulation Management は、完全に連携の取れた直感的なアプリを介して利用できます。正確かつ一貫したマルチフィジックス解析やマルチフィデリティ解析の結果は、分かりやすく迅速に返されます。また、入力データとシミュレーション結果は、最新の製品構成と完全に連携しているため、製品データのデジタルスレッドを確立し、将来の戦略的な取組を推進できます。



Aras Simulation Management なら、シミュレーションのベスト プラクティスを理解、実施、展開して、より多くのチームがモデル ファイルを自動的に生成したり、マルチフィジックス シミュレーション ツールを連結できるようになります。



仮想テストの拡張につながるシミュレーションの展開と自動化

製品発売までの期間を短縮し、製品開発コストを削減：

製品の仮想テストにより、実物を使ったテストによって後工程で発生するコスト、時間、エンジニアの工数を節約できます。また、テスト結果の確実性が向上するため、開発後期での変更やコスト超過を回避できます。

マス カスタマイゼーションを可能にする：

シミュレーションは、あらゆるオプションやバリエーションのテストを可能にします。すべてを物理的に作成する必要がありません。そのため、製品の機能やオプションに対して大きくなる要求に対応したり、地域ごとの要件を満たしたり、ETO（受注設計）戦略を推進することができます。

システムの統合をバーチャルに管理して品質と安全性を向上：

実物の試作を使ってシステムを統合する前に、バーチャルで統合することにより、エンジニアは妥協案を評価したり、競合する要件のバランスを調整して、品質や安全性の問題が後で発生するのを防ぐことができます。

設計の探求とジェネレーティブ デザインへの道

Aras Simulation Management は、モデルの準備を自動化し、複数の物理学的シミュレーション ツールを連結して再現可能なプロセスにします。これにより、設計の探求とジェネレーティブデザインが実現します。

設計の探求：

シミュレーションを使って設計を探求すると、マニュアルプロセスだけの場合よりも多岐にわたって設計の可能性を追求できます。機能しない設計候補や、微調整に時間がかかる候補を早くから排除でき、その分だけ有力な設計候補に時間をかけることができます。

次世代の設計と製造プロセス：

ジェネレーティブ デザインでは、複数のシミュレーションが使用されます。トポロジ最適化と遺伝的アルゴリズムによって、積層造形などの最新の製造技術で製造する有機的な外観の形状を作成します。これによって質量は大幅に下げられますが、品質とパフォーマンスの予測および確保にはシミュレーションが必須です。



MBSE と SPDM：すべてをまとめる

製品データはライフサイクルを通して進化しています。Aras Simulation Management は、製品データの最新構成とシームレスに結び付いた MBSE（モデルベース システムズ エンジニアリング）手法を利用します。システム モデル（要件、機能、論理）のレベルから、3D CAD モデル、そしてその中間のフィデリティ（忠実度）のすべてのレベルまでシミュレーションを活用し、マルチフィデリティ、マルチドメイン、マルチフィジックス計算などにわたるシミュレーションプロセスを、ライフサイクルを通してオンデマンドで自動化することができます。

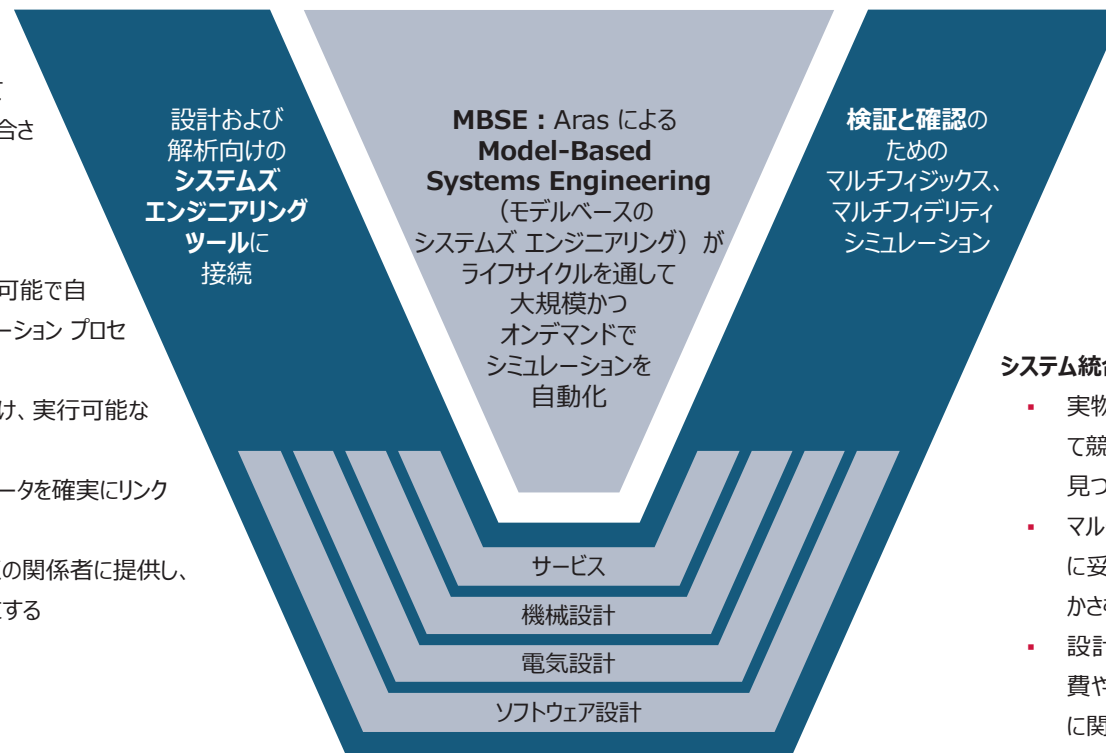
製品ライフサイクルの各段階には以下のようなメリットがあります。

コンセプト：

- 開発、製造、サービスを通して要件のトレーサビリティを実現できる
- 複数のシステム アーキテクチャに対して早期から繰り返し、システム要件に適合させることができる

詳細設計：

- シミュレーション ツールを連携し、再現可能で自動化されたマルチフィジックスのシミュレーション プロセスが可能になる
- 部門においてベスト プラクティスを見つけ、実行可能なプロセスとして企業全体に展開できる
- シミュレーション データと最新の製品データを確実にリンクさせ、精度および効率を改善できる
- シミュレーション データを社内のより多くの関係者に提供し、タイムリーで正確な意思決定を可能にする



SOS (SYSTEMS OF SYSTEMS) シミュレーション

環境や周囲からの入力を認識および調整するセンサー技術を取り入れたシステムのシステム、またはそれらが含まれるより広範なシステムなどにおいて、マルチフィデリティ、マルチフィジックス、マルチドメインのシミュレーションを大規模に自動化することは、将来的にスマート製品を設計する鍵となります。たとえば、自律走行車を設計する際、シミュレーション プロセスは開発中の製品以外のシステムを含む、高レベルのシステム モデルを利用します。また SILS (Software-In-the-Loop-Simulation) を使用すれば、実際に体験するであろう入力に最良の反応をするように搭載されている AI に「学習」させることができます。このテスト プロセスには、大規模に自動化された数十万、またはそれ以上のシミュレーション プロセスが欠かせません。

仮想テストと実物テスト：

SILSを活用することで、仮想テストと実物テストの可能性を広げます。SILS は、CAD やその他の入力情報を使用してソフトウェアの出力をシミュレーションに結び付け、実条件下でのソフトウェア/ハードウェアの作用の影響を計算します。

システム統合：

- 実物による統合の前に、仮想的に統合することによって競合する要件を解決できるため、優れた妥協案を見つけ、不具合を排除できる
- マルチドメイン、マルチフィジックスの統合により、早期に妥協案を見つけ、設計を改善し、後期でコストのかさむ手戻りや変更が発生するのを防ぐことができる
- 設計者は使える設計案の洗練により多くの時間を費やし、変更や手戻り、最終的に廃棄する設計案に関わる時間を削減できる

トレーサビリティと効率の改善：デジタルスレッドの拡張

シミュレーション結果と、コンフィギュレーションを含む入力データが結び付くことにより、結果の方向性がわかるため、精度が向上します。正確な解釈のためには、何をシミュレーションしたのかを理解できなくてはなりません。

デジタルスレッドでのシミュレーションにより、トレーサビリティが改善：

- ・ シミュレーションを含むすべてのデータにアクセスできるためコンプライアンスが改善できる
- ・ 実行可能かつ再現可能なプロセスを設計チーム全体で適用でき、イテレーション中の「よく似た 2 つ」を一貫性をもって比較できる
- ・ テストやシミュレーションによる正確かつ最新の性能情報にすばやく簡単にアクセスし、優れた意思決定を迅速に行える

デジタルスレッドのその他のメリット – 作業効率の向上：

- ・ 自動化されたシミュレーションにより、適切なデータを検索したり、それを適切な忠実度で準備したり、複数のチームやツールを待つ時間を短縮できる
- ・ 迅速かつ要件に即して結果が送信されるため、付加価値のない作業にかかる時間を短縮でき、意思決定を向上できる
- ・ 複数のチームにまたがる手作業によるデータ交換や重複した設計パスを排除して、再設計、手戻り、廃棄される作業を省くことができる

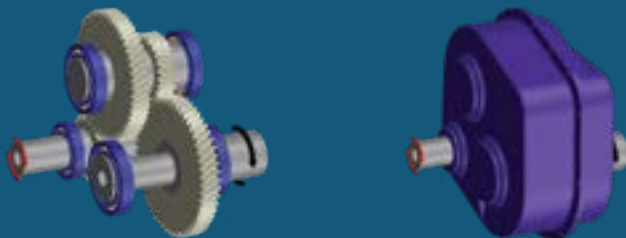
シミュレーション データと結果をデジタルスレッドに接続 - すなわち、製品情報を完全にデジタルで記録することで、設計チームは正確なシミュレーション結果に即座にアクセスし、タイムリーな意思決定を行えます。加えて、自動化され、構成を認識するシミュレーション プロセスが機械学習に欠かせない情報を提供します。

将来のデジタルスレッド：AI 参加型 (AI IN THE LOOP)

適切な設計構成と結び付いた自動シミュレーションにより、現在のチームが強化されると同時に、今後の戦略的な取組みが推進されます。

機械学習と人工知能には、解析するための正確なデータとそのコンテキストの完全な理解が必要です。機械学習には膨大な量の正確なトレーニング データが求められます。製品設計では、このデータの主要なソースは完全に自動化されたシミュレーションであり、手動では不可能な規模に関連するコンテキストを取得します。関連するコンテキストのメタデータを含む、ビッグシミュレーション データの管理が、堅牢な AI アルゴリズムには不可欠です。

構成を認識するデジタルスレッドは、開発、納品、現場までの製品の展開を通して関連データ間の関連付けを維持するので、AI アルゴリズム向けのトレーニング データの正確性を確保できます。シミュレーションがデジタルスレッドで保持されないと、製品の構成管理の情報内でのコンテキストも失われます。どのシミュレーション プロセスが、どのツールで、どんな設定で、どのパーツやサブシステム上で実行され、結果はどうだったかなどに関する理解が、人間と機械の両方で失われ、規模の大小にかかわらず、再現も、接続も、結果から学ぶこともできなくなります。



テンプレートはシミュレーションのベスト プラクティスと再現性を強化してくれます。設計変更全体で製品ファミリーの個々に対して機能し、設計者は「よく似た 2 つ」を比較しやすくなります。

デジタルツインの強化：

デジタルツインとは、完成品の製品構成の堅牢なデジタル記録です。ソフトウェアを使用してアクセスされ、ときにはコントロールされるデジタルツインには、設計時、納品時、メンテナンス時の製品情報（ほとんどの場合、接続されたデバイスからセンサー データによって提供）が含まれています。

デジタルツイン シミュレーションの用途：

予測可能なメンテナンス： 製品および将来の潜在的なメンテナンス シナリオをシミュレーションすることで、コストおよび稼働時間を最適化し、必要なときのみメンテナンスするようにします。

根本原因解析とクローズドループの品質管理： 完成した製品を実条件の下でシミュレーションすることで、問題の根本原因を特定し、さらにはそれを視覚化して、今後の設計の改良につながります。

「What-if」シナリオ： 新規アップグレード、新規メンテナンスまたは修復手順、さらには新規稼働条件の効果をシミュレーションできます。現場で実物の製品を使ってテストするときのようなリスクはありません。

設計の改善： 次世代の設計では、既知の稼働条件をシミュレーションの入力データとして使用します。つまり、実際にセンサーによって現場で収集されたデータを使って、現在または次世代製品の設計を継続的に改善できるため、設計段階に想定されなかった使用条件下でも確実に動作させることができます。

スマート マニュファクチャリング：ファクトリ デザイン ツイン

「スマートファクトリ」化のために製造設備、プロセス、材料、アウトプットをシミュレーションすると、以下のことを行うことができます。

- 結果の予測とコントロールの改善
- ささまざまなシナリオを検討
- 競合するニーズを最適化してバランスを調整

製品ライフサイクルを通じたオンデマンド シミュレーション： コンセプト、詳細設計、検証の後工程、自動化されたシミュレーションのベスト プラクティスは現場での製品の各インスタンスと結び付いており、多くのメリットを提供します。

AI 参加型の活用：

デジタルツインとシミュレーション プロセス、ベスト プラクティス、ツールを組み合わせることで、AI 参加型では完成した製品構成からの入力を使用した新しいシミュレーションを自動的に実行し、メンテナンス、操作、次世代の製品の改善を行えます。

機械学習は、現場のデータとシミュレーションを大規模に活用するので、AI によってメンテナンスのニーズを示すパターンを特定したり、最適なメンテナンス間隔を予測したり指示したりできます。

AI を活用して、パターン認識によって潜在的な根本原因を見つけたり、自動化されたプロセスを使ってその影響をシミュレーションしたり、AI がなければ不可能な規模で結果を返したり、新規またはアップグレード後の設計で起こり得る不具合を警告することができます。

AI 参加型なら、より多くの「what-if」シナリオを格段に広範な規模でテストして、手動のプロセスでは不可能だった幅広い可能性を評価できます。

AI を活用して、実条件、製品パフォーマンス、顧客入力からの大量のデータを解析すれば、パターン認識によってコンセプト開発に情報を提供したり、新世代の製品要件を設定したり、人間だけでは発見できない新しいデザインを推奨できます。

積層造形（アディティブ マニュファクチャリング）：

積層造形プロセス向けに材料特性と装置のさまざまな設定の組み合わせをシミュレーションすれば、コストや時間のかかる製造プロセスに入る前に、部品が品質要件を満たしていることを確認できるため無駄をなくせます。

大規模なシミュレーション — 書き換わる要件 現在および次世代においてシミュレーションのメリットを実感するには、自動化、マルチフィジックス、マルチフィデリティのプロセスが必要です。Aras Simulation Management を企業全体に展開すれば、パフォーマンスを改善して効率化を図れます。一方で、今後の戦略的取組を前倒しで推進することもできます。Aras Simulation Management はその企業に特化したソリューションを提供するため、製品ライフサイクルを通してより多くのチームやプロセスへとシミュレーションの使用を拡張できます。すなわち、シミュレーションのメリットは、今日の技術部門やシミュレーション チーム、複雑になる製品、急速に進化するビジネス戦略等のニーズを満たし、さらに将来は企業全体へと広げることが可能です。

シミュレーションの新しい要件……	Aras Simulation Management で満たすことが可能： すべてのシミュレーションで統合されたデータ モデルを使用することで、一元的なアクセス、マルチツールの自動化、データ管理を実現
エンジニアリング チームとシミュレーション知識を結び付ける： 製品ライフサイクルを通してより多くのチームでシミュレーションのベスト プラクティスを把握、拡大展開、実施できるようにします。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ シミュレーション リーダーが、ベスト プラクティスのテンプレートを作成します（シミュレーション知識の獲得および再利用のための、再利用可能な自動化プロセス）。 ▪ エンジニアリング チームは、（どんなエンジニアでも活用できるユーザー インターフェイスを持った）シンプルで直感的なアプリを使ってシミュレーション プロセスを実行し、分かりやすいシミュレーション結果をもとにタイムリーな意思決定を行えます。 ▪ デジタルスレッドの接続性により、毎回適切な入力データを使用できるため、エラーや並行設計パスを排除できます。また、結果の方向性が与えられるため、エラーを削減しながら、より価値のあるプロジェクトのために時間とリソースを節約できます。
複雑な製品の開発を改善する： ベスト プラクティスを実施する実行可能なシミュレーション プロセスを使用して、マルチフィジックス、マルチドメイン、マルチフィデリティの手法を統合します。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 複数のエンジニアリング分野からのマルチドメイン データを利用して、デジタル システム統合を可能にし、インタラクションを評価する：複雑なシステムに対して、複雑な稼働条件で信頼性の高い仮想テストを行うことができます。 ▪ 自動化されたシミュレーション プロセスでマルチフィジックス シミュレーション ツールを連結し、大規模に使用および再利用することで、すべての要件を満たしたり、より良い妥協案を見つけられるようになります。またエラーを削減し、一貫性と再現性を確保できます。 ▪ 自動化されたプロセス内でマルチフィデリティ シミュレーションを可能にすることで、手動による操作を最小限に抑え、正確かつ連携するマルチフィデリティ モデルを生成できます。必要な場合には、計算コストとシミュレーション精度のバランスを取ることもできます。
進化するビジネス プロセスのニーズを満たす： 高水準の品質、安全性、パフォーマンスを満たせる再現性を確保し、チームやプロセスの変化および地域間の違いに対応できるようにします。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 変更、オプション、バリエーションに接続し、設計の繰り返しや製品ラインの「よく似た 2 つ」をそれぞれ重要な段階で比較できます。製品構成や適用する要件とともにシミュレーション データおよび結果を管理できます。 ▪ 独自のプロセスによる製品ライフサイクル全体に既存（および新規）のシミュレーション ツールを拡張し、仮想テスト、仮想システム統合、設計空間の探求戦略を構築します。 ▪ 未来のテクノロジーをサポートするデジタルスレッドでのシミュレーション：シミュレーション可能なデジタルツイン、強力なスマート製造およびジェネレーティブ デザインの活用、構成を認識する数十万もの自動シミュレーション プロセスは、ビッグデータ ストリームを理解できるよう AI アルゴリズムを訓練する機械学習に必要です。

まとめ

Aras Simulation Management は、トレース可能なデジタルスレッドで、シミュレーション データ、プロセス、結果を製品データの最新バージョンに結び付け、堅牢で効果的なシミュレーションを企業全体で自動化できるようにします。e.

Aras は、産業用デジタルアプリケーションのためのレジリエントな（しなやかな）プラットフォームを提供しています。当社のオープンかつローコードなテクノロジーにより、ますます複雑になっている製品の設計開発、製造、保守等の部門を対象に、柔軟でアップグレード性を備えたソリューションを迅速に提供しています。Aras のプラットフォームおよび製品ライフサイクル管理（PLM）アプリケーションは、製品ライフサイクル全体およびサプライチェーンの、あらゆる部門・部署のユーザーを重要な製品データやプロセスと繋ぎます。米国マサチューセッツ州アンドーバーの本社をはじめ、世界の主要なオフィスから、350 を超えるグローバル顧客と 25 万を超えるユーザーをサポートしています。Aras Innovator プラットフォームは無料でダウンロード可能で、すべてのアプリケーションはアップグレードを含めて単一のサブスクリプション価格でご利用いただけます。川崎重工業、富士フイルム、日立製作所、マイクロソフト、村田製作所、Airbus、Audi、GE、GM などの顧客に採用されています。

[Aras Innovator](#) をダウンロード

アラスジャパン合同会社 | 100-0006 | 東京都千代田区有楽町1-1-2 | 東京ミッドタウン日比谷 | 日比谷三井タワー30階
03-5797-7920 | Marketing-japan@aras.com | www.aras.com/ja-jp/

© 2019 Aras. 不許複製・禁無断転載。このドキュメントは情報提供を目的にしたものです。Aras および Aras Innovator は、米国および/またはその他の国々における Aras Corporation およびその子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべての社名、ブランド名、製品名、または商標は、各所有者に帰属します。REQ-0596-1908

