

WAVE / WAVE-RT

高精度1次元CFDエンジンモデリング

www.realis-simulation.com/products/wave/

contact@realis-simulation.com

WAVEおよびそのリアルタイムを超える処理速度を誇るコンポーネントであるWAVE-RTは、内燃機関（ICE）の解析における1D CFD技術の最先端を走っています。精度と使いやすさを兼ね備えた当社のアプローチにより、世界中のエンジニアが設計コンセプトを具現化する精巧なデジタルエンジンツインを構築できるようになります。この機能は、内燃機関の解析、最適化、キャリブレーション、診断、およびメンテナンスといった業務において極めて貴重な価値を発揮します。シミュレーションの精度を最優先し、持続可能で非炭素燃料のモデリングを目的とした機能も備えたWAVEは、自動車、航空宇宙、鉄道、モータースポーツ、船舶、発電など、多様な産業分野で活用されています。顧客満足への揺るぎないコミットメントにより、WAVEはバーチャル製品開発への移行を推進し、開発コストを抑制しつつ、エンジニアが最先端のイノベーションを取り入れ、研究開発を加速することを可能にします。



WAVEとは？

WAVEは、幅広い用途に対応する1次元エンジンプラントモデル解析における技術リーダーです。コンセプト検討からエンジン性能や冷却システムの詳細設計、エンジンコンポーネントの最適化から音響解析や騒音レベルの最適化、燃料組成の感度解析から故障解析やメンテナンスに至るまで、WAVEはエンジニアリング解析チームが直面する複雑な課題に対し、正確な答えを提供します。



WAVE-RTとは？

WAVE-RTは、業界をリードするリアルタイムを超える高速エンジンプラントモデリングソルバーです。WAVEモデルからワンクリックでエクスポートして作成され、迅速かつ包括的な仮想キャリブレーションおよびバリデーションのために開発されました。WAVE-RTは、新しいエンジン制御ユニットへの統合に向けて設計、テスト、検証が必要な高度な制御戦略のモデリングに使用されます。さらに、現行世代のWAVE-RTは、完全な1D CFDモデリングに迫る精度を有しており、トランスミッションのキャリブレーションなど、多くの開発初期段階のタスクにおいて、エンジンプラントの代替としてそのまま導入可能です。

エンジンプラントの代替として利用可能です。また、キャリブレーション済みのWAVE-RTエンジンプラントモデルは、Model-in-the-Loop、Software-in-the-Loop、およびHardware-in-the-Loop環境において、デジタルモニタリング、故障解析、走行性能、OBDシステムの改善などのアプリケーションに向けたシステムレベルのシミュレーションを可能にします。

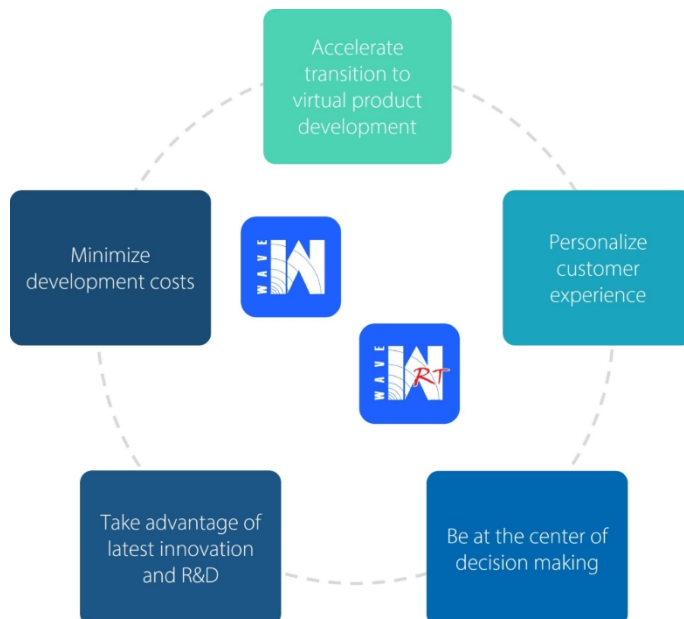
主な機能

WAVE製品スイートは、エンジンのライフサイクル全体を通じて極めて重要な役割を果たし、エンジンの設計、開発、および保守の方法を改善します。構想段階から運用・保守に至るまで、WAVEはワークフローにシームレスに統合され、比類のない精度と効率性を提供します。初期設計段階から、性能およびコンポーネント設計、制御システム開発、仮想キャリブレーション、そして内燃機関やパワートレインの包括的な性能検証に至るまでを網羅し、最終的には、車両シミュレーション環境全体を支える正確なリアルタイムの「心臓部」を提供します。

エンジン設計や製造にとどまらず、WAVEおよびリアルタイムを超える速度を誇るWAVE-RTエンジンモデルは、デジタルツイン技術に基づく故障検出やオンライン性能監視を可能にし、お客様のエンジン運用および保守ワークフローの強化を支援します。

多様な業界にわたるお客様は、内燃機関の全領域にわたり、WAVEの比類なき使いやすさと精度の恩恵を受けています。小型ユーティリティエンジンから船舶用や発電用の大型エンジンに至るまで、WAVEはお客様が今日のビジネス環境における差し迫った課題に取り組むための基盤を提供します。

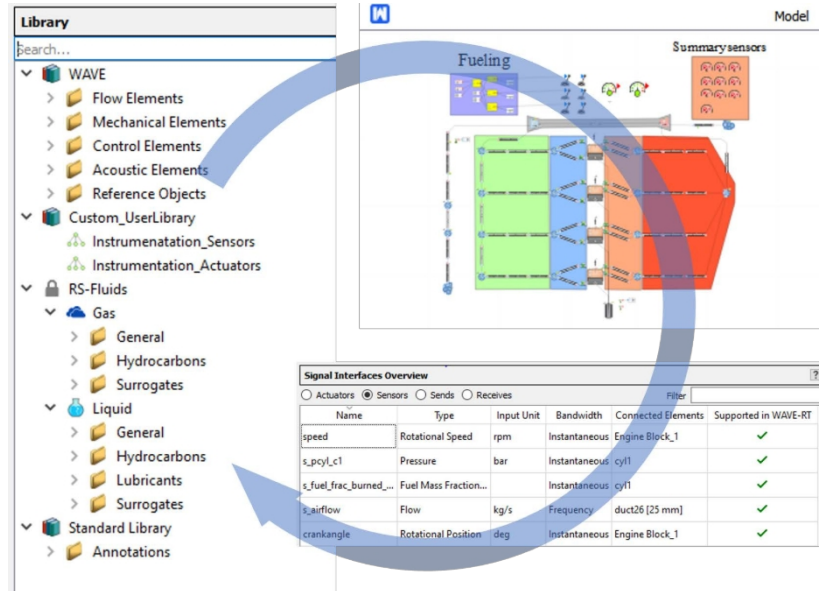
コスト最適化、性能向上、排出ガス削減から、ハイブリッド化や合成燃料の導入、さらには全体的なカーボンニュートラリティの実現に至るまで。



迅速なモデル構築とチューニング

エンジン・デジタルツインのあらゆる用途において、出発点は1D ICEモデルの作成です。これには、制御/センシング要素による計測システムの構築や、所望の精度を達成するためのモデルの微調整が含まれます。WAVEの生産性を重視したツールチェーンと直感的なユーザーインターフェースは、正確なモデルの迅速な作成を可能にするだけでなく、あらゆるレベルのエンジンおよび燃料の複雑さに対応したトラブルシューティングや診断ツールを提供することで、エンジニアリングチームの開発コスト削減を支援します。

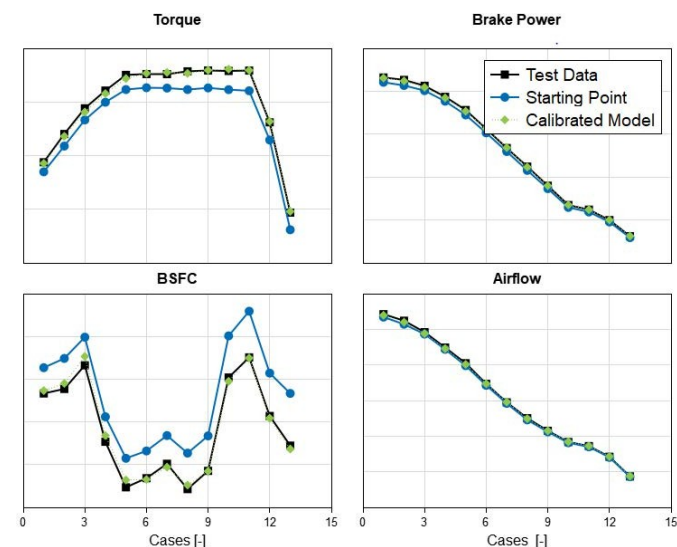
- 一般的なすべてのCADプラットフォームからの複雑なエンジンコンポーネント形状のインポート
- 最先端の独自Realisアルゴリズムを用いた、1Dシミュレーション向けの複雑な形状の効率的な自動メッシュ生成
- 直感的でモダンなGUIにより、複雑なエンジンモデルの迅速な構築が可能
- 複雑な燃料および燃料ブレンドの特性に迅速にアクセスできる包括的な材料データベース
- 幅広いセンサーとレポート変数により、すべてのエンジンおよびモデルパラメータを即座に把握可能
- 現代のエンジンに求められる広範な制御ネットワークのサポート
- ユーザーライブラリのサポートおよびExcelからのアクチュエータの一括インポートにより、迅速かつ効率的なエンジン計測を実現
- 高度なモデル診断ツール
- モデルパラメータの迅速なチューニングを可能にし、最小限の労力で試験データと一致するモデルを提供する、最先端のサロゲート最適マイザーを内蔵



高速かつ高精度なソルバーと物理モデル

1次元エンジン・デジタルツインの精度は、以下の3つの要素に依存します：

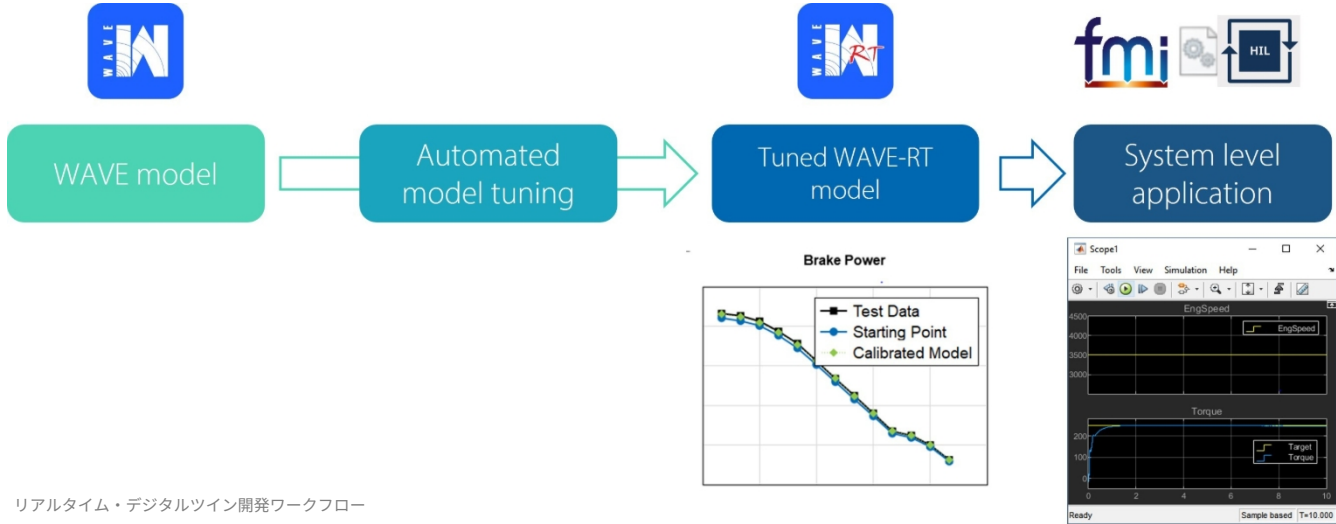
1. 内燃機関で発生する3次元流体、熱、燃焼現象の複雑さを1次元で正しく捉えることができる物理モデル
2. 結果として得られる方程式および流体ネットワークに対して正しい解を提供する、高精度な離散ソルバー
3. 物理モデルの正確なキャリブレーションを行うプロセス



- 正確な流体および音響物理解析を実現する高速ICEソルバー
- リアルタイムアプリケーション向けの、リアルタイムよりも高速な準伝播モデル (QPM) ソルバー
- 火炎伝播および自然発火を正確に表現するキネティクスソルバー
- カスタム高精度K-kシリンダー乱流モデル
- 古典的な所定燃焼速度および予測モデリングを含む、予混合および非予混合燃焼のための高度なエンジン燃焼モデル
- 規定および予測燃焼による単一および多燃料運転
- 希薄水素燃焼のための特殊モデル
- 最先端のコンプレッサーおよびタービン物理モデル
- 高精度な固体熱伝達モデリング

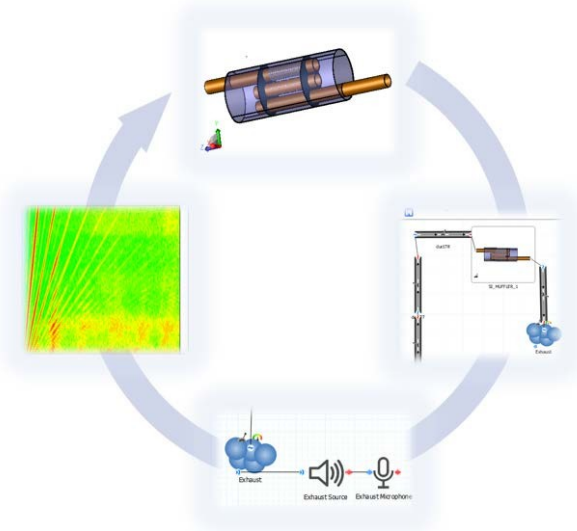
アプリケーションを横断した効率的なワークフロー

革新的なエンジニアリング能力を提供するためには、エンジンプラントのモデリングツールチェーンは、正確な結果を提供するだけでなく、お客様のCAEプロセスとの容易な統合を可能にする必要があります。WAVEおよびWAVE-RTは、効率的なワークフローを構築するためのプラットフォームを提供することで、幅広いアプリケーションにおける生産性の向上を支援します。



リアルタイム・デジタルツイン開発ワークフロー

- 強力かつ高速なポスト処理環境
- マルチプラットフォーム対応の計算ジョブ管理システム
- 高度なモデルキャリブレーション機能
- Realisおよびサードパーティ製ツールとの1D/3D共同シミュレーション
- FMU/FMI技術による他ツールとのオープンな連携
- MATLAB® Simulinkでのネイティブサポート
- Python®スクリプトによる生産性向上
- 主要なすべてのハードウェア・イン・ザ・ループ環境との互換性
- 広範なユーザープログラミング機能
- 包括的なエンジンモデルサンプルデータベース



音響開発ワークフロー

意思決定の中心に立つ

Realisでは、お客様一人ひとりがユニークであることを理解しており、お客様のワークフローを反映したオーダーメイドのソリューションとプロセスを構築し、CAEプロセスの効率を最大化できるよう、密接なパートナーシップを提供しています。

当社は、以下の取り組みを通じて、お客様を意思決定の中心に据えます：

- 顧客主導の製品開発を通じた、製品および開発チームとの直接的な連携
- お客様のフィードバックに基づいた、オーダーメイドのモデル開発および迅速な機能拡張
- カスタマイズされたソフトウェアバージョンを通じた、要望機能への早期アクセス
- 専任によるきめ細やかなサポート、カスタマイズされたインタラクティブなトレーニング
- プロセスおよびモデル構築に関するコンサルティングサービス
- カスタマイズされたライセンスソリューション

www.realis-simulation.com/products/wave/

contact@realis-simulation.com