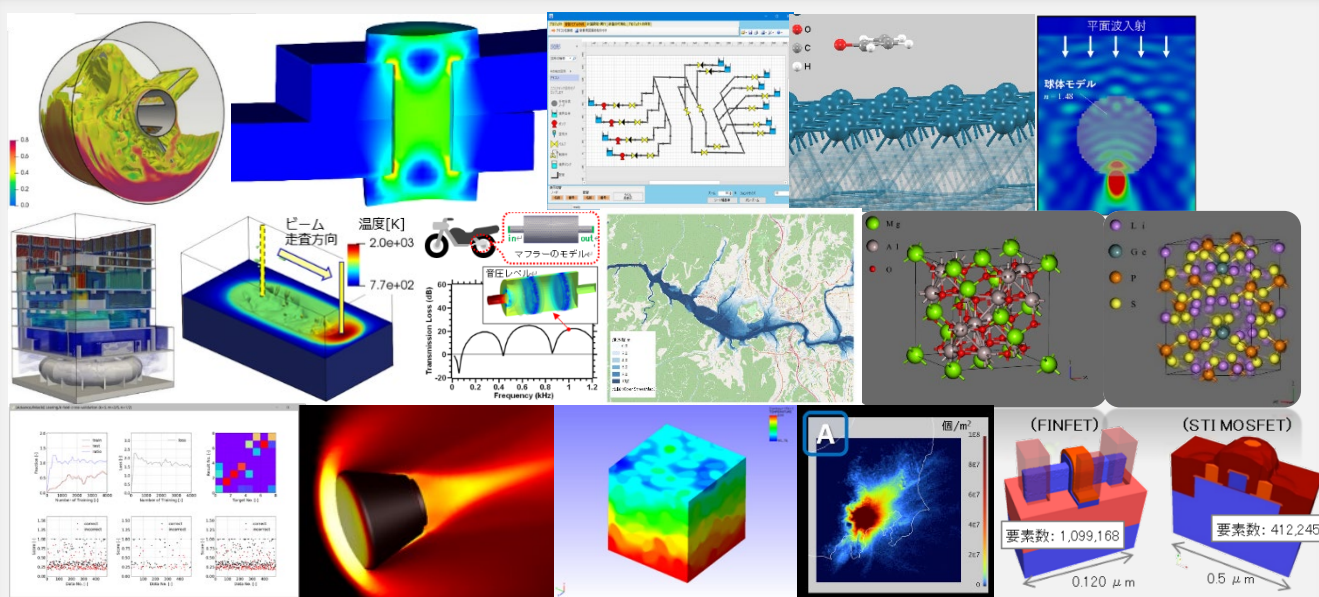


アドバンスソフト株式会社が開発・販売する
科学技術計算用ソフトウェア

総合カタログ



2025 年度版

アドバンスソフト株式会社

【問い合わせ先】

アドバンスソフト株式会社 営業部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目 3 番地 新お茶の水ビルディング 17 階西

TEL: 03-6826-3971 E-mail: office@advancesoft.jp

目次

【流体】

流体解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/red.....	1
気液二相流解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/MP.....	2
高速流解析ソフトウェア Advance/FOCUS-i.....	3
多相熱流体解析ツール Advance/TCUP.....	4
自動格子生成ツール Advance/SUGAR	5

【構造・音響】

構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR	6
音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise	7
汎用プリポストプロセッサ Advance/REVOCAP	8

【管路系】

管路系液体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/ Ω	9
管路系流体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/ Γ	10

【ナノ】

第一原理計算ソフトウェア Advance/PHASE	11
ナノ材料解析統合 GUI Advance/NanoLabo	12
深層学習密度汎関数法 Advance/OF-DFT.....	13
ニューラルネットワーク分子動力学システム Advance/NeuralMD	14

【半導体】

3次元 TCAD システム Advance/TCAD	15
----------------------------------	----

【電磁界】

電磁波解析ソフトウェア Advance/ParallelWave.....	16
---------------------------------------	----

【防災】

河川氾濫シミュレーションシステム Advance/RiverFlow.....	17
大気拡散影響予測システム Advance/Emerg.....	18
離散要素法による粒子シミュレーションソフト Advance/DEPTH.....	19

【原子力】

過酷事故時原子炉建屋・格納容器の熱流動解析コード Advance/BAROC	20
核分裂生成物の移行挙動解析モジュール FIPRA, 格納容器・原子炉建屋内熱流動挙動解析モジュール COTHA	21

【品質工学】

品質工学ツール Advance/JIANT.....	22
----------------------------	----

【機械学習・深層学習】

深層学習用ツール Advance/iMacle	23
-------------------------------	----

【広告】

はじめに

計算科学技術は科学技術、産業技術の基盤技術ですが、2000 年当時、わが国の計算科学技術用の産業応用ソフトウェアは欧米のソフトウェアにほぼ独占されている状況にありました。この状況を打破すべく、計算科学技術用の産業応用ソフトウェアの研究開発から実用化までを目指す、文部科学省 IT プログラム「戦略的基盤ソフトウェアの開発プロジェクト」が実施されました。アドバンスソフト株式会社は、東京大学生産技術研究所とともにこのプロジェクトの参加し、ソフトウェア開発の中核を担うとともに、開発されたソフトウェアの実用化、事業化することを目的として、設立されました。

アドバンスソフト株式会社が、23 年間に開発し販売する、産業応用ソフトウェアは 23 本近くになります。本カタログはこれらのソフトウェアを紹介するものです。

なお、アドバンスソフト株式会社はこれらのソフトウェアを活用した解析サービス、ソフトウェア開発サービス、セミナー、コンサルティングも行っております。

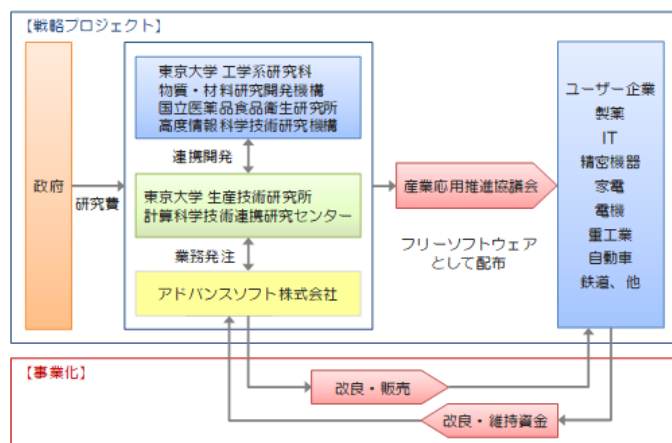
【問い合わせ先】アドバンスソフト株式会社 営業部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目 3 番地 新お茶の水ビルディング 17 階西

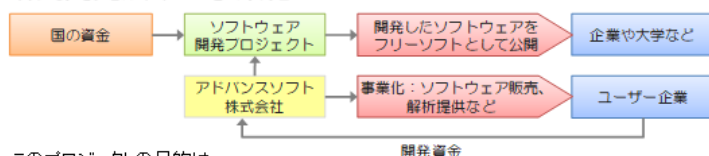
TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580 URL: <http://www.advancesoft.jp/>

E-mail: office@advancesoft.jp

国家プロジェクトとアドバンスソフトの設立



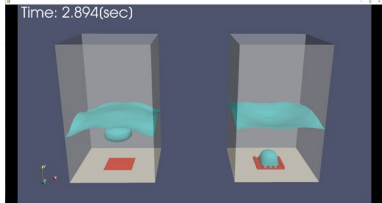
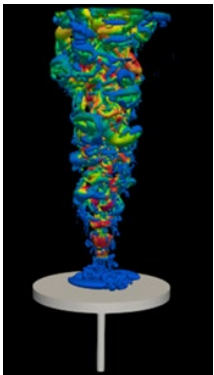
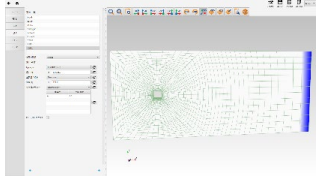
研究開発成果の事業化



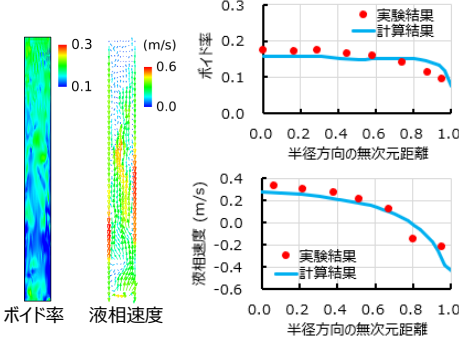
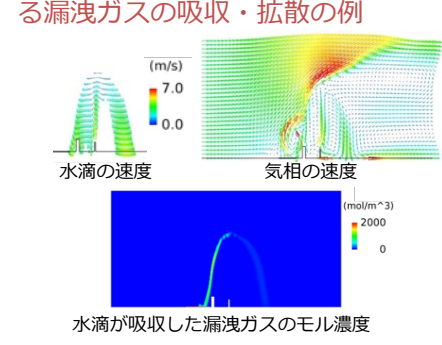
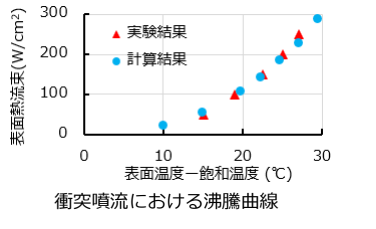
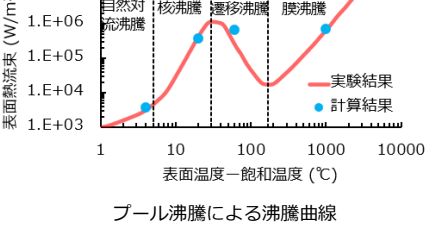
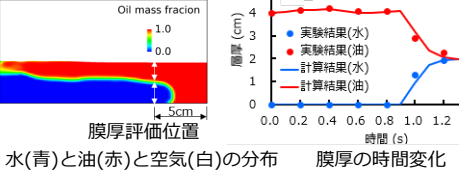
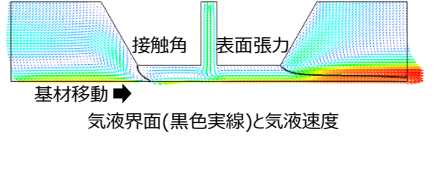
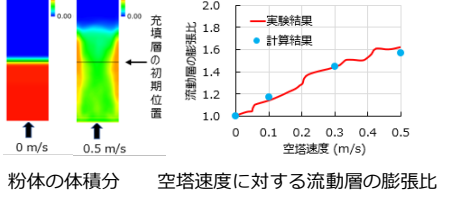
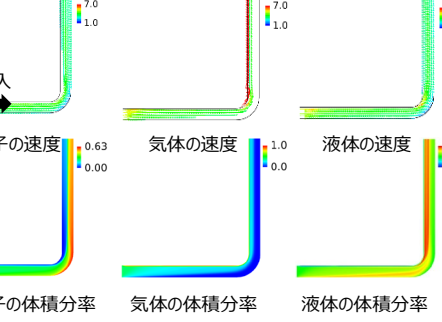
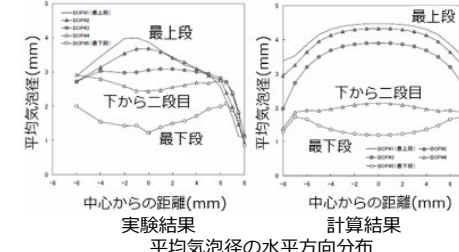
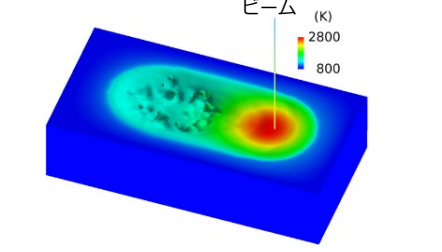
このプロジェクトの目的は
①複雑・大規模な世界水準の戦略的基盤ソフトウェアを開発し公開する
②戦略ソフトを開発できるトップレベルの人材を世界最先端のソフトウェア開発を通じて育成する
③戦略的基盤ソフトウェア開発の大学と企業の連携による研究拠点の構築をする
④アドバンスソフトによる開発したソフトウェアの事業化と持続的な改良をする

文部科学省はわが国の計算科学技術の振興目的として戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトと革新的シミュレーション・ソフトウェア開発プロジェクトを2002年～2007年の6年間実施しました。このプロジェクトは、総額約70億円のわが国最大のソフトウェア開発プロジェクトであり、東京大学生産技術研究所を中核とした「学」と「産」のアドバンスソフト(株)の強力な産学官連携により推進されました。

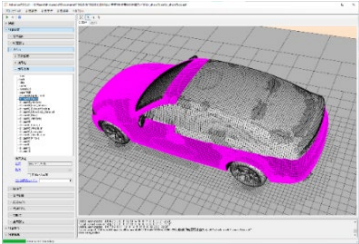
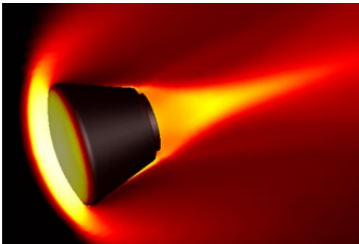
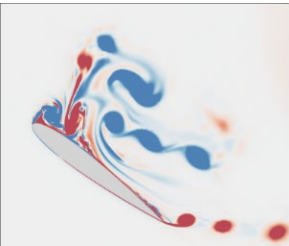
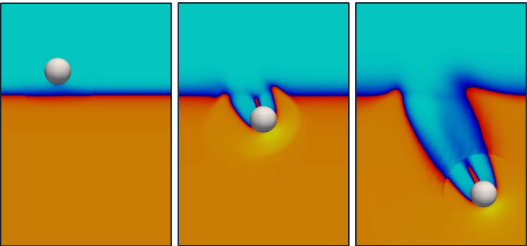
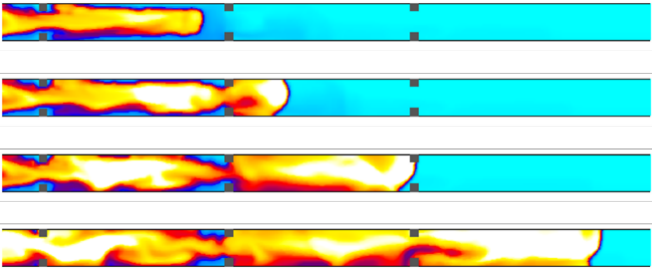
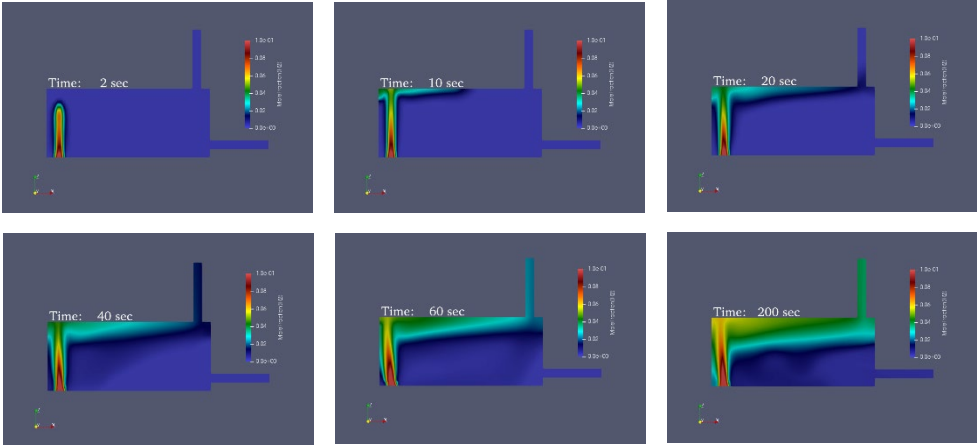
アドバンスソフト(株)はこのプロジェクトを推進し、世界最高水準のソフトウェアを開発するとともに、その成果を事業化することを目的として設立されました。

プログラム名	【流体】 流体解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/red
開発者	アドバンスソフト株式会社と東京大学生産技術研究所等が文部科学省戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトで開発
ソフトウェアの概要	Advance/FrontFlow/red (AFFr) は、文部科学省の戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトにて開発されたプログラムをベースに、アドバンスソフト株式会社が改良・発展させた純国産の汎用流体解析ソフトウェアです。高速性・ロバスト性の向上に加え、機能追加やユーザーインターフェースの改良など、実運用での利便性を重視した最適化が施されています。 特長 1：大規模・高精度な乱流解析を実現 AFFr は、Large Eddy Simulation (LES) を中核技術としており、非定常な乱流現象を高精度に再現できます。高解像度での大規模流体解析に対応しており、従来手法では捉えきれなかった流れの詳細構造まで精緻に捉えることが可能です。また、Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) 法にも対応しており、定常流解析をはじめとした工学的ニーズにも柔軟に対応します。 特長 2：多様な物理現象の連成解析に対応 AFFr は、乱流解析を基盤としつつ、以下のような複雑な物理現象の連成解析も可能です：伝熱・熱流動解析・燃焼・化学反応解析、自由表面を含む混相流解析、パーセルモデルによる粒子挙動解析、回転機械（ファン、タービン等）の回転座標系解析 特長 3：並列計算ライセンスに制限なし AFFr は、当初から大規模な LES 解析を見据えて設計されており、1 ライセンスで並列計算のプロセス数に制限がありません。HPC 環境を最大限に活用できるため、非常に高いコストパフォーマンスを実現します。
ソフトウェアの機能	1. 沸騰解析 自由表面捕獲手法の中で最も高精度とされる Ghost Fluid 法を搭載し、沸騰や蒸発などの急激な物理量変化にも安定して対応可能です。熱交換器や廃熱回収ボイラなど、幅広い製品設計に適用できます。  図 1 プール沸騰解析 2. 燃焼化学反応 数百種の化学反応を考慮した高速な計算が可能です。燃焼によって生成される COx や NOx の分布を PPM レベルで高精度に捉え、脱炭素に配慮した製品設計を実現します。  図 2 乱流燃焼 3. 無制限ライセンスを活用した超大規模解析 並列数に制限がなく、ユーザーは計算コストを気にせず、大規模で詳細な製品設計解析に活用できます。 96×10=960並列 までスケーリング！ コストは大きく 変わらない！ 4. 専用 GUI 専用 GUI の提供により、ユーザーは解析設定から結果確認までを通じて、一貫した製品設計を行えるようになりました。 
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他

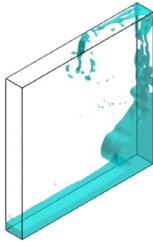
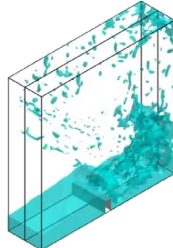
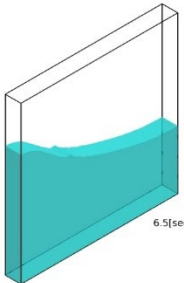


プログラム名	【流体】 気液二相流解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/MP
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	沸騰や固気液三相流の現象は極めて複雑なため、その流動状態や伝熱特性をシミュレーションで予測することがほとんどできないのが現状でした。Advance/FrontFlow/MPは二流体モデル(Euler-Eulerモデル)を使用し、壁面熱伝達や高濃度固体粒子を伴う解析モデルを開発したことにより、機器の設計や開発に活用できる実用レベルの混相流解析ソフトウェアとしてご提供するものです。
ソフトウェアの機能	1. 気泡流 ～気泡塔の例  ボイド率 液相速度 2. 噴霧流 ～ウォーターカーテンによる漏洩ガスの吸収・拡散の例  水滴の速度 気相の速度 水滴が吸収した漏洩ガスのモル濃度 3. 沸騰 ～衝突噴流による沸騰冷却の検証例  表面熱流束 (W/cm²) 表面温度-飽和温度 (°C) 衝突噴流における沸騰曲線 4. 沸騰 ～プール沸騰の検証例  表面熱流束 (W/m²) 表面温度-飽和温度 (°C) プール沸騰による沸騰曲線 5. 自由表面 ～水・油・空気三相流の例  膜厚評価位置 水(青)と油(赤)と空気(白)の分布 膜厚の時間変化 6. 自由表面 ～スロットダイ塗布の例  塗液流入 吸引減圧 接触角 表面張力 基材移動 気液界面(黒色実線)と気液速度 7. 高濃度固気二相流 ～流動層の例  充填層の初期位置 0 m/s 0.5 m/s 粉体の体積分 空塔速度に対する流動層の膨張比 8. 固気液三相流 ～ベンド内流動の例  流入 固体粒子の速度 気体の速度 液体の速度 固体粒子の体積分率 気体の体積分率 液体の体積分率 9. 気泡合体 ～サブチャンネル内流動の例  平均気泡径 (mm) 中心からの距離 (mm) 実験結果 計算結果 平均気泡径の水平方向分布 10. レーザービームまたは電子ビームによる金属の溶融凝固  ビーム (K) 2800 800 金属の溶融形状と温度分布 出典：革新的実用原子力技術開発費補助事業 平成18年度成果報告書概要版「高温高圧二相自然循環炉の熱流動シミュレーション手法の開発」
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.30 (2023.7), Vol.28 (2020.9) 他



プログラム名	【流体】 高速流解析ソフトウェア Advance/FOCUS-i
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	Advance/FOCUS-i はポリヘドラル格子に対応した圧縮性流体解析ソルバーです。音の速さよりも速い流れ（遷音速流、超音速流）の解析に適しています。低マッハ数流れのための前処理機能を搭載しており、数センチメートル毎秒の遅い流れの解析にも適用ができます。MPI や OpenMP 機能を使用することで高い並列化効率で計算を実施できます。また、爆轟遷移モデルを併用した G 方程式を実装しており、詳細反応モデルよりも比較的低い計算コストで燃焼解析が可能です。境界条件の設定や入力変数は専用 GUI を使用して運用することが可能です。
ソフトウェアの機能	1. 非構造格子による任意形状に対応  2. 密度ベースソルバーの採用による衝撃波の解析を高精度に実施  3. 低マッハ数流れの前処理対応による遅い流れの扱いを包括  4. 移動重合格子と気液二相流解析を併用し、超音速物体の水中突入で生じるエアレーションやキャビテーション解析を実現  5. G方程式による低コストの爆燃・爆轟解析の実現  6. 低マッハ数対応の密度ベースソルバーによる化学種気体成分の拡散解析の実現 

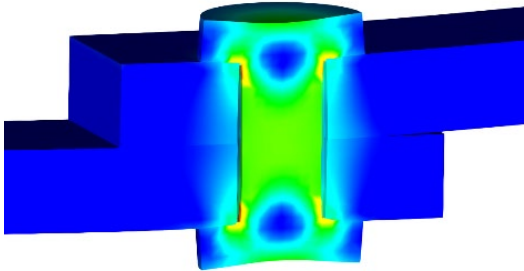
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他
------	--

プログラム名	【流体】 多相熱流体解析ツール Advance/TCUP
開発者	東京大学 姫野武洋教授と国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
ソフトウェアの概要	多相熱流体解析ツール TCUP は、東京大学/航空宇宙工学専攻の姫野武洋教授が、長年にわたる JAXA（宇宙航空研究開発機構）との共同研究を通して開発された CFD ソルバーです。TCUP は、特に気液界面を有する自由表面流れの解析に優れ、これまで大学での基礎研究はもとより、JAXA を中心としたロケット・宇宙機開発の現場でも、推進薬タンク内のスロッシングや熱流動評価等で幅広く活用されてきました。 このツールは、流体解析手法に TCUP (Thermo CIP-CUP) 法、界面捕獲法に MARS (Multi-interface Advection and Reconstruction Solver) 法と Levelset 法を組み合わせた革新的な技術を採用しており、長時間にわたる流体挙動のシミュレーションにおいても数値拡散を抑えた解析結果を提供します。 Advance/TCUP は、独自開発した GUI により、CFD の専門家でなくとも電卓感覚で簡単に操作できる CFD ソルバーです。微小重力含めた様々な加速度環境におけるロケット・宇宙機推進薬タンク内の流体挙動の評価に最適です。
ソフトウェアの機能	特徴 ① 感覚的に操作しやすい GUI ② Levelset 法と MARS 法の併用による高精度な気液界面捕獲 ③ Levelset 法の利用による正確な表面張力計算 ④ 構造格子の利用による低計算コスト ⑤ Thermo-CIP CUP 法による圧縮性考慮 ⑥ 粘性項も含めた時間陰解法による計算効率化 解析事例  ダム崩壊  ダム崩壊 (障害物付き)  タンクスロッシング  タンクスロッシング (バブル付き)  矩形タンク横スロッシング  落下塔実験
参考文献	姫野 武洋ほか：様々な加速度環境における自由表面流の数値解析：CIP 法,MARS 法,Level Set 法を協調した解法の改良, 日本機械学会論文集 B 偏, 76 巻, pp.778-788(2010) 他

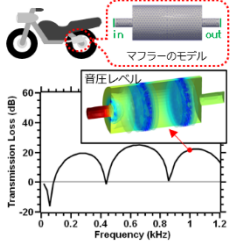
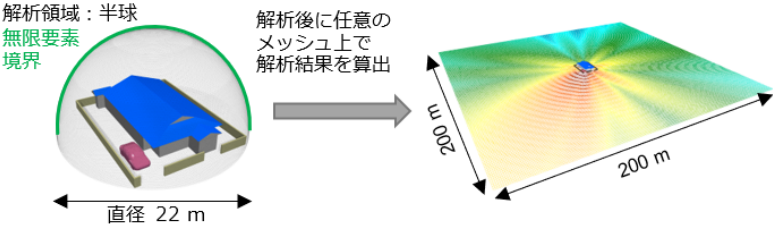
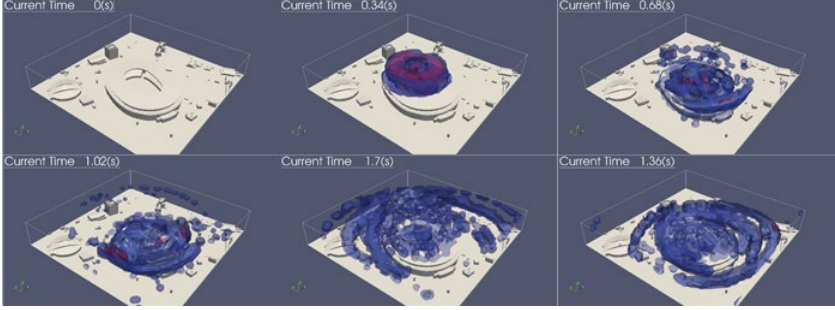


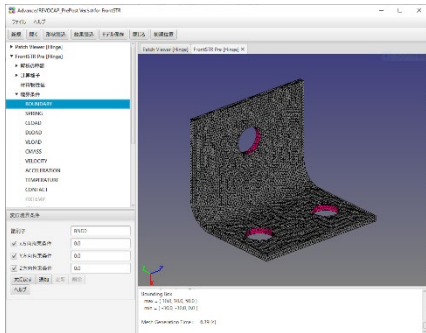
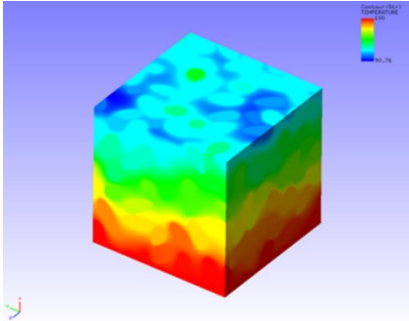
プログラム名	【流体】 自動格子生成ツール Advance/SUGAR
開発者	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)とアドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	自動格子生成ツール「SUGAR」は JAXA と当社の共同で開発されました。一般的に CFD では、気液界面の移動変形や合体分裂、表面張力などを高精度に解析するために、計算格子には高い品質（アスペクト比、隣接格子サイズ比、直交性など）が求められます。しかし、高品質の計算格子作成は、従来から CFD 解析のボトルネックであり、熟練エンジニアでも数日単位での工数が必要となります。 Advance/SUGAR は、Advance/TCUP 専用の計算格子生成ツールで、事前に検証済みの格子データベースを活用することで、解析形状に応じた構造格子を極めて短時間で自動生成できます。さらに、直感的な GUI 操作を提供し、従来の煩雑な手作業を大幅に簡素化し、高品質な格子を安定的に作成することが可能です。
ソフトウェアの機能	特徴 1 ① Advance/TCUP 専用の計算格子生成ツール ② 高品質な構造格子を極めて短時間で作成 ③ 直感的な GUI 操作により従来の手動による複雑な作業を簡素化 ④ 事前に検証済みの格子データベースの活用により高品質な格子を安定的に作成 特徴 2 シンプルかつ使い勝手の良い GUI を使用して、メッシュの作成から計算実行まで実施することが可能です。

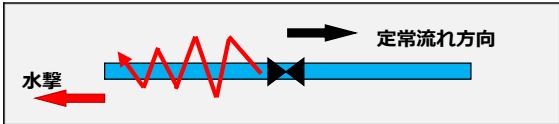
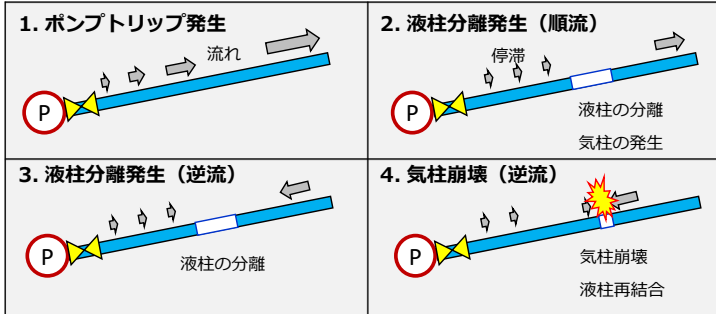
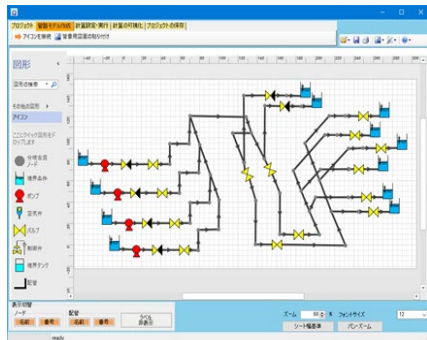
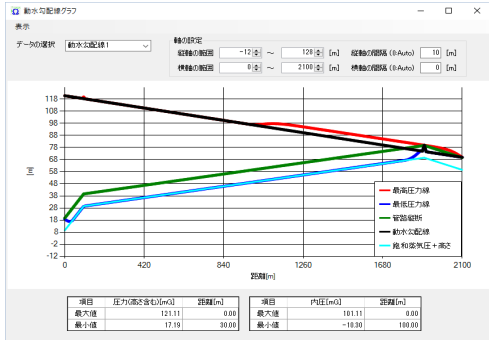


プログラム名	【構造・音響】 構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR																								
開発者	アドバンスソフト株式会社と東京大学生産技術研究所等が 文部科学省戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトで開発																								
ソフトウェアの概要	汎用の構造・伝熱解析ソフトで、多種多様な分野で使用可能です。 1 つのライセンスで並列数は自由に設定した計算が実行可能のため、低価格で大規模計算を実行可能です。 ソフトウェア開発者による、ソースコードからの自由なカスタマイズを承ります。 各種スーパーコンピュータでのご利用に対するご要望も承ります。																								
ソフトウェアの機能	1. 利用可能な解析 <table border="1"> <tr> <td>構造解析</td><td> 静解析、準静的解析 直接積分時刻歴応答解析（陰解法、陽解法） 固有値解析、線形座屈解析 モード合成解析（周波数応答解析、時刻歴応答解析） </td></tr> <tr> <td>伝熱解析</td><td> 定常解析、非定常解析（陰解法） 熱伝導、熱伝達、輻射 相変態材料 </td></tr> <tr> <td>連成解析</td><td> 伝熱構造連成解析 音響解析ソフト Advance/FrontNoise との片連成解析 </td></tr> </table> 2. 非線形解析機能 <table border="1"> <tr> <td>幾何学的非線形</td><td></td></tr> <tr> <td>境界非線形（接触解析）</td><td></td></tr> <tr> <td>材料非線形</td><td> 超弾性、粘弾性 弾塑性（等方／移動／複合硬化など）、粘塑性、異方性塑性降伏関数、 コンクリートモデル </td></tr> </table> 3. 要素ライブラリ <table border="1"> <tr> <td>ソリッド要素</td><td>四面体、六面体、プリズム、ピラミッド（以上 1 次および 2 次） 非適合モード、B-bar 要素、低減積分要素</td></tr> <tr> <td>シェル要素</td><td>三角形、四辺形（以上 1 次および 2 次） MITC 要素</td></tr> <tr> <td>膜要素</td><td>三角形、四辺形（以上 1 次および 2 次）</td></tr> <tr> <td>梁要素</td><td>Euler-Bernoulli、Timoshenko、縮退梁、非線形 Euler 梁</td></tr> <tr> <td>トラス要素</td><td>1 次／2 次／3 次</td></tr> <tr> <td>その他</td><td>接触要素、マス要素、熱解析用ギャップ要素、ジョイント要素</td></tr> </table> 4. プリ・ポスト環境 - 汎用プリポストプロセッサ Advance/REVOCAP_PrePost を推奨 - MicroAVS, ParaView 向けの形式(VTK)を出力可能 - 地殻変動解析用のモデル作成機能 5. 動作環境（OS） - RedHat Enterprise Linux 6 (64bit) 以上、またはその互換ディストリビューション - Windows 10（Windows Subsystem for Linux（WSL）を利用）以上 6. カスタマイズ - 機能追加など各種カスタマイズを承ります。 ※バージョン v6.3 の情報で作成されています。 	構造解析	静解析、準静的解析 直接積分時刻歴応答解析（陰解法、陽解法） 固有値解析、線形座屈解析 モード合成解析（周波数応答解析、時刻歴応答解析）	伝熱解析	定常解析、非定常解析（陰解法） 熱伝導、熱伝達、輻射 相変態材料	連成解析	伝熱構造連成解析 音響解析ソフト Advance/FrontNoise との片連成解析	幾何学的非線形		境界非線形（接触解析）		材料非線形	超弾性、粘弾性 弾塑性（等方／移動／複合硬化など）、粘塑性、異方性塑性降伏関数、 コンクリートモデル	ソリッド要素	四面体、六面体、プリズム、ピラミッド（以上 1 次および 2 次） 非適合モード、B-bar 要素、低減積分要素	シェル要素	三角形、四辺形（以上 1 次および 2 次） MITC 要素	膜要素	三角形、四辺形（以上 1 次および 2 次）	梁要素	Euler-Bernoulli、Timoshenko、縮退梁、非線形 Euler 梁	トラス要素	1 次／2 次／3 次	その他	接触要素、マス要素、熱解析用ギャップ要素、ジョイント要素
構造解析	静解析、準静的解析 直接積分時刻歴応答解析（陰解法、陽解法） 固有値解析、線形座屈解析 モード合成解析（周波数応答解析、時刻歴応答解析）																								
伝熱解析	定常解析、非定常解析（陰解法） 熱伝導、熱伝達、輻射 相変態材料																								
連成解析	伝熱構造連成解析 音響解析ソフト Advance/FrontNoise との片連成解析																								
幾何学的非線形																									
境界非線形（接触解析）																									
材料非線形	超弾性、粘弾性 弾塑性（等方／移動／複合硬化など）、粘塑性、異方性塑性降伏関数、 コンクリートモデル																								
ソリッド要素	四面体、六面体、プリズム、ピラミッド（以上 1 次および 2 次） 非適合モード、B-bar 要素、低減積分要素																								
シェル要素	三角形、四辺形（以上 1 次および 2 次） MITC 要素																								
膜要素	三角形、四辺形（以上 1 次および 2 次）																								
梁要素	Euler-Bernoulli、Timoshenko、縮退梁、非線形 Euler 梁																								
トラス要素	1 次／2 次／3 次																								
その他	接触要素、マス要素、熱解析用ギャップ要素、ジョイント要素																								
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他																								

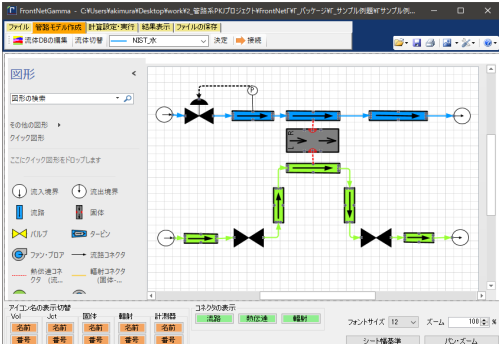
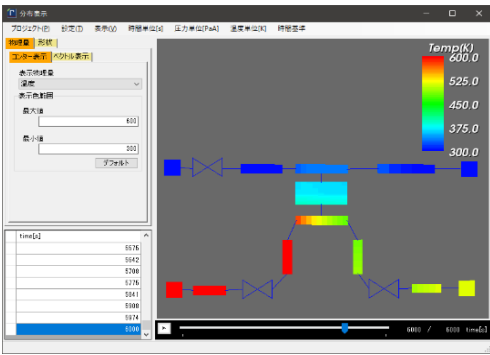


プログラム名	【構造・音響】 音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise Advance/FrontNoise/Ray
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要 (Advance/FrontNoise)	Advance/FrontNoise は音源からの音の伝搬を計算します。環境騒音の評価や騒音低下を目指した機器設計に活用できます。 右の図はマフラーの解析例です。“in”の面にエンジンの排気音、“out”の面に放射境界が設定されています。“in”と“out”の音圧からマフラーの透過損失が評価できます。また、ParaView など高性能なオープンソースの可視化ソフトウェアを用いて、解析結果を 3 次元で可視化して分析できるため、機器の問題の改善や高性能化のために解析結果を活用できます。 
ソフトウェアの機能 (Advance/FrontNoise)	Advance/FrontNoise は、周波数領域と時間領域のソルバーで構成されており、周波数領域では音響速度ポテンシャル、時間領域では音圧と粒子速度に関する波動方程式を有限要素法で解きます。ソルバーの主な機能は以下の通りです。((2)以降は周波数領域ソルバーのみです) 大規模並列化 MPI による大規模並列計算が可能です。解析時間の大幅な短縮や大規模モデルの解析が可能です。 連成解析 流体解析ソフトウェアの解析結果（音圧、流速）を音源とした流体音響弱連成解析、構造解析ソフトウェアの固有値解析結果を利用した構造音響弱連成解析、本ソフトウェアのみで構造音響強連成解析が可能です。流体音響弱連成解析は空力騒音などの評価に、構造音響連成解析は防音などの評価に利用できます。 無限要素境界を利用した計算コストの削減 解析領域（有限要素）の放射境界面に無限要素境界条件を適用すると、解析後に境界面の外側の任意の位置における解析結果を算出できます。環境騒音などの解析で、解析規模を大幅に削減できます。 
ソフトウェアの概要 (Advance/FrontNoise/Ray)	建築や土木分野では、有限要素法や有限差分時間領域法では取り扱いが困難な巨大な空間を解析したいニーズがあります。当社では幾何音響学に基づいた音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise/Ray を開発し、大規模空間などを対象とした音響シミュレーションに関するサービスを提供しています。 Advance/FrontNoise/Ray はクラウド上でご提供しており、お手持ちの PC からすぐにご利用可能です。音源の位置と大きさ等を入力として、評価する領域内のエネルギーを求めることができます。 Advance/FrontNoise の解析結果を音源とすることができます。
ソフトウェアの機能 (Advance/FrontNoise/Ray)	Advance/FrontNoise/Ray は幾何音響学に基づいて音線を計算します。計算負荷は比較的小さいため、クラウド上でサービスをご提供しており、お手元の PC にインストールすることなくご利用可能です。解析対象によって Advance/FrontNoise/Ray と Advance/FrontNoise を使い分けていただくことができます。 
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他

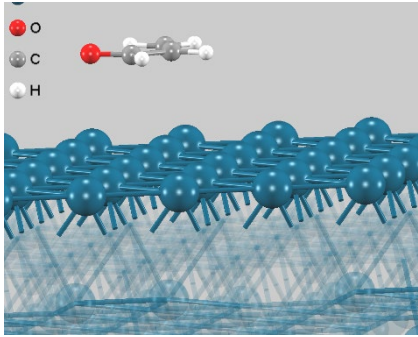
プログラム名	【構造・音響】汎用プリポストプロセッサ Advance/REVOCAP		
開発者	アドバンスソフト株式会社と東京大学生産技術研究所等が文部科学省戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトで開発		
ソフトウェアの概要	解析ソフトウェアのモデル作成（プリ） および可視化（ポスト） 処理を行うソフトウェアです。 Advance/REVOCAP_PrePost：構造解析プログラム Advance/FrontSTR、音響解析プログラム Advance/ FrontNoise に対応した GUI プログラムです。 Advance/REVOCAP_PorousModeler：多孔質体、粉体などを有限要素法、有限体積法で解析するための微細構造のメッシュを作成するためのソフトウェアです。 Advance/REVOCAP_Scripts：連成解析のための物理量の補間、メッシュ形式の変換、解析プログラムの後処理など行う Python スクリプトです。		
ソフトウェアの機能	1. Advance/REVOCAP_PrePost 共通の機能 GUI 上で FEM 用のメッシュ作成、境界条件の設定、解析条件の設定を行うことができます。		
	機能	内容	
	形状データの読込	IGES,STEP,STL,OFF	
	四面体自動メッシュ生成	ADVENTURE_TetMesh,Gmsh および Netgen のインターフェイスを持つ	
	メッシュサイズ設定	粗密定義,2 次要素	
	メッシュ読み込み	HECMW,Nastran,等	
	面選択	マウスピック,面移動	
	計算結果の可視化	カラーコンタ,変形,等値面,断面,PBVR	
	読み込むメッシュは四面体、六面体、三角柱、四角錐に対応しています。		
	2. Advance/REVOCAP_PrePost for FrontSTR 構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR に対応したプリポストプロセッサです。		
機能	内容		
解析設定	静解析,固有値解析,動解析,熱伝導解析,モード応答解析,周波数応答解析		
材料物性	弾性,弾塑性,超弾性,粘弾性,クリープ		
境界条件	拘束,荷重,接触,多点拘束,熱伝達,輻射(形態係数)等		
3. Advance/REVOCAP_PrePost for FrontNoise 音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise に対応したプリポストプロセッサです。			
機能	内容		
解析設定	周波数領域,時間領域		
材料物性	音速,密度		
境界条件	音圧,インピーダンス,pc 境界,無限要素,等		
4. Advance/REVOCAP_PorousModeler 多孔質体、粉体などをそのまま解析するための微細構造のメッシュを作成するためのツールです。			
機能	入力	出力	
複合材料モデリング (球体,円柱)	充填率	複合材料メッシュ	
粉体充填構造	粒径分布	3 次元構造解析,流体解析,音響解析用のメッシュ	
3 次元モデル作成	スライス画像 (CT 等)	3 次元構造解析,流体解析,音響解析用のメッシュ,細孔分布	
	 		
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.27 (2019.12), Vol.23 (2016.12) 他		

プログラム名	【管路系】 管路系液体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Ω
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	流体の管路系過渡解析ソフトウェア FrontNet シリーズのうち、水や LNG などの液体管路系の水撃解析に特化したソフトウェアが Advance/FrontNet/Ωです。 1. バルブ急遮断時に液体の運動エネルギーが圧力に変換され、大きな圧力上昇を起こす現象が水撃です。圧力波は上流側に伝播します。  単純な水撃現象の模式図 2. ポンプトリップ時に管の一部で水の圧力が低下し、飽和蒸気圧に至ったとき、水は蒸気となります。逆流などによる圧力回復によって蒸気の空洞が消滅するとき大きな圧力上昇が起こります。この現象は液柱分離・再結合と呼ばれます。これを回避するため、設計時に負圧を回避する必要があります。  種々の水撃現象の模式図 Advance/FrontNet/Ωは、上記①、②のような種々の水撃解析に適用できます。また、専用 GUI によって管路系の分岐・合流や流体機器を自由に配置でき、計算設定誘導画面により、ユーザーの入力ミス防止と負担軽減を実現しています。
ソフトウェアの機能	数値解法として特性曲線法を採用することにより、水撃現象を高い精度で再現できます。バルブ急遮断による水撃やポンプトリップによる液柱分離・再結合の解析が可能です。GUI 上で動水勾配線（最高/最低圧力線、管路縦断面図）を確認することができます。  管路系設定画面  導水勾配線 適用対象：火力、水力、原子力、地熱等の発電プラント施設、LNG/LPG プラント施設、製鉄プラント施設、上水道、農業用パイプライン（樹枝状、管網）、人工衛星、大規模ビル、ポンプ、バルブ 等 適用現象：水撃、液柱分離、バルブ遮断、ポンプトリップ、漏洩、圧力伝播、起動・停止、圧力脈動・共振、制御弁ハンチング 等 検討例：緊急遮断弁閉時間検討、サージタンク・空気弁設置検討、フライホイール検討、バッファタンク余裕度検討、制御系 PID 検討、圧力脈動減衰時間検討、システム起動時の最大圧力検討 等
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.29 (2022.4), Vol.24 (2017.7) 他



プログラム名	【管路系】 管路系流体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Γ
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	流体の管路系過渡解析ソフトウェアとしてアドバンスソフトがご提供するFrontNetシリーズのうち、圧縮性を考慮したガスの熱流動解析を対象としたソフトウェアがAdvance/FrontNet/Γです。 流体物性 純物質 ■ ガス単相 ・理想気体式 ・実流体物性 ■ 液単相, 超臨界 ・実流体物性 混合物質 ・理想気体式 ・実流体空気 × システム解析のためのモデル化 ■ 時間発展スキーム 陽解法、半陰解法、準陰解法 ■ 管摩擦モデル 層流から乱流までをカバーするモデル ■ 伝熱モデル 熱伝達、熱伝導、輻射 ■ 物理モデル 拡散、臨界流、パッシブスカラー ■ 流体機器モデル 配管、弁、ファン、タービン × 過渡解析 ■ 流体現象 圧力波伝播、温度、熱量変化、圧縮性、圧力振動、逆流 ■ 弁 ON/OFF操作 逆止弁 制御系PID ■ ファン・ブロウ トリップ 専用 GUI によって管路系の分岐・合流や流体機器を自由に配置でき、計算設定誘導画面により、ユーザーの入カミス防止と負担軽減を実現しています。
ソフトウェアの機能	流体の基礎方程式を簡略化せず解いているため圧力波伝播を高い精度で再現できることが特長です。 圧力波伝播解析や多成分ガスモデルによる化学種の濃度解析ができます。流体物性はNIST 提供の REFPROP をベースとしているため、ガスや液体、超臨界流体などの単相の実流体物性を取り扱うことができます。Ver3.0 から陰解法が導入され、大規模モデル解析や液体解析の時間短縮が可能となりました。伝熱モデルでは構造物との熱伝達、構造物内の熱伝導を考慮することができます。  管路系設定画面  温度コンター図 適用対象：火力、原子力等の発電プラント、都市ガス管路網、ロケットエンジン、原子炉炉心ガス冷却系、ガスタービン、熱量調整系、換気ダクト系、圧縮機、燃焼器、タービン、ファン、ブロウ、熱交換器等 適用現象：バルブ遮断、ブロワトリップ、漏洩、ガスパージ、臨界流、圧力伝播、熱量変化、起動・停止、圧力脈動・共振、制御弁ハンチング、熱流動バランス等 検討例：緊急遮断弁閉時間検討、バッファタンク余裕度検討、ガスタンク設置個所検討、制御系 PID 検討、圧力脈動減衰時間検討、サバイバル時間検討、システム起動時の最大圧力検討、ガストレース等
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.31 (2024.7)、Vol.30 (2023.7) 他

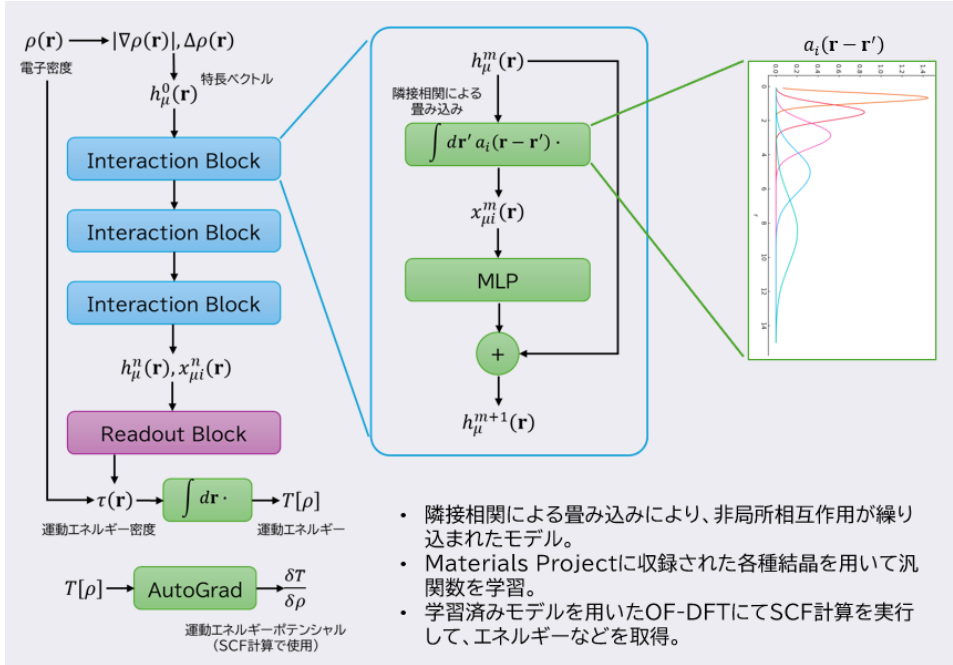
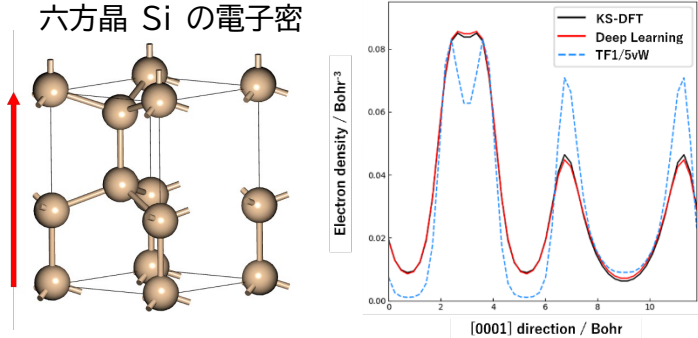


プログラム名	【ナノ】 第一原理計算ソフトウェア Advance/PHASE
開発者	アドバンスソフト株式会社と東京大学生産技術研究所等が 文部科学省戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトで開発
ソフトウェアの概要	Advance/PHASE は、密度汎関数理論と擬ポテンシャルを用いた平面波展開による第一原理計算ソフトウェアです。量子力学に基づき電子状態を求めるため、実験結果などの経験的なパラメータを用いずに精度の高い計算結果を得ることができます。既存材料の分析だけでなく、金属、絶縁体、半導体、磁性体、誘電体、圧電体、他様々な新規材料の設計にも活用が期待できます。
ソフトウェアの機能	主な計算機能 1. 基本機能：全エネルギー計算、原子位置の最適化、ユニットセルの自動最適化（格子定数の計算） 2. 電子状態解析：電荷密度（全電荷密度、部分電荷密度）、状態密度（全状態密度、原子分割局所状態密度、層分割局所状態密度、射影状態密度）、各原子あたりの電荷量、Born 有効電荷 3. 磁性解析：電子スピン分極解析、スピン-軌道相互作用による磁気異方性 4. 光学特性：誘電関数（電子系および格子系）、非線形感受率、X 線光電子分光、EELS/XAFS 5. 格子振動解析：振動モード、フォノン状態密度・フォノンバンド、熱力学解析（比熱・エントロピー・自由エネルギーなど） 6. 分子動力学：NVE および NVT 7. 反応経路探索：Nudged Elastic Band (NEB)法、メタ・ダイナミクス法、拘束条件付きダイナミクス 8. 雰囲気制御：有効遮蔽体媒質（ESM）法、Constant-μ法、3D-RISM-SCF 法 9. Post SCF 解析：ストレス・テンソル、仕事関数、圧電定数、STM・AFM 像 10. 解析支援：付属 GUI による入力ファイル作成および計算結果の解析・可視化、外部プログラム(BoltzTraP, Wannier90, ATAT 等)との連携 マテリアルズ・インフォマティクス (MI)機能 ・データベース検索：結晶構造、バンド図、状態密度、フォノン特性、EELS、相図等 ・データマイニング：鉄鋼・磁性・誘電・圧電・熱電材料等のマイニング（自定義可） ・基板・膜のマッチング：指定した膜材料の基板候補の探索、指定した膜・基板材料で整合する界面、不整合界面の作成 ・パッチ・モデリング：表面吸着・点欠陥・Special Quasirandom Structure (SQS)、結晶粒界構造の一括作成 ・実験データとの比較：XRD・中性子回折パターン、TEM 像などの計算 ・結晶構造ツール：構造類似性分析、新規結晶構造・結晶形状・ドーパント種の予測 ・機械学習：学習済モデルを用いた第一原理計算結果の予測、モデルのトレーニング・指定した性質の予測 動作環境 ・RedHat Enterprise Linux 7 (64bit) 以上、またはその互換ディストリビューション ・Windows 10 (64bit) 以上 ・Mac OS 10.12 以上 (GUI のみ) Advance/PHASE の特徴 ・豊富な第一原理計算機能 ・充実なサンプルデータ ・便利なプロジェクト管理 ・迅速なサポート ・自由にお使い頂ける GUI 
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.30 (2023.7), Vol.28 (2020.9) 他

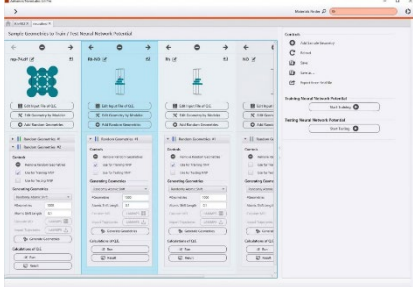
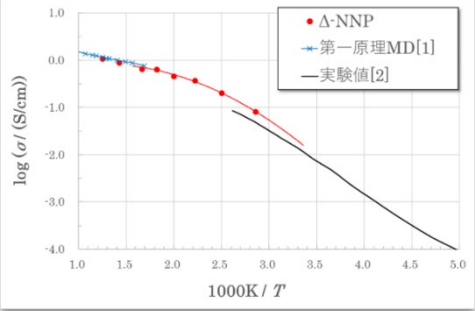
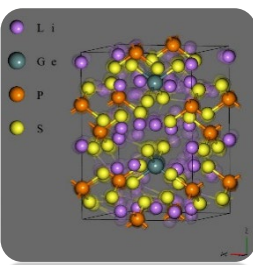
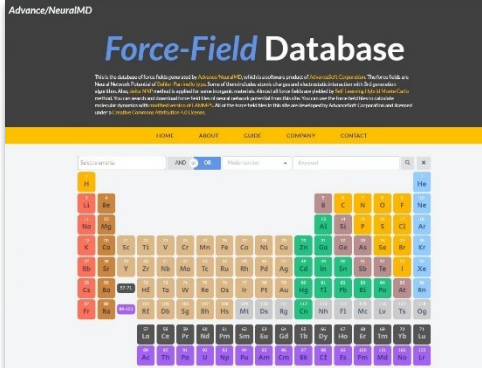


プログラム名	【ナノ】 ナノ材料解析統合 GUI Advance/NanoLabo										
開発者	アドバンスソフト株式会社										
ソフトウェアの概要	Advance/PHASE (当社製品) および、Quantum ESPRESSO※1 や LAMMPS※2 などのオープンソースの材料解析ソフトウェアに対応した統合 GUI です。Materials Project※3 などの材料データベースを検索し、モデリング・計算条件設定が極めて容易に行えます。計算実行後は、結果を瞬時にグラフィックス表示できます。 特徴 - 直感的な操作と使い易いインターフェースで、初心者でも簡単に第一原理計算や分子動力学シミュレーションが実施できます。 - 結晶、表面、界面、分子に対する多彩なモデリング機能に対応しています。 販売開始から4年で300ユーザーに到達。 既に多くのお客さまにご活用いただいております。										
ソフトウェアの機能	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 622 570 656">Modeling</th><th data-bbox="911 622 1049 656">Calculation</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 679 894 759">材料データベース</td><td data-bbox="911 679 1446 782">計算エンジン Advance/PHASE Quantum ESPRESSO※1 LAMMPS※2</td></tr> <tr> <td data-bbox="448 759 894 1046">結晶系</td><td data-bbox="911 782 1446 1196">計算機能 SCF 計算、構造最適化 Hybrid 汎関数、vdW 補正 バンド構造、状態密度 (PDOS 電卓) 電荷密度などの可視化 第一原理 MD、古典 MD 熱伝導率、粘性係数、 拡散係数 TD-DFT、XAFS/EELS Phonon (バンド構造、状態密度) NEB 法、仕事関数 (ESM 法)</td></tr> <tr> <td data-bbox="448 1046 894 1161">表面・界面系</td><td data-bbox="911 1196 1446 1265">計算制御 ジョブスケジューラ NanoLabo-API for Python※5</td></tr> <tr> <td data-bbox="448 1161 894 1288">分子系</td><td data-bbox="911 1265 1446 1368">リソース ローカルマシン 計算サーバー (SSH 接続) クラウド</td></tr> </tbody> </table> ※1 Quantum ESPRESSO は、GPL ライセンスにて配布されている第一原理計算のオープンソースソフトウェア。 (https://www.quantum-espresso.org) ※2 LAMMPS は、GPL ライセンスにて配布されている分子動力学計算のオープンソースソフトウェア。 (https://lammps.sandia.gov) ※3 Materials Project は、Lawrence Berkeley National Laboratory にて開発された材料インフォマティクス用のデータベース。 (https://materialsproject.org) ※4 PubChem は、National Center for Biotechnology Information にて開発された生化学用のデータベース。 (https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov) ※5 Advance/NanoLabo のオンラインマニュアルにて API 仕様を公開。 (https://nanolabo-doc.readthedocs.io/ja/latest/python.html)	Modeling	Calculation	材料データベース	計算エンジン Advance/PHASE Quantum ESPRESSO※1 LAMMPS※2	結晶系	計算機能 SCF 計算、構造最適化 Hybrid 汎関数、vdW 補正 バンド構造、状態密度 (PDOS 電卓) 電荷密度などの可視化 第一原理 MD、古典 MD 熱伝導率、粘性係数、 拡散係数 TD-DFT、XAFS/EELS Phonon (バンド構造、状態密度) NEB 法、仕事関数 (ESM 法)	表面・界面系	計算制御 ジョブスケジューラ NanoLabo-API for Python※5	分子系	リソース ローカルマシン 計算サーバー (SSH 接続) クラウド
Modeling	Calculation										
材料データベース	計算エンジン Advance/PHASE Quantum ESPRESSO※1 LAMMPS※2										
結晶系	計算機能 SCF 計算、構造最適化 Hybrid 汎関数、vdW 補正 バンド構造、状態密度 (PDOS 電卓) 電荷密度などの可視化 第一原理 MD、古典 MD 熱伝導率、粘性係数、 拡散係数 TD-DFT、XAFS/EELS Phonon (バンド構造、状態密度) NEB 法、仕事関数 (ESM 法)										
表面・界面系	計算制御 ジョブスケジューラ NanoLabo-API for Python※5										
分子系	リソース ローカルマシン 計算サーバー (SSH 接続) クラウド										
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他										

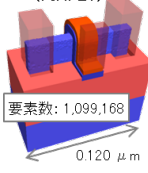
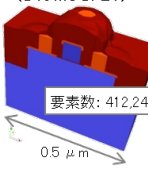
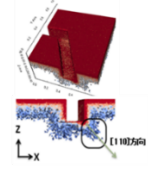
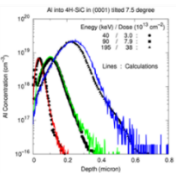
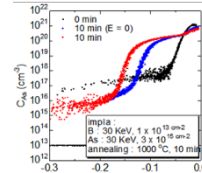
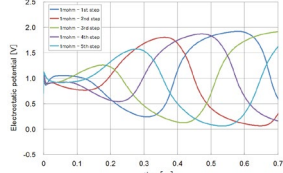
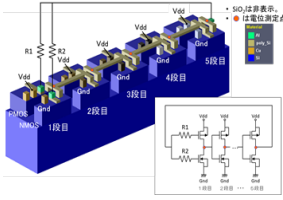
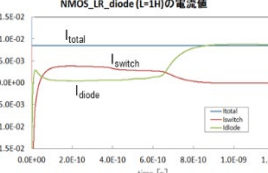
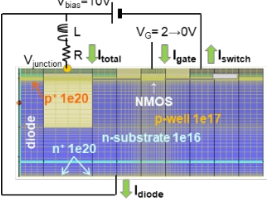
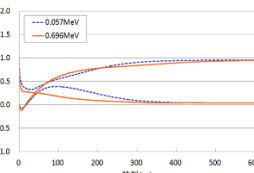
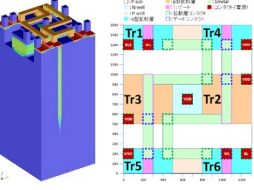


プログラム名	【ナノ】 深層学習密度汎関数法 Advance/OF-DFT
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	密度汎関数理論(DFT)における標準的な解法として、長年にわたり Kohn Sham-DFT(KS-DFT)が使われてきました。KS-DFT は高精度に多くの物理現象を再現することに成功したものの、計算コストが高く大規模系のシミュレーションが困難であるという問題を含んでいます。軌道(波動関数)を使った表現が KS-DFT の計算コストの原因であり、軌道を使わずに電子密度を直接最適化する Orbital Free-DFT(OF-DFT)はより低い計算コストで極めて高速なシミュレーションを実現します。しかしながら、OF-DFT においては実用に耐え得る精度の運動エネルギー汎関数が未知であるという問題があります。 アドバンスソフト株式会社では、独自に開発した場の深層化アルゴリズムを適用することで、この問題を解決しました。深層学習された運動エネルギー汎関数 AdvanceSoft25 を搭載した新製品 Advance/OF-DFT を用いたサービスを提供いたします。
ソフトウェアの機能	GNN 力場と同水準の計算コストで、電子状態も解析可 OF-DFT の計算コストは原子数Nに比例する程度($O(N)$)であるため、Graph Neural Network(GNN)などを使った機械学習力場と同水準の計算速度でシミュレーションが実行できます。 電子密度の情報を保持しているため、SCF 計算収束後に Bader 電荷なども解析できる。電子やホールドーピングも可能であり、Effective Screening Medium(ESM)との併用で電極電位を制御した大規模系の MD シミュレーションも実現し得る(現行バージョンでは ESM は未実装)。外部電場の印加も容易です。 交換相関汎関数の種類は SCF 計算実行時に選択可能であるため、系に応じて vdW-DF や rVV10 などの分散力に対応した非局所相関も利用できます。DFT-D3 などの経験関数は不要です。波動関数の情報は含まないので、バンド構造や状態密度の計算には別途 KS-DFT による計算が必須です。 深層学習運動エネルギー汎関数 AdvanceSoft25 のアーキテクチャ  - 隣接相関による畳み込みにより、非局所相互作用が繰り返込まれたモデル。 - Materials Projectに収録された各種結晶を用いて汎関数を学習。 - 学習済みモデルを用いたOF-DFTにてSCF計算を実行して、エネルギーなどを取得。 六方晶 Si の電子密 
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他

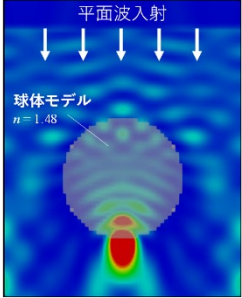
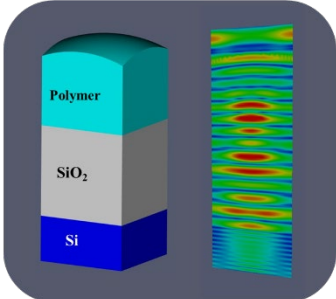
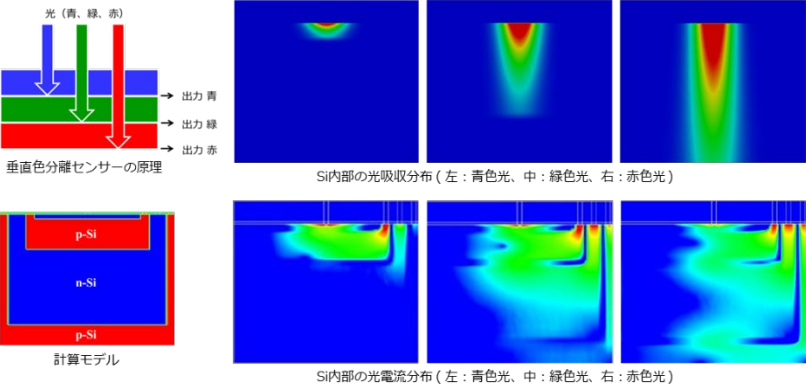


プログラム名	【ナノ】 ニューラルネットワーク分子動力学システム Advance/NeuralMD
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	Neural Network Potential に基づいた分子動力学計算のソフトウェアです。Quantum ESPRESSO にて出力された第一原理計算の結果を教師データとして、分子力場を作成します。この力場を利用して、LAMMPS にて分子動力学計算を実行します。 特徴 - 第一原理計算よりも高速、かつ、既存の分子動力学計算よりも高精度 - Advance/NanoLabo と連携して GUI 上で、力場作成から運用までを実現 - 常に最新のアルゴリズムを取り入れており、先端研究に取り組む研究者を支援
ソフトウェアの機能	1. GUI 画面から簡単に Neural Network 力場を生成可能 多数の構造を管理するグランドプロジェクト機能を使用して、ユーザーが教師データを作成することが出来ます。作成した教師データにて Neural Network 力場の作成および分子動力学計算の運用が可能です。 グランドプロジェクトの画面  2. 独自理論 Δ-NNP 法 当社が独自に開発したΔ-NNP 法により教師データ数を低減して、効率的に高精度な力場作成を実現します。 Δ-NNP 法による $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ のイオン伝導率   [1] A.Marcolongo, et al., https://arxiv.org/abs/1910.10090 [2] 菅野次次, Electrochemistry, 85(9), 591-596 (2017) 3. Facebook 社の開発した Graph Neural Network 力場 Facebook 社の開発した Graph Neural Network 力場である、Open Catalyst 2020 <https://opencatalystproject.org>が利用可能です。触媒系を中心に種々の系に適用可能な汎用力場です。世界最先端の Graph Neural Network の理論が分子力場法に応用されています。 4. 自己学習ハイブリッドモンテカルロ法 自己学習ハイブリッドモンテカルロ法を使用することで、Neural Network 力場を自動生成することが可能です。ユーザーの練度や恣意性に依らず、画面上のボタンを押すだけで簡単に力場が作成できる非常に便利な機能です。さらに、当該機能を応用して Neural Network 力場のデータベースを作成中です(右図)。 
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.30 (2023.7), Vol.29 (2022.4) 他

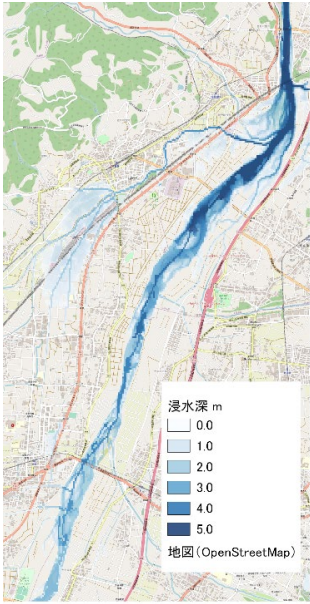
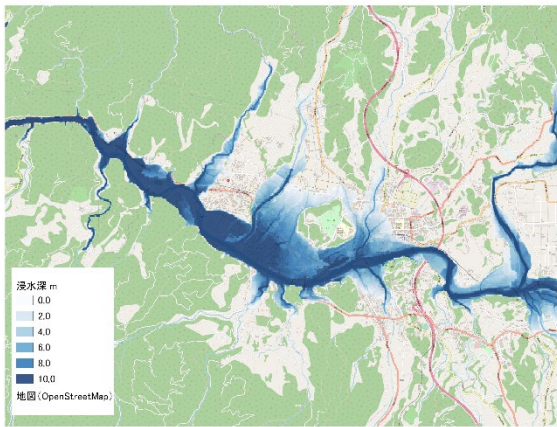


プログラム名	【半導体】 3次元 TCAD システム Advance/TCAD								
開発者	アドバンスソフト株式会社と明治大学 富澤一隆 教授が 科学技術振興機構(JST) 研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP)「半導体デバイス 3次元 TCAD システム」で開発								
ソフトウェアの概要	超微細半導体デバイス、パワーデバイス、光センサーなど各種半導体デバイスのプロセスおよびデバイスシミュレーションの機能を備えています。複数デバイスの一体解析やデバイス・外部回路一体解析等の高度な機能と使いやすい GUI を備えた 3 次元 TCAD システムです。 物性値や計算パラメータはユーザーにより任意の値が設定可能であり、研究から製造までの幅広い用途にご使用いただけます。また独自に開発した計算手法や分散メモリ型並列計算機能の採用などにより高速な大規模 3 次元シミュレーションが可能です。								
ソフトウェアの機能	プロセスシミュレータ：半導体製造プロセスのシミュレーションが可能です。 FIN 構造計算事例 (FINFET)  プレーナ構造計算事例 (STI MOSFET)  イオン注入計算事例 (Si基板トレンチ構造)  実験値との比較例 (4H-SiC基板へのAl注入)  拡散計算事例 (Si-SiO2界面As濃度)  <table><tr><th>製造プロセス</th><th>解析機能</th></tr><tr><td>デポ・エッチ</td><td>非構造四面体格子を採用し、複雑な構造を高精度にシミュレート可能。幾何学的な処理による高速な形状生成が可能。</td></tr><tr><td>イオン注入</td><td>結晶材料（立方晶、六方晶）とアモルファス材料の両方に対応した 3 次元モンテカルロ法によるイオン注入シミュレーションが可能。</td></tr><tr><td>拡散</td><td>非平衡反応拡散モデルと平衡拡散モデルを搭載。</td></tr></table> デバイスシミュレータ：デバイスの電気特性をシミュレーションします。 CMOS リングオシレータ解析 モータ制御デバイス解析 SRAM ソフトエラー解析    ・ 誘電率、電子親和力、質量モデル、バンドギャップモデルなど、任意の物性の半導体、絶縁体、金属を設定可能（※典型的な物質はデフォルト値を提供） ・ 電流連続方程式 + ポアソン方程式による定常および過渡解析機能 ・ 不純物モデルと界面準位モデルによる電荷および再結合を考慮 ・ 量子効果（Feynman の実効ポテンシャル、直接トンネリング）補正機能 ・ ショットキー電極、ヘテロ接合にも対応 ・ 移動度モデルとして MOS 反転層モデル、折れ線近似、指数飽和型、定数型などを使用可能 ・ 生成・再結合モデルとして SRH、Auger、直接再結合、深い準位による再結合、二準位間再結合、GIDL、衝突電離などを使用可能	製造プロセス	解析機能	デポ・エッチ	非構造四面体格子を採用し、複雑な構造を高精度にシミュレート可能。幾何学的な処理による高速な形状生成が可能。	イオン注入	結晶材料（立方晶、六方晶）とアモルファス材料の両方に対応した 3 次元モンテカルロ法によるイオン注入シミュレーションが可能。	拡散	非平衡反応拡散モデルと平衡拡散モデルを搭載。
製造プロセス	解析機能								
デポ・エッチ	非構造四面体格子を採用し、複雑な構造を高精度にシミュレート可能。幾何学的な処理による高速な形状生成が可能。								
イオン注入	結晶材料（立方晶、六方晶）とアモルファス材料の両方に対応した 3 次元モンテカルロ法によるイオン注入シミュレーションが可能。								
拡散	非平衡反応拡散モデルと平衡拡散モデルを搭載。								
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.26 (2018.7) 他								

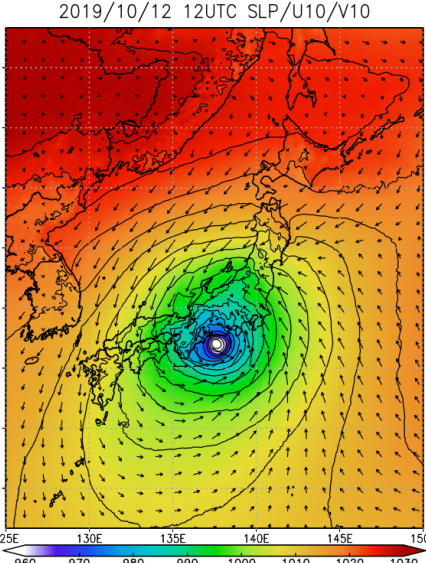
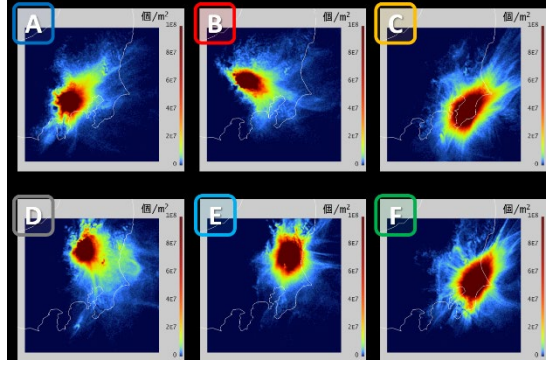


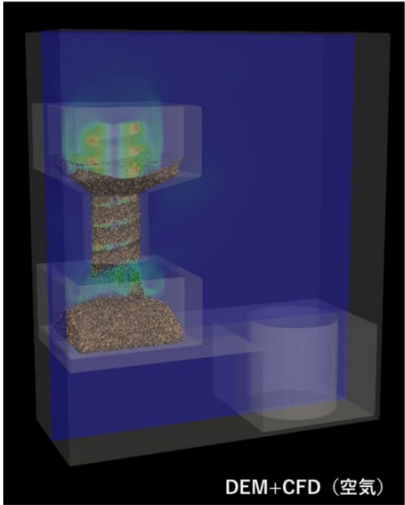
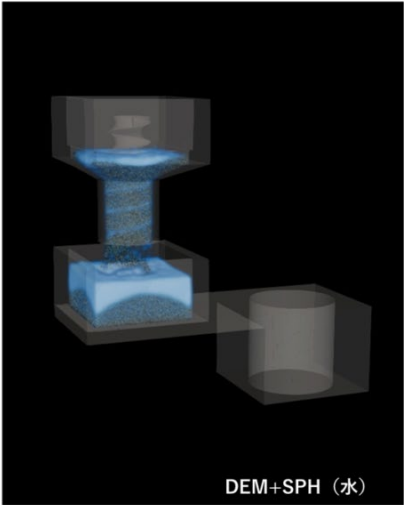
プログラム名	【電磁界】 電磁波解析ソフトウェア Advance/ParallelWave
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	Advance/ParallelWave はアドバンスソフトが自社開発している電磁波解析ソフトウェアです[1]。マクスウェル方程式を finite-difference time-domain (FDTD)法で3次元的に解いて電磁波の挙動を解析します。電波から光波の領域まで幅広い分野に対応する機能を持っています。 当社の半導体シミュレータ Advance/TCAD と連携することができ、イメージセンサーや太陽電池などの受光デバイスを解析できます。 NEC 製ベクトル型スパコン SX-Aurora TSUBASA と Advance/ParallelWave のセットモデルの販売形態もあります。 [1] 並木武文、松原聖、大規模電磁波解析ソフトウェア Advance/ParallelWave の開発, " アドバンスシミュレーション、Vol. 23, p. 115 (2016)
ソフトウェアの機能	1. 高精度な解析 電波・光の基礎方程式である Maxwell 方程式を解くため、精度の高い解析ができます。 2. 並列計算 MPI 並列を実装しているため、大規模モデルの解析にも対応することができます。 3. GUI 専用の GUI により、境界条件や波源の設定が容易に行えます。3D-CAD データをインポートでき、複雑な形状のモデルが作成できます。 4. アンテナ評価パラメータの出力機能 Sパラメータ、放射パターン、アンテナ利得、任意面での電磁界分布、を出力できます。 5. 光電変換による光電流算出 当社の半導体デバイスシミュレータと連携して光電変換による光電流を計算できます。 6. SX-Aurora TSUBASA を用いた高速計算 チューニングを行い NEC 製ベクトル型スパコンでの高速計算を可能にしました。 7. 動作環境 64-bit Windows/64-bit Linux  図1 球体モデル。光強度 ($E ^2$) 分布より前方散乱が顕著であることが確認できる (ミー散乱)。  図2 マイクロレンズ付きSi受光素子。Si、SiO₂、Polymerマイクロレンズからなる受光素子内を光が伝搬する様子。  図3 垂直色分離センサー。Advance/ParallelWaveで、青、緑、赤の各色の光吸収分布を算出し、続いて、Advance/TCAD デバイスシミュレータでそれぞれを光電変換し、光電流を算出しています。
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.30 (2023.7) 他



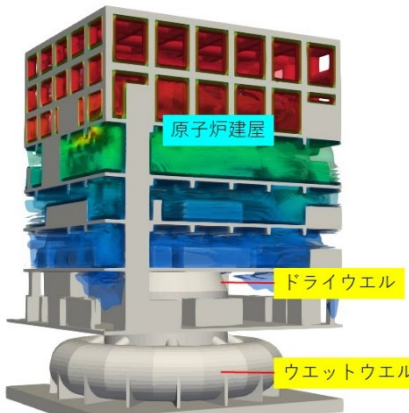
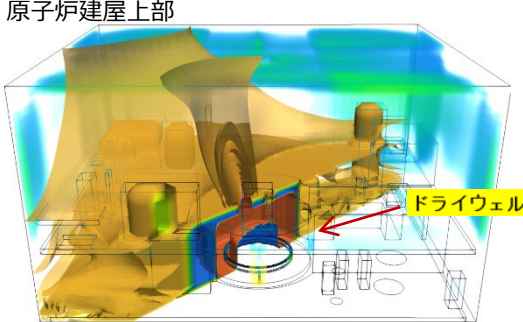
プログラム名	【防災】 河川氾濫シミュレーションシステム Advance/RiverFlow
開発者	河川氾濫モデル（全球・地表水動態モデル）：東京大学生産技術研究所 地形データ：東京大学生産技術研究所 GUI：アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	近年、自然災害が相次いでいる中で河川氾濫による被害は甚大化しています。河川氾濫は複数の河川が影響しあうと同時に、各地域の地形にも依存するため、未だに多くの課題が残っています。 このような背景の下、アドバンスソフト株式会社は河川氾濫シミュレーションシステムの開発を目的とするマルチクライアント形式のプロジェクトを立ち上げ、2021 年 3 月に河川氾濫シミュレーションシステム Advance/RiverFlow にリリースしました。Advance/RiverFlow は全球スケールから詳細な地域の河川流量、浸水深などの計算が可能です。また、極値統計解析を用いることで洪水リスクとして、例えば 100 年に一度や 1000 年に一度の規模の河川氾濫における浸水深を評価することができます。河川氾濫モデルには、世界最先端の地球全域を対象にした河川氾濫モデル（全球・地表水動態モデル）『CaMa-Flood』を採用し、初心者にも利用しやすいように前処理 GUI と後処理 GUI を備えています。
ソフトウェアの機能	主な機能は以下の通りです。機能詳細は製品パンフレットをご覧ください。 1. 河川氾濫モデル『CaMa-Flood』を用いることで既存の 2 次元の河川氾濫モデルより数万～数百万倍高速な洪水氾濫計算を実現します。 2. 前処理 GUI である入力ファイル設定支援ソフトウェアにより、GUI 操作にて解析条件を設定し、計算に必要な設定ファイルや実行支援スクリプトを作成することができます。 3. 後処理可視化ツールとして、基本的な可視化（分布図・時系列図の作成）と保存（静止画・動画・時系列データなど）ができます。後処理 GUI は QGIS のプラグインとして提供されているため、QGIS の機能を全て利用することができます。 4. サポートしてユーザートレーニング（内容により有償）、E-mail による問い合わせ、保守サポート（バージョンアップに伴う最新バージョンの使用権）を提供いたします。 5. 河川氾濫モデル『CaMa-Flood』のサポート OS は Linux に加えて Windows での動作が可能です。  2019 年 10 月の台風 19 号に伴う 千曲川の氾濫（13 日 6 時時点）  2020 年 7 月豪雨に伴う球磨川の氾濫 （4 日 10 時時点）
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.30 (2023.7) 他



プログラム名	【防災】 大気拡散影響予測システム Advance/Emerg
開発者	気象モデル：米国国立大気研究センター、米国国立環境予報センターなど 拡散モデル：ノルウェー大気研究所 GUI/プリポスト・コマンド：アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	大気拡散影響予測システム Advance/Emerg は、大気拡散物質の挙動予測と影響評価のためのソフトウェア・システムです。本システムでは、迅速に気象を予測し、大気中に放出される化学物質等の挙動を地球規模で解析し、その影響を予測する機能を有します。基本パッケージのみで、初期設定入力支援 GUI やプリポスト・コマンドを備えており、計算条件の設定から計算結果の可視化まで、一連の解析を容易に行うことができます。基本パッケージの他に目的に応じた応用パッケージの開発も行っています。例えば、放射性物質の挙動予測に加えて被ばく線量評価を行うことで緊急時対策支援に資する放射能影響予測データを提供するための機能として、被ばく線量評価モデルの利用などが可能です。 ソルバーとなる気象モデルには気象分野に広く利用されている WRF（Weather Research and Forecasting）を採用し、拡散モデルには WRF に対応したラグランジュ粒子の拡散プログラム FLEXPART（FLEXible PARTicle dispersion model）である FLEXWRF を採用しています。これらは専門分野の研究者向けに開発されたソフトウェアですが、自社開発したプリポスト・コマンドにより簡単な対話式コマンド入力のみで利用することが可能です。
ソフトウェアの機能	主な機能は以下の通りです。機能詳細は製品パンフレットをご覧ください。 1. 非静力学メソスケール気象モデルにより、風向・風速はもちろん、気温・気圧・相対湿度・降雨量・日射量などの気象要素を予測することができます。 2. ラグランジュ型粒子の粒子拡散モデルにより、大気放出物質の拡散と地表面沈着を模擬し、放出物質の大気中濃度および地表面沈着量を予測することができます。 3. 初期設定入力支援 GUI により、GUI 操作にて解析条件を設定し、計算に必要な設定ファイルを作成することができます。 4. 種プリポスト・コマンドが用意されています。コマンド操作は対話式となっており、ターミナルでの操作に慣れていない方でも容易に各モデルの計算実行や前処理・後処理を行うことが可能です。 5. 放射性物質の大気中濃度や沈着量から被ばく線量を計算する機能を追加するなど、目的に応じたカスタマイズの提供が可能です。  2019/10/12 12UTC SLP/U10/V10 10月12日12時（UTC）における地上気圧と地上風速を示す   2019年2月14日から5月15日までのスギ花粉の積算沈着量（地上降下量） （関東地方周辺にあるスギ花粉の放出源ごとの寄与） 
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.31 (2024.7), Vol.27 (2019.12) 他

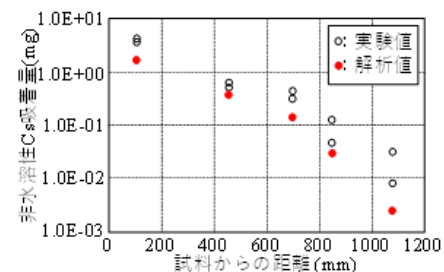
プログラム名	【防災】 離散要素法による粒子シミュレーションソフト Advance/DEPTH																										
開発者	国立研究開発法人 海洋研究開発機構（JAMSTEC）																										
ソフトウェアの概要	海洋研究開発機構（JAMSTEC）により開発された超並列計算機対応の粒子法シミュレーションソフト DEPTH を大規模粒子法計算の活用促進を目的として製品化したシミュレーションソフトです。粒子間の相互作用力を考慮して多粒子群の運動を効率良くシミュレーションすることができます。 独自の並列化により大規模計算においても高い計算効率で離散体（粒状体）の運動をシミュレーションすることができます。粉体工学、機械工学、建築工学、土木工学などの分野で活用されており、破壊現象や不連続な動作を伴う現象の解析を得意としています。 1 ヶ月の試用ライセンス（無償）が利用可能です。																										
ソフトウェアの機能	機能詳細は以下の通りです。 <table border="1" data-bbox="431 656 1419 1379"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>粒子</td><td>粉体粒子 SDF 粒子（符号付距離関数の値を持った粒子）</td></tr> <tr> <td>粉体パラメータ</td><td>最大粒子半径・最小粒子半径・平均粒子半径 幾何標準偏差密度・ヤング率・ポアソン比</td></tr> <tr> <td>粒子径分布</td><td>離散分布・連続分布</td></tr> <tr> <td>粒子間特性／粒子-CAD 要素</td><td>反発係数・摩擦係数・付着力</td></tr> <tr> <td>転がり抵抗モデル</td><td>CDT（Constant Directional Torque）モデル HS（Hide Sakaguchi）モデル EPSD（Elastic-Plastic Spring-Dashpot）モデル</td></tr> <tr> <td>流体との相互作用</td><td>静止流体の抗力 格子法（埋め込み境界法） SPH 法</td></tr> <tr> <td>CAD 要素運動</td><td>並進運動・回転運動・振動運動</td></tr> <tr> <td>定数パラメータ</td><td>重力加速度</td></tr> <tr> <td>SDF 粒子のパラメータ</td><td>解像度・半径・相互作用距離の最大値 相互作用距離の最小値</td></tr> <tr> <td>CAD データフォーマット</td><td>STL 形式（アスキーデータ）</td></tr> <tr> <td>可視化データフォーマット</td><td>ParaView（VTK）形式・MircoAVS 形式</td></tr> <tr> <td>並列化</td><td>ハイブリット（MPI + OpenMP）並列</td></tr> </tbody> </table> ローラミルによる分級プロセスのシミュレーション  DEM+CFD（空気）  DEM+SPH（水）	項目	内容	粒子	粉体粒子 SDF 粒子（符号付距離関数の値を持った粒子）	粉体パラメータ	最大粒子半径・最小粒子半径・平均粒子半径 幾何標準偏差密度・ヤング率・ポアソン比	粒子径分布	離散分布・連続分布	粒子間特性／粒子-CAD 要素	反発係数・摩擦係数・付着力	転がり抵抗モデル	CDT（Constant Directional Torque）モデル HS（Hide Sakaguchi）モデル EPSD（Elastic-Plastic Spring-Dashpot）モデル	流体との相互作用	静止流体の抗力 格子法（埋め込み境界法） SPH 法	CAD 要素運動	並進運動・回転運動・振動運動	定数パラメータ	重力加速度	SDF 粒子のパラメータ	解像度・半径・相互作用距離の最大値 相互作用距離の最小値	CAD データフォーマット	STL 形式（アスキーデータ）	可視化データフォーマット	ParaView（VTK）形式・MircoAVS 形式	並列化	ハイブリット（MPI + OpenMP）並列
項目	内容																										
粒子	粉体粒子 SDF 粒子（符号付距離関数の値を持った粒子）																										
粉体パラメータ	最大粒子半径・最小粒子半径・平均粒子半径 幾何標準偏差密度・ヤング率・ポアソン比																										
粒子径分布	離散分布・連続分布																										
粒子間特性／粒子-CAD 要素	反発係数・摩擦係数・付着力																										
転がり抵抗モデル	CDT（Constant Directional Torque）モデル HS（Hide Sakaguchi）モデル EPSD（Elastic-Plastic Spring-Dashpot）モデル																										
流体との相互作用	静止流体の抗力 格子法（埋め込み境界法） SPH 法																										
CAD 要素運動	並進運動・回転運動・振動運動																										
定数パラメータ	重力加速度																										
SDF 粒子のパラメータ	解像度・半径・相互作用距離の最大値 相互作用距離の最小値																										
CAD データフォーマット	STL 形式（アスキーデータ）																										
可視化データフォーマット	ParaView（VTK）形式・MircoAVS 形式																										
並列化	ハイブリット（MPI + OpenMP）並列																										
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.31 (2024.7) 他																										



プログラム名	【原子力】 過酷事故時原子炉建屋・格納容器の熱流動解析コード Advance/BAROC
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	原子力発電所の事故の推移を把握するためには数値シミュレーションが必要となり、そのためのシミュレータ（解析コード）が長年にわたり国内外で開発・改良されてきました。通常の運転系統を基本とした熱流動や核反応のシミュレーション技術は確立されています。しかし、福島第一原子力発電所の事故において、既存の解析コードでは詳細に扱っていなかった格納容器や原子炉建屋における水素や水蒸気を含む 3 次元熱流動を詳しく模擬することが重要となります。 過酷事故の推移把握には、建物を対象に数日分の解析が必要となります。汎用の CFD コードでは、計算時間がかかることが難点です。また、水素・水蒸気やセシウム空間分布を評価するために欠かせない正確性（質量収支の保存）にも難点がありました。こうした点を解決するために新たに開発したのが過酷事故時原子炉建屋・格納容器の熱流動解析コード Advance/BAROC です。
ソフトウェアの機能	物理法則に則って計算しつつ実用に耐えうる計算時間で現象を解析します。 高速化のために独自開発した数値計算法(ECBA 法)を適用できます。広く知られている CFD 手法(陽解法)では、形状表現のために空間分割(メッシュ)を細かくすると時間刻み幅が大きくなり、解析時間が長大になります。BAROC では陰解法を適用することで、実規模の形状モデルを対象とした試作モデル(下図)において一般的な半陰解法の 1 千倍、陽解法の約 2 万倍以上の時間刻み幅でも安定した過渡計算が可能となっています。 従来からの SIMPLE 法を用いた CFD 手法では質量保存式を解いたあとで状態方程式による流体密度の更新を行うために長時間の解析では質量収支の誤差が拡大しますが、BAROC で採用した ECBA 法では圧力・流速・エネルギーを強く結びつけて解くことでこの問題を解決しています。 主な機能は次の通りです。 ○基礎方程式：多成分系ガスに対する 3 次元圧縮性流体に対する質量保存式、運動量保存式、エネルギー保存式および成分ガス濃度に対する質量保存式 ○状態方程式：完全理想気体、P-R 式、SRK 式、NASA 物性 DB の 24 種の化学種物性 ○放射性物質(FP)：エアロゾル粒子に対するパッシブスカラーの質量保存式、拡散沈着モデル ○乱流モデル：k-εモデル ○行列計算法：前処理付き BiCGSafe 法/BiCGStab(l)法 ○計算格子：構造格子、スタッガード格子 ○対流項の差分スキーム：一次精度風上差分法、2 次、3 次精度の制限関数 minmod 付き TVD 法 ○OSTL ファイルからの形状モデル取り込み可能 原子炉建屋  過酷事故時の 原子炉建屋内水素分布解析例 原子炉建屋上部  過酷事故時のセシウム分布解析例
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.32 (2025.7), Vol.31 (2024.7) 他

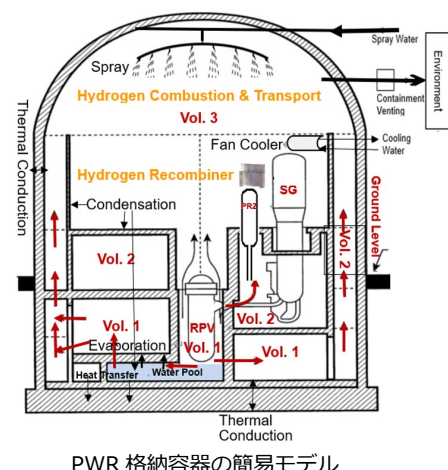


プログラム名	【原子力】 核分裂生成物の移行挙動解析モジュール FIPRA
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	FIPRA は過酷事故解析コード ISAAP 開発の一環として核分裂生成物 (FP) の挙動を解析するために開発されたソフトウェアです。燃料から放出される FP の核種・放出量および熱水力挙動を外部から連成させることで解析を行います。
ソフトウェアの機能	格納容器内熱流動解析コード COTHA と組み合わせることにより、ガス状 FP およびエアロゾル状 FP の気相・液相及び構造物表面の挙動を解析します。エアロゾル状 FP はサイズ分布を解析します。解析に考慮される挙動は以下となります。 ● 流体中の移行挙動 ● 水溶性ガス状 FP の気液平衡による相間移行挙動。 ● ガス状 FP の構造物表面・エアロゾル表面への凝縮・蒸発挙動 ● ガス状 FP の化学反応による構造物表面への化学吸着挙動 ● エアロゾル状 FP の構造物表面への堆積・再浮遊挙動 堆積を発生させる現象として、重力沈降・熱泳動堆積・拡散泳動堆積・移流堆積・慣性衝突による堆積を解析します。 ● エアロゾル状 FP の衝突による凝集挙動 凝集を発生させる挙動として、ブラウン運動による衝突、乱流場における拡散と慣性による衝突、重力沈降速度の差による衝突を解析します。 ● FP 除去設備による挙動 過酷事故時に FP を除去するための安全装置の挙動を解析します。本ソフトウェアではブルスクラビングによる FP 挙動を解析します。
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.29 (2022.4)

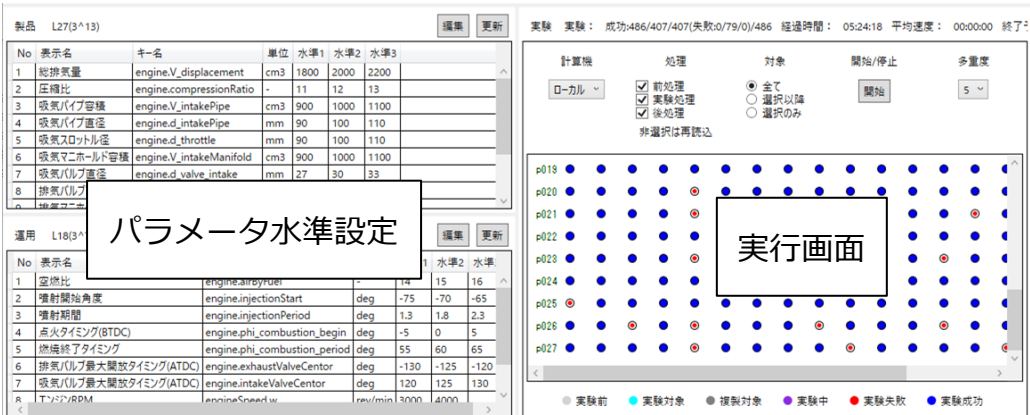
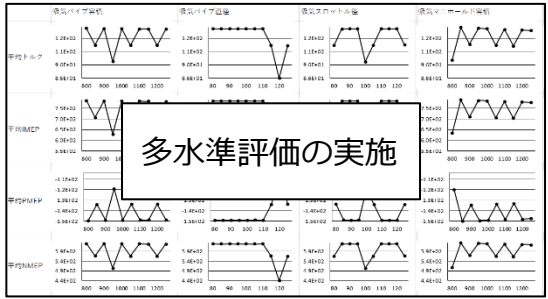


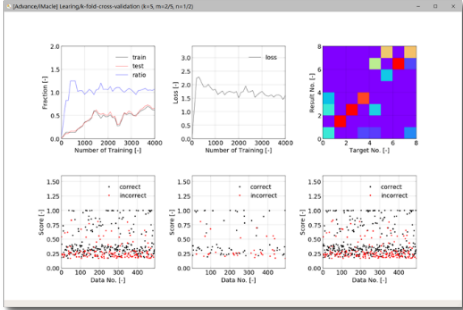
非水溶性 Cs 吸着量の実験解析結果

プログラム名	【原子力】 格納容器・原子炉建屋内熱流動挙動解析モジュール COTHA
開発者	アドバンスソフト株式会社
ソフトウェアの概要	COTHA は過酷事故解析コード ISAAP 開発の一環として格納容器内の熱流動挙動を解析するために開発されたソフトウェアです。格納容器内を複数の体積領域に分割し、設計基準事故時および過酷事故時における圧力・温度・気相の流量分布等を解析します。
ソフトウェアの機能	COTHA は以下の解析機能を有しています。 ● 構造物表面およびエアロゾルによる気相の凝縮/蒸発挙動 ● 蒸気/ミスト/空気/その他の非凝縮性ガス(H₂、CO、CO₂、O₂、N₂、+FP ガス)混合物の熱流動挙動 ● 格納容器スプレー、酸・水素再結合器、ファンクーラー、非常用ガス処理系、イグナイター、格納容器ベント、など工学的安全設備の機能 ● FIPRA との組合せにより、格納容器破損時における FP の環境への放出を解析できます。 ● ドイツで実施された PWR 格納容器の大規模試験 HDR (OECD/NEA 国際標準問題に ISP-29 として採用) を COTHA で解析し、その機能を検証しています。 ● PWR 格納容器内の体積を簡易分割した例を右図に示します (Vol.1~3 の 3 領域に分割した例) ● コードのモデリング機能の柔軟性により、他の非原子力施設の熱流動挙動応答解析が可能です
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.29 (2022.4)



PWR 格納容器の簡易モデル

プログラム名	【品質工学】 品質工学ツール Advance/JIANT
開発者	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
ソフトウェアの概要	◆品質工学とセットベース設計の二つの手法を融合・発展させたツールであり、多水準直交表を用いた網羅的な計算を行うことで、非線形 CAE において高精度なロバスト設計解を算出することが可能です。 ◆セットベース設計により、必要な制約条件を満たすように機能や部品の個々の設計パラメータの成立範囲を算出することが可能です。 ◆当社では、JAXA 様より権利の許諾をいただき、Advance/JIANT として事業展開いたします。
ソフトウェアの機能	1. 特長 - 機能ボタンを画面上に全て見せるなど、シンプルな画面構成。 - 計算実行はバッチファイル処理に落とし込み、各種設定は Excel インターフェースで行うことで、汎用性・拡張性を両立。 - デバックを考慮して、各計算データはフォルダ毎に分割管理。 - ツール定義体フォルダにより、シミュレーションモデルの入力パラメータや解析項目、呼び出し処理などをまとめて定義。 - セキュリティを確保しつつ、データを共有するため、前処理ツール(PRE)と可視化ツール(POST)を分離。  パラメータ水準設定 実行画面 2. プリ機能 (JIANT-PRE) - 多水準直交表による入力データ作成 - シミュレーションの自動実行 3. ポスト機能 (JIANT-POST) - 要因効果図による感度評価 - パラメータ範囲の絞り込み - 機械学習機能①：入力パラメータから出力（制約の満足度）を推定 - 機械学習機能②：出力（制約条件）を満足できる入力パラメータを推定 4. 動作環境 64-bit Windows 10/11 - Microsoft Excel   多水準評価の実施
参考文献	https://aerospacebiz.jaxa.jp/mission-assurance-support/knowledge01/

プログラム名	【機械学習・深層学習】 深層学習用ツール Advance/iMacle											
開発者	アドバンスソフト株式会社											
ソフトウェアの概要	◆ニューラルネットワークによる深層学習に特化 Advance/iMacle は、機械学習のうち、ニューラルネットワークによる深層学習に特化したツール（ライブラリ群）です。ライブラリ群から必要な機能を組み込んで、独自アプリケーションを作成する場合での利用が期待されます。 ◆お客さまのニーズに応じたカスタマイズが可能 当社で著作権を持つソフトウェアであるため、お客さまのニーズに応じたカスタマイズが可能です。GPU や並列計算機を使った高速化や、必要に応じてソースプログラムを開発することが可能です。他の AI ツールと組み合わせ使用も可能です。											
ソフトウェアの機能	Advance/iMacle は、ライブラリ群であり、お客さまに必要な機能を選択し、新しい機能を組み合わせることで、深層学習用ツールを構築します。必要な機能がない場合は、文献等から最新のアルゴリズムを実装することも可能です。 Python 言語の基本的な機能のみを用いて開発しており、マルチプラットフォーム対応（Win、Linux、Mac）です。 Advance/iMacle の主な機能 Advance/iMacle による実装画面例 <table border="1" data-bbox="474 895 899 1216"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">ニューラルネットワーク</td><td>機能（層） 全結合層、畳み込み層、プーリング層、ドロップアウト層、正規化層、活性化層</td></tr> <tr> <td>活性化関数 Step関数、Sigmoid関数、SoftMax関数、ReLU関数</td></tr> <tr> <td>最適化 SGD法、Momentum法、AdaGrad法、Adam法</td></tr> <tr> <td>検証 Hold-out、Leave-one-out、k-fold cross validation</td></tr> <tr> <td>その他 アンサンブル学習、データ拡張、加重減衰、学習率減衰</td></tr> <tr> <td rowspan="2">使用環境</td><td>開発言語 Python</td></tr> <tr> <td>OS Windows、Linux、Mac</td></tr> </tbody> </table>  サービス・メニュー ● 深層学習用ツール Advance/iMacle を適用した解析 ● 深層学習用ツール Advance/iMacle のカスタマイズ ● オープンソースの機械学習・深層学習ツールを利用した解析 ● 機械学習・深層学習を利用した観測・実験データの解析 ● 当社の科学技術計算に関する様々なソリューションとの連携 ● シミュレーションを利用した学習データの大量作成 ● GPU や並列計算機を利用したツール的高速化 アドバンスソフトでは、当社独自の深層学習用ツール Advance/iMacle（アイマークル）を開発し、さまざまなデータに対し、人工知能（AI）技術を駆使して分析/知識化を行い、そこで創出した情報/価値によって、問題の解決を図ることを目的としたソリューションの提供を行っています。 当社が長年培ってきたナノ・バイオ系や CAE のシミュレーション技術、実験技術等と組み合わせることで、データ認識・分類性能の更なる高精度化も期待されます。AI 技術を利用したデータ解析やアプリケーション開発について、受託開発やコンサルティング、アウトソーシングをご検討中のお客さまは、ぜひともご相談ください。	項目	内容	ニューラルネットワーク	機能（層） 全結合層、畳み込み層、プーリング層、ドロップアウト層、正規化層、活性化層	活性化関数 Step関数、Sigmoid関数、SoftMax関数、ReLU関数	最適化 SGD法、Momentum法、AdaGrad法、Adam法	検証 Hold-out、Leave-one-out、k-fold cross validation	その他 アンサンブル学習、データ拡張、加重減衰、学習率減衰	使用環境	開発言語 Python	OS Windows、Linux、Mac
項目	内容											
ニューラルネットワーク	機能（層） 全結合層、畳み込み層、プーリング層、ドロップアウト層、正規化層、活性化層											
	活性化関数 Step関数、Sigmoid関数、SoftMax関数、ReLU関数											
	最適化 SGD法、Momentum法、AdaGrad法、Adam法											
	検証 Hold-out、Leave-one-out、k-fold cross validation											
	その他 アンサンブル学習、データ拡張、加重減衰、学習率減衰											
使用環境	開発言語 Python											
	OS Windows、Linux、Mac											
参考文献	技術情報誌 アドバンスシミュレーション Vol.28 (2020.9), Vol.27 (2019.12)											



新製品 Advance/OF-DFT に関するお知らせ

深層学習 Orbital Free-DFT を開発

密度汎関数理論(DFT)における標準的な解法として、長年にわたりKohn Sham-DFT(KS-DFT)が使われてきました。KS-DFTは高精度に多くの物理現象を再現することに成功したものの、計算コストが高く大規模系のシミュレーションが困難であるという問題を含んでいます。軌道(波動関数)を使った表現がKS-DFTの計算コストの原因であり、軌道を使わずに電子密度を直接最適化するOrbital Free-DFT(OF-DFT)はより低い計算コストで極めて高速なシミュレーションを実現します。しかしながら、OF-DFTにおいては実用に耐え得る精度の運動エネルギー汎関数が未知であるという問題があります。アドバンスソフト株式会社では、独自に開発した場の深層化アルゴリズムを適用することで、この問題を解決しました。深層学習された運動エネルギー汎関数 AdvanceSoft25を搭載した新製品Advance/OF-DFTを用いたサービスを提供いたします。

Kohn Sham-DFT vs Orbital Free-DFT

	KS-DFT	OF-DFT	力場法
電子密度	有り	有り	無し
軌道(波動関数)	有り	無し	無し
運動エネルギー	軌道で明示的に計算	深層学習汎関数 AdvanceSoft25	-
計算精度	高い	汎関数に依存	力場に依存
計算コスト	$O(N^3)$	$O(N)$	$O(N)$
汎用性	全元素に適用可能	擬ポテンシャルの 拡充が課題 (次バージョンで解決予定)	GNN力場などで 汎用性を担保

GNN力場と同水準の計算コストで、電子状態も解析可

- OF-DFTの計算コストは原子数 N に比例する程度($O(N)$)であるため、Graph Neural Network(GNN)などを使った機械学習力場と同水準の計算速度でシミュレーションが実行できる。
- 電子密度の情報を保持しているため、SCF計算収束後にBader電荷なども解析できる。
- 電子やホールドーピングも可能であり、Effective Screening Medium(ESM)との併用で電極電位を制御した大規模系のMDシミュレーションも実現し得る(現行バージョンではESMは未実装)。外部電場の印加も容易である。
- 交換相関汎関数の種類はSCF計算実行時に選択可能であるため、系に応じてvdW-DFやrVV10などの分散力に対応した非局所相関も利用できる。DFT-D3などの経験関数は不要である。
- 波動関数の情報は含まないので、バンド構造や状態密度の計算には別途KS-DFTによる計算が必須である。

流体解析ソフトウェア

燃焼・水電解編

Advance/FrontFlow/red ニュース

**化学反応・燃焼、燃料電池・水電解など、複雑現象の解析は
Advance/FrontFlow/redにお任せください。**

Advance/FrontFlow/redであれば、電気化学反応、混相流、ガス拡散、多孔質流れなどの複雑な物理現象を扱った解析が可能です！

自社開発のため、お客様の条件に応じた**モデル構築・カスタマイズ**も対応します！

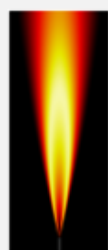
専門エンジニアが**ヒアリングから解析・レポート作成**まで対応し、課題解決をご支援します！

Advance/FrontFlow/red の燃焼解析の強み

- ✓ 脱炭素時代の燃焼設計を支える解析技術
- ✓ 有害物質（NO_x, COなど）をppmレベルで空間分布として可視化
- ✓ 詳細化学反応モデルにより、反応経路や生成量を高精度で予測可能
- ✓ 排出量削減の設計検討に定量的な根拠を提供

▶ 詳細化学反応モデル — 化学種の生成・消滅を追跡する高精度モデル

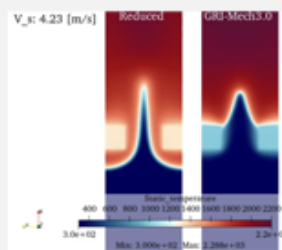
詳細化学反応機構を用いた詳細反応モデルが搭載されております。このモデルでは、各反応経路や中間生成物の生成・消滅を陽に解析するため、流れ場・燃焼機構の本質的理解が可能です。また、基礎実験や各研究で検証された信頼性の高い化学反応メカニズムを使用できるため、高い予測精度を有しております。どれを使えばよいか分からないユーザーへは、複数のモデルの中から適切なモデルをご提案可能です。



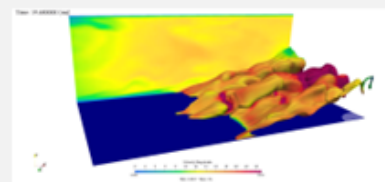
Sandia H2 flame解析



CH4/H2 bluff body burner解析



層流予混合火炎の逆火解析



乱流予混合火炎の逆火解析



燃焼事例の詳細はこちら

▶ Flamelet・G方程式モデル — 各燃焼現象に特化した高速解析モデル

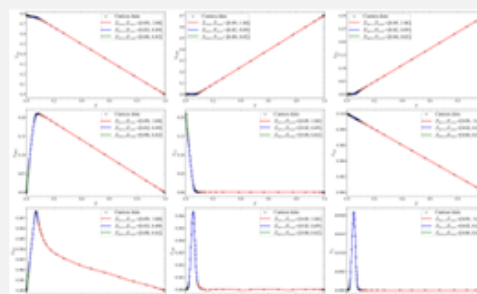
ジェット燃焼などの拡散火炎にはFlameletモデル、予混合火炎には火炎面を追跡するG方程式モデルが搭載されております。これらのモデルは、特定の仮定の下、モデルを簡略化したものであり、詳細反応モデルよりも高速に解析が可能です。これらのモデルを使用する際には、事前に参照テーブルを準備する必要がありますが、オープンソースの化学反応解析ソフトウェアCanteraと連携することで、入力に対して自動的に参照テーブルを作成する機能を開発しております。

温度分布(ボリュウムレンダリング)



H2 Jet

Flameletモデルを用いた水素噴流のLarge-Eddy Simulation



解析に使用するFlamelet tableの例



Advance / TCAD

3次元TCADシステム

超微細半導体デバイスからパワーデバイスまでの解析において、複数デバイスの一体解析（セルレベルシミュレーション）やデバイス・外部回路（LCR）一体解析（Advanced mixed-modes）等の高度な機能と使いやすいGUIを備えた、お客さまのご要望に臨機応変に対応できる国産の3次元TCADシステムを提供します。

特徴

- 高速3次元解析
- 頑健（ロバスト）な計算手法
- 幅広いデバイスに対応

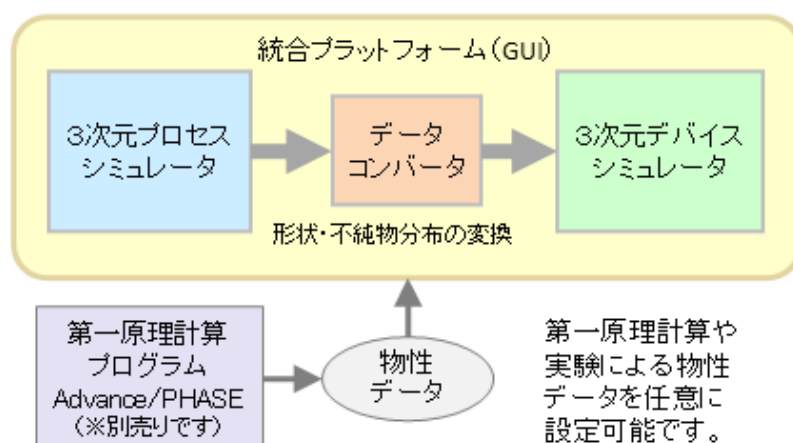
独自に開発した高速で安定的な計算手法や分散メモリ型並列計算機能の採用などにより高速でロバストな3次元プロセス・デバイス計算が可能です。

各種の物性値や計算パラメータはユーザにより任意の値が設定可能です。研究から製造までの幅広い用途にご使用いただけます。

超微細デバイス、パワーデバイスのそれぞれの解析に特有用な解析機能を備えています。

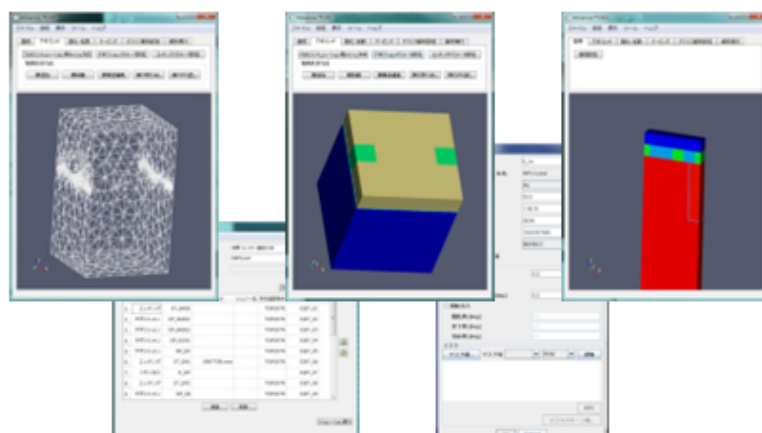
システム構成

- プロセスシミュレータは、メッシュ生成、形状生成、イオン注入、拡散の3次元解析機能を搭載しています。対象材料はSiとSiCです。
- デバイスシミュレータは、3次元デバイスの直流・過渡特性を、高速・高精度、ロバストに計算します。対象材料はシリコンの他、化合物系にも対応しています。
- プロセスシミュレーションから得られた形状、不純物分布は異なるメッシュ系のデバイスシミュレーションへデータ変換（コンバータ）されます。
- システム全体を使いやすいGUIで制御しています。



統合プラットフォーム

- ・ プロセス、デバイスの両ソルバの入力設定、起動、終了、出力データのレビューを一つのユーザフレンドリなGUIプログラムで制御します。
- ・ GDSIIレイアウトデータからマスクデータや構造データを生成できます。



アドバンスソフトの 原子力安全解析サービス



過酷事故時原子炉建屋・ 格納容器の熱流動解析コード Advance/BAROC

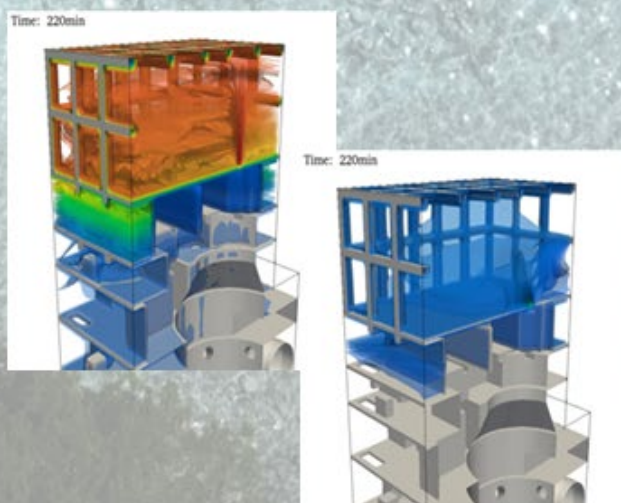
原子炉格納容器および原子炉
建屋に特化した3次元圧縮性
流体解析ソフトウェアです。



高速化のために各種工夫を施した数値計算
法を独自開発(ECBA法)し、計算体系の構
築や物理現象モデルは原子炉格納容器およ
び原子炉建屋に特化しております。

管路系流体解析ソフトウェア Advance/FrontNet

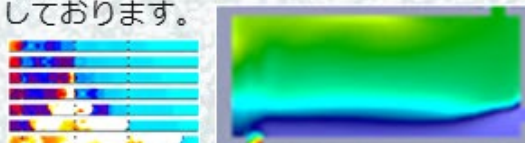
配管内を流れる流体(液体,単相流,気液混合
流)の特性を活かし使い分ける管路系流体
解析ソフトウェアです。



原子炉建屋内への水素漏洩 ブローアウト
パネル閉(左)/開(右)時水素濃度分布
(使用コード: Advance/BAROC)

爆発解析ソフトウェア Advance/FOCUS-i

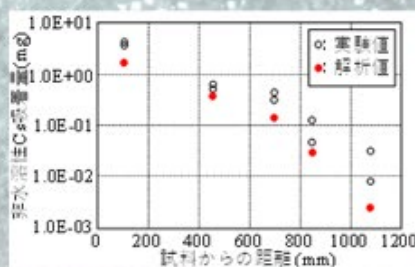
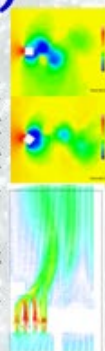
非構造格子(ポリヘドラル格子)に対応
した圧縮性流体解析ソフトウェアで、低
マッハ数から極超音速の流れ、DDT(爆
轟遷移)や燃焼解析が可能です。
移動重合格子による移動物体解析、気液
二相流とキャビテーション解析にも対応
しております。



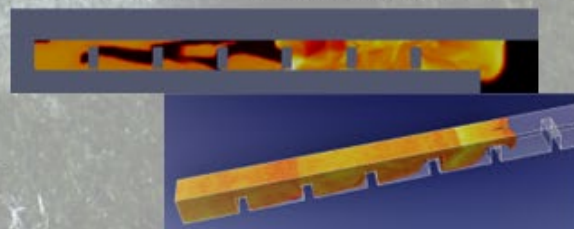
流体解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/red 気液二相流解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/MP

Advance/FrontFlow/redはLESによ
る優れた乱流解析機能やさまざまな
現象を忠実に再現する高度な
解析機能を有した流体解析ソフト
ウェアです。

Advance/FrontFlow/MPは複雑な形
状での混相流問題に特化した
気液二相流解析ソフトウェアです。



非水溶性Cs吸着量の実験解析結果
(使用コード: Advance/ISAAP)



水素燃焼による爆轟発生時の3次元火炎形状
(使用コード: Advance/FOCUS-i)

アドバンスソフト株式会社 営業部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目3番地 新お茶の水ビルディング17階西

TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580

URL: <http://www.advancesoft.jp/> E-mail: office@advancesoft.jp ←お問い合わせはこちらへ



nuclear safety_20250414

計算科学技術をけん引するアドバンスソフト株式会社

設立の目的と経緯

計算科学技術は科学技術、産業技術の基盤技術ですが、2000年当時、わが国の計算科学技術用の産業応用ソフトウェアは欧米のソフトウェアにほぼ独占されている状況にありました。この状況を打破すべく、計算科学技術用の産業応用ソフトウェアの研究開発から実用化までを目指す、文部科学省ITプログラム「戦略的基盤ソフトウェアの開発プロジェクト」が実施されました。

アドバンスソフト株式会社は、東京大学生産技術研究所とともにこのプロジェクトに参加し、ソフトウェア開発の中核を担うとともに、開発されたソフトウェアの実用化、事業化することを目的として、2002年に創業されました。

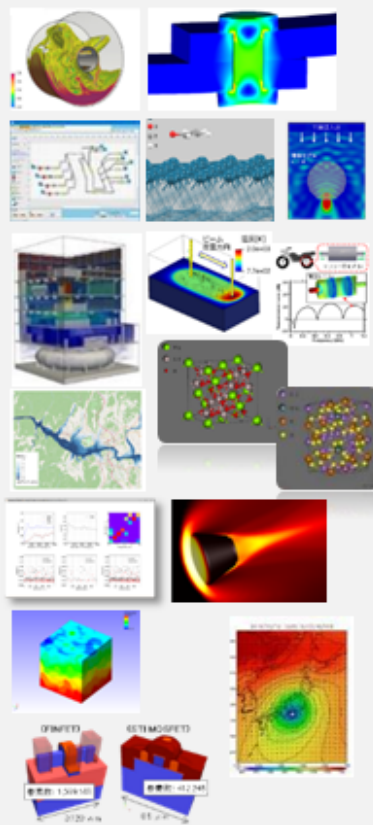
アドバンスソフト株式会社が提供するサービス

- ・ 計算科学技術用ソフトウェアの開発の請負
 - ・ 計算科学技術用ソフトウェアの販売
 - ・ 計算科学技術用ソフトウェアによる解析
 - ・ セミナー、コンサルティング
- ※アドバンスソフト株式会社が開発・販売するソフトウェアの総合カタログは、webページからダウンロードしてください。



アドバンスソフト株式会社が開発・販売する主なソフトウェア

流体解析ソフトウェア	Advance/FrontFlow/red
気液二相流解析ソフトウェア	Advance/FrontFlow/MP
高速流解析ソフトウェア	Advance/FOCUS-i
構造解析ソフトウェア	Advance/FrontSTR
汎用プリポストプロセッサ	Advance/REVOCAP
管路系液体過渡解析ソフトウェア	Advance/FrontNet/ Ω
管路系流体過渡解析ソフトウェア	Advance/FrontNet/ Γ
音響解析ソフトウェア	Advance/FrontNoise
河川氾濫シミュレーションシステム	Advance/RiverFlow
大気拡散影響予測システム	Advance/Emerg
第一原理計算ソフトウェア	Advance/PHASE
ナノ材料解析統合GUI	Advance/NanoLabo
ニューラルネットワーク分子動力学システム	Advance/NeuralMD
3次元TCADシステム	Advance/TCAD
電磁波解析ソフトウェア	Advance/ParallelWave
過酷事故時原子炉建屋・格納容器の熱流動解析コード	Advance/BAROC
深層学習用ツール	Advance/iMacle



※アドバンスソフト株式会社が定期的に発行する技術雑誌「アドバンスシミュレーション」が、このたび、科学技術振興機構(JST)様のJDreamIII・J-Globa等の科学技術文献データベースに、今後の発行号から順次収録されることとなりましたことをご案内いたします。

技術者募集！



修士修了の方、博士号取得者、中途の方も随時募集しています！
ぜひお問い合わせください。「オンライン会社説明会」を開催しております。

アドバンスソフト株式会社 人事部 採用担当 松永友博

TEL: 03-6826-3970 URL: <https://www.advancesoft.jp/aboutus/recruit/>

E-mail: recruit@advancesoft.jp 第4事業部が2021年1月に「ISO9001:2015」を取得



お問い合わせ

アドバンスソフト株式会社 営業部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目3番地 新お茶の水ビルディング17階西

TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580 URL: <http://www.advancesoft.jp/>

E-mail: office@advancesoft.jp

