

## COMSOL Multiphysics®および COMSOL Server™の最新バージョンがリリースされました。強力な各種機能とスケーラブルなアプリケーションの導入により、全てのユーザにマルチフィジックスをお届けします

COMSOL Multiphysics®および COMSOL Server™の最新バージョン 5.2a が提供する最先端の統合 CAE ソフトウェア環境を活用することにより、数値シミュレーション担当者は、マルチフィジックスモデルを作成したり、全世界に広がる共同作業チームや世界各地の顧客が簡単に利用できるアプリケーションを構築できます。

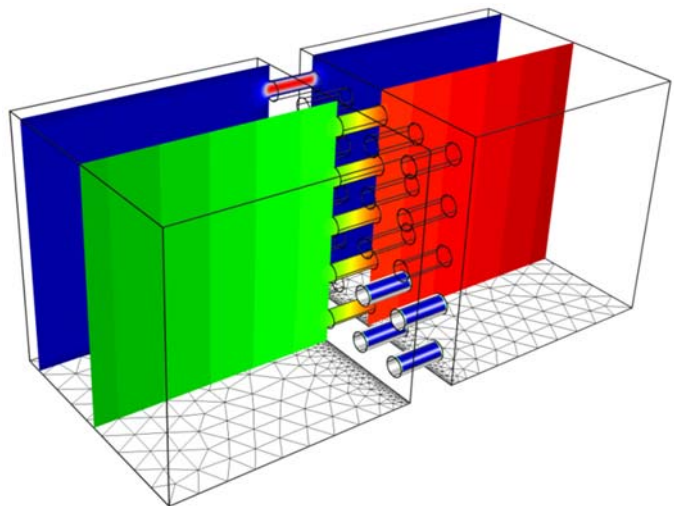
マサチューセッツ州バーリントン発 (2016/6/17) – マルチフィジックスモデリング/マルチフィジックスシミュレーションソフトウェア/アプリケーションデザインソフトウェアのトッププロバイダとして知られる COMSOL 社は、シミュレーションソフトウェア環境 COMSOL Multiphysics®および COMSOL Server™ のバージョン 5.2a の発売を本日発表しました。精度、ユーザビリティ、生産性の向上を中心に、数百件にのぼるユーザドリブンの新機能や機能拡張が COMSOL Multiphysics®, COMSOL Server™、およびアドオン製品に実装されました。このバージョン 5.2a では、電気、力学、流体、化学の各分野における新ソルバーや新メソッドからアプリケーションの設計・導入ツールに至るまで様々な機能が追加され、設計能力・最適化能力の強化が図られています。

### マルチフィジックスシミュレーションに特化した強力な各種新ツール

COMSOL Multiphysics® バージョン 5.2a では、より高速かつ高メモリ効率で計算を可能にする 3 種類のソルバが追加されました。

SA-AMG (Smoothed Aggregation に基づく AMG 法) ソルバは、線形弾性解析では特に効率的であることが知られていますが、その他の各種解析においても同ソルバを有効に適用することが可能です。SA-AMG ソルバは非常にメモリ効率に優れ、数 100 万の自由度を持つ構造アセンブリの計算をごく一般のデスクトップコンピュータやノート PC で実行できます。

領域分割ソルバは、大規模マルチフィジックスモデルの処理に最適化されています。「従来、連成度の高いマルチフィジックスアプリケーションの計算にはメモリを大量に消費する直接ソルバを用いる必要がありました。領域分割ソルバが提供する堅牢かつ柔軟なテクノロジーによって、シミュレーション担当者はより効率的に計算を行うことができるようになりました。」COMSOL 社の数値解析部門テクニカルマネージャ Jacob Yström 氏はこう言います。



領域分割ソルバを計算に用いた熱粘性音響シミュレーションの結果です。局所加速、全音圧、および熱粘性による全エネルギー散逸密度が示されています。このモデルは、スマートフォン、タブレット、ラップトップなど一般消費者向け製品用のマイクやスピーカーの設計に用いられています。このモデルには 250 万の自由度が含まれ、計算に必要なメモリは 14GB でした。今まで直接ソルバを用いた場合には、計算に 120GB のメモリを必要としていました。

「このソルバを用いることにより、単独のコンピュータかクラスタを問わず効率改善を確認することができるでしょう。また、SA-AMG ソルバなど他のソルバと組み合わせる場合にも、同様に効率が改善されていることを実感できるはずです。」

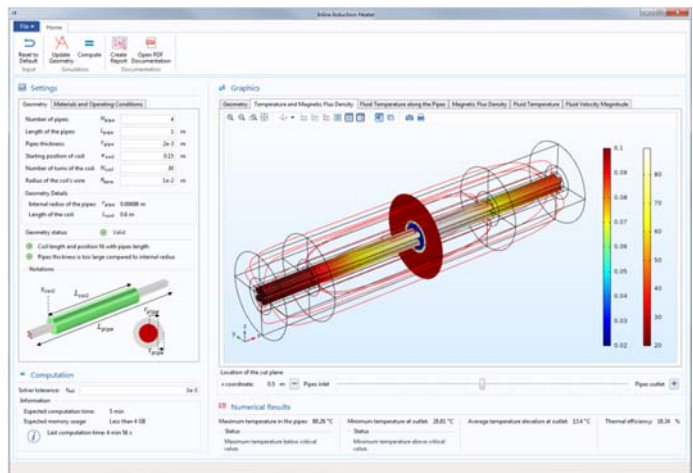
時間領域の音響シミュレーション用に、不連続ガラーキン法(DG)に基づく新たな陽解法ソルバが追加されました。「時間領域において不連続ガラーキン法を新しい吸収層と組み合わせることによって、高いメモリ効率が得られました。その結果、同じメモリサイズでの計算を比較した場合に、いまだかつてない現実的なシミュレーションを実行できるようになりました。」音響部門の技術製品マネージャ Mads Jense 氏は言います。

## アプリケーションの構築と導入: 簡単スケーラブルでグローバル展開に最適です

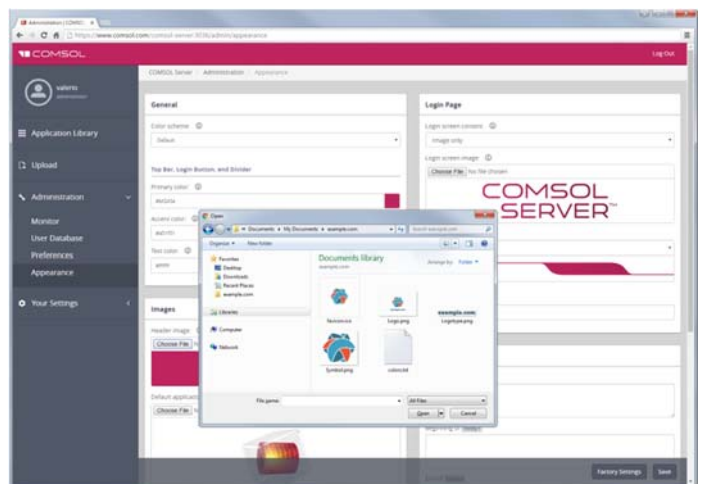
COMSOL Multiphysics®ソフトウェアおよび関連製品 Application Builder が提供する数値計算ツール製品を用いることにより、シミュレーション担当者は製品の設計および最適化を行うと同時に、他部門の同僚や顧客が利用できるアプリケーションを作成することができます。ユーザの用途目的に特化されたシミュレーションアプリケーションによって、シミュレーションの経験が全く無いユーザでもシミュレーションソフトウェアを活用することができます。バージョン 5.2a では、さらにダイナミックなアプリケーションを構築できるようになりました。実行中のアプリケーションのユーザインタフェースをアプリケーションの設計者が変更したり、国境を越えて連携する作業チームのニーズにより適切に 대응するためユニットの取り扱いを一元管理したり、ハイパーリンクやビデオを埋め込むことができるようになりました。

COMSOL Client for Windows®または Web ブラウザから COMSOL Server™に接続することにより、組織全体にアプリケーションを導入することができます。この手法は、アプリケーションの利用管理にも費用対効果の高いソリューションを提供します。すなわち、アプリケーションの利用を組織内のユーザだけに限定するか、組織のグローバルなクライアントや顧客にまで利用範囲を拡大するかを管理できます。最新バージョンでは、使用度が高い場合に初期起動されるアプリケーションの数を管理者が制限するなど、ユーザの自社のブランドイメージに合わせて COMSOL Server™ ソフトウェアの外観やスタイルをカスタマイズできます。

「弊社顧客の組織にインストールされた COMSOL Server の外観やスタイルを柔軟にカスタマイズすることが可能になったため、以前から顧客組織内で利用されてきた作業プロセスにごく自然に受け込み調和させることができます。その結果、弊社顧客の組織メンバーやお客様は既存の作業の流れの中で無理なく自然に弊社製品に慣れ親しむことができるようになりました。」COMSOL グループ CEO である Svante Littmarck 氏は言います。



この例題アプリケーションは COMSOL Multiphysics®および COMSOL Server™に同梱されています。食品加工に用いられる電磁誘導装置の設計に使用できます。



管理者は COMSOL Server™の Web インターフェースのビジュアルテーマをカスタマイズできます。配色、ロゴ、画面に表示されるログなどをカスタマイズすることができ、また企業のブランド戦略のため HTML コードを追加することも可能です。

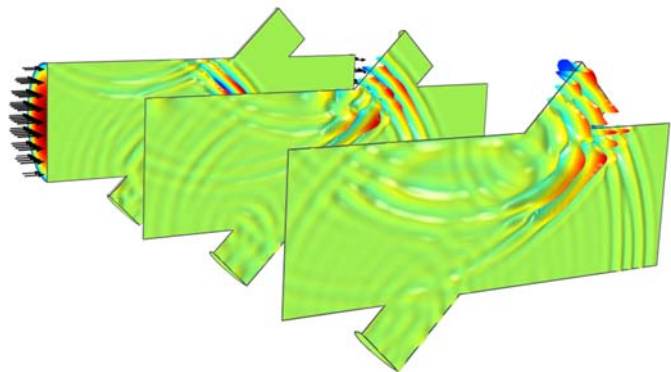
「Application Builder を導入した結果、シミュレーション以外の部門に所属し、有限要素法を勉強していない担当者でも、我々が作成した解析アプリケーションを使えるようになりました。」ABB Corporate Research Center (ABB CRC)の主席エンジニア Romain Haettel 氏はこうコメントしています。「我が社では COMSOL Server のライセンスを使用して、グローバルに展開する同僚にテスト用アプリを配布しています。今回の新バージョンでは、我が社独自のスタイルに合わせたバージョンの COMSOL Server ソフトウェアから素早くアプリケーションを起動できるようにして、ユーザエクスペリエンスをさらに向上させたいと期待しています。」ABB 社は変圧トランスの製造におけるグローバルリーダーであると同時に、自社用として全世界で使用するシミュレーションアプリケーションの作成・導入を他社に先駆けて行っているイノベーションカンパニーでもあります。

「弊社マルチフィジックスソリューションの卓越した堅牢性、そしてユーザフレンドリーなインタフェースの上に、弊社は顧客各社の信頼を培ってきました。弊社が築いてきたその信頼が各社のアプリケーション作成・導入の決断につながっています。このようなテクノロジーによってより効率的にワークフローやプロセスを実装できるようになり、弊社の顧客はそこから利益を得ているのです。」Littmarck 氏はこう締めくくりました。

## COMSOL Multiphysics®、COMSOL Server™、およびアドオン製品関連に追加された膨大なユーザドリブンの機能およびアップデート

バージョン 5.2a では、中核テクノロジーから問題固有の境界条件、材料ライブラリに至るまでユーザドリブンの数多くの機能が新たに追加または拡張されています。たとえば四面体メッシュ生成アルゴリズムに最先端の品質最適化アルゴリズムが搭載されたことにより、薄いパーツを数多く含む複雑な CAD 形状を解析する場合などに、予備解析用に容易に大き目のメッシュを切ることが可能になりました。可視化に関しては、LaTeX 書式の注釈を追加できるようになったほか、表入力によるサーフェスプロット、VTK 形式でのエクスポート機能が向上し、さらに新たなカラーテーブルなどが追加されました。

変圧器のモデリングに磁気ベクトルの履歴効果が導入され、また強磁性材料が導入されました。Domain terminal boundary conditions (領域端子境界条件) の追加により、タッチスクリーンや MEMS デバイスのシミュレーションを簡単に行えるようになりました。メッシュ生成済み領域とメッシュなし領域の両方において、グレイデッドインデックス材料と定数インデックス材料を組み合わせることでレイトレーシングシミュレーションを行うことが可能です。新たに追加された Optical Aberration (光学収差) プロットタイプは単色収差の測定に特化したプロットタイプです。高周波数電磁解析に 2ポート型ネットワーク、高周波数スイープ、非線形周波数ミキシングを用いることができます。



COMSOL Multiphysics®による、湿らせた過渡状態の粒子飛行時間型超音波流量計の数値シミュレーションの結果です。装置内の超音波信号の伝播が時間ステップ毎に示されています。定常状態における流量計のバックグラウンドフローの計算がまず行われます。次に、対流波の方程式、および時間的に明示的物理インターフェースを用いて、装置内を伝播する超音波信号のモデリングが行われます。このインターフェースには不連続ガラキン法(DG)が用いられています。

接着機能および凝集機能は、物理的接点においてパーツ同士がくっついたり引き離されたりする現象が伴うさまざまな解析に応用できるため、あらゆる産業分野の設計部門および製造部門の技術者に歓迎されるでしょう。また、線形および非線形の磁気ひずみモデリングを行う物理インターフェースが追加されました。伝熱モジュールのユーザは、6000 地点を超える気象観測所が蓄積した気象データベースにアクセスし、流体、固体、または薄い多孔質構造のモデリングを行うことが可能になりました。

浮力を含む流体のモデリングを行うユーザは、密度変化に関する重力プロパティ新機能を歓迎するでしょう。このプロパティによって、温度、塩分濃度、その他の変数に依存して密度が変化するような場合の自然

対流アプリケーションの設定を単純化することができます。パイプ流れのシミュレーションに高度なポンプ曲線を使えるようになりました。

化学シミュレーションでは、反応性ペレットベッドの表面における化学反応を指定できるようになったほか、反応を含む流れのマルチフィジックスインタフェースが追加されました。電池メーカーおよび電池設計者は、単一粒子型の電池インタフェースを用いることにより、電池パッケージの複雑な 3D アセンブリのモデリングが可能になりました。単一粒子モデルにより、形状内のあらゆる点における放電および充電の挙動が与えられます。これにより、形状の電流密度の分散状況およびバッテリーパック内における局所的な充電状況を予測することが可能になります。

## COMSOL Multiphysics®バージョン 5.2a の新機能および新たに追加されたツールの主な特長

- **COMSOL Multiphysics®、Application Builder および COMSOL Server™:**シミュレーションアプリケーションの実行中にユーザインタフェースの外観を変化させることができます。ユニットの取り扱いが一元化され、国境を越えて作業を進めるチームの便宜を図ります。ハイパーリンクやビデオを埋め込むことができるようになりました。新たに追加された Add Multiphysics ウィンドウでは、選択された物理インタフェースに関して利用可能な規定義マルチフィジックスカップリングの一覧を提供し、積み上げ方式で簡単にマルチフィジックスモデルを作成できるようになりました。オートコンプリート機能の適用対象が、方程式ビューのフィールドを含む数多くのフィールドに拡張されました。
- **形状およびメッシュ:**四面体メッシュ生成アルゴリズムの機能が拡張され、薄いパーツを数多く含む複雑な CAD 形状に対し、大きめのメッシュを簡単に作成できるようになりました。メッシュ生成エンジンに組み込まれた新たな最適化アルゴリズムによって要素の品質が向上し、その結果として計算の精度を向上させ、収束を加速する可能性があります。2D 形状のインタラクティブ図面における座標表示およびスナップ点の機能が向上しました。
- **数学モデリングツール、スタディ、および可視化:**新たに Smoothed Aggregation に基づく AMG 法 (SA-AMG) ソルバ、領域分割ソルバ、不連続ガラーキョン法 (DG) ソルバの 3 つのソルバが追加されました。Results の下の Export ノードに VTK 形式でデータやプロットを保存できるようになり、COMSOL のシミュレーション結果やメッシュをサードパーティ製のソフトウェアへインポートすることが可能になりました。
- **電磁気:**AC/DC モジュールに内蔵の磁気履歴材料モデル「Jiles-Atherton」が追加されました。RF モジュールに 2 ポート型ネットワークが導入され、詳細なモデリングを行うことなく、集中定数型モデリングを用いて単純化された形で短波回路を部分的に表現することが可能になりました。
- **構造力学:**構造力学モジュールの接触機能のサブノードとして、新たに接着および凝集の機能が追加されました。磁気ひずみ物理インタフェースが追加されました。磁気ひずみのモデリングは線形/非線形いずれもサポートされています。新たな弾性モデルの追加により非線形材料のモデリング能力が拡張されました。追加された弾性モデルは、等方性硬化と運動力学的硬化の混合硬化モデル、大ひずみの動粘性モデルの 2 つです。
- **流体力学:**重力を追加すると同時に、境界における静水圧を補正する機能が CFD モジュールおよび伝熱モジュールに追加されました。空間的に温度変化を伴う流れに関し、密度線形化のオプションが追加されました。これは自然対流の計算の際に一般的に用いられる単純化です。
- **化学:**電池メーカーおよび電池の設計者は、単一粒子型の電池インタフェースを用いることにより、電池パッケージの複雑な 3D アセンブリのモデリングが可能になりました。このインタフェースは、バッテリー&燃料電池モジュールに提供されています。さらに、反応を伴う流れのマルチフィジックス (Reacting Flow Multiphysics) 物理インタフェースが新たに追加されました。

COMSOL Multiphysics®、Application Builder および COMSOL Server™を連携させることによりシミュレーション部門は完全な統合環境が手に入り、所属する業界のニーズに適したアプリケーションを作成することができます。動的で使いやすく素早く導入可能、しかもグローバル展開を考慮し容易にスケールアップが可能なアプリケーションを作成するために必要なツールが揃います。



## 入手方法

COMSOL Multiphysics®バージョン 5.2a は [www.comsol.com/release/5.2](http://www.comsol.com/release/5.2) からダウンロードできます。また、本リリースの主な特長を紹介するビデオが同じアドレスで公開されています。

## COMSOL 社について

COMSOL 社(スウェーデン・COMSOL AB/米国・COMSOL, Inc.)は技術関連企業、研究所、大学を対象に製品設計/研究を目的としたシミュレーションソフトウェアを全世界に提供しています。同社の製品 COMSOL Multiphysics®は、物理現象に基づく系のモデリングおよびシミュレーションアプリケーションの構築を目的とした統合ソフトウェア環境です。最大の特色は、物理現象の連成やマルチフィジクス現象の取り扱いが可能なこと。アドオン製品により、電磁気、構造力学、流体、化学に関するシミュレーションの各分野にシミュレーション環境を拡張することができます。インタフェースツールを用いることにより、技術計算ツールおよび CAD ツールとして CAE 市場に出回っている全ての主要製品に COMSOL Multiphysics®のシミュレーションを統合することが可能です。全世界に展開した社内の設計チーム、製造部門、試験施設、そして顧客の環境にシミュレーションアプリケーションを導入する上で、COMSOL Server™はシミュレーション部門に無くてはならないソフトウェアとなっています。1986 年創業の COMSOL 社は社員数 400 人超、世界 22 ヶ所に支社を展開しています。また、世界各地に販売代理店のネットワークを構築しています。

COMSOL、COMSOL Multiphysics、Capture the Concept、COMSOL Desktop、COMSOL Server、LiveLink、およびSimulation for Everyoneは、COMSOL ABの商標または登録商標です。その他の製品名、ブランド名、組織名は、各組織の商標または登録商標です。