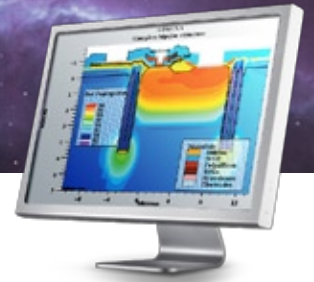


ATLAS

2次元/3次元デバイス・シミュレーション・フレームワーク



ATLAS は、デバイスの電気特性、光学特性、温度特性をシミュレートする、デバイス・エンジニアのためのフレームワークです。半導体ベースの広範なテクノロジーについて、DC、AC、および過渡特性を 2次元 / 3次元で解析できます。物理をベースとした ATLAS のプラットフォームは、モジュール形式で、操作性と拡張性に優れています。効率的で堅牢なマルチスレッド・アルゴリズムを採用しているため精度を保持しながら、パラレル CPU マシンでのシミュレーション時間を著しく短縮できます。



- 費用のかかる試作実験の代替として、物理ベースのデバイスにおける電気特性 / 光学特性 / 温度特性を 2次元または 3次元で正確にキャラクタライズ
- 歩留まりおよびプロセス変動の問題を解決し、速度、パワー、密度、降伏現象、リーク電流、光度、信頼性などの最適な組み合わせを実現
- ATHENA 2次元プロセス・シミュレーション・フレームワークと完全に統合し、分かりやすい視覚化ツール、豊富な例題集、容易なデバイス入力環境を提供
- 多様なテクノロジーに対応—シリコン、III-V、II-VI、IV-IV、ポリマー等を材料とした、CMOS、バイポーラ、高耐圧パワー・デバイス、VCSEL、TFT、オプトエレクトロニクス、レーザ、LED、CCD、センサ、ヒューズ、NVM、強誘電体、SOI、Fin-FET、HEMT、HBT、有機テクノロジーなど
- ATLAS のシミュレーション結果は、UTMOST で直接インポートして SPICE パラメータ抽出が可能— Connecting TCAD to Tapeout を実現
- マルチ・コアおよびマルチ・プロセッサ装備の SMPマシンで並列処理が可能
- グローバルなサポート体制
- お客様とサード・パーティ企業の大切な知的財産を守る、シルバコの強力な暗号化技術を利用可能

SILVACO

2次元デバイス・シミュレーション・モジュール

S-Pisces

2次元シリコン・デバイス・シミュレータ

S-Pisces はシリコン・ベース・テクノロジーに対する高度な 2 次元デバイス・シミュレータで、ドリフト拡散とエネルギー・バランスの両方の輸送方程式を内蔵しています。表面 / バルクの移動度、再結合、インパクト・イオン化、トンネルなどのモデルを含む非常に多くの物理モデルを備えています。典型的なアプリケーションとして、MOS、バイポーラ、および BiCMOS テクノロジーなどを含みます。すべての物理モデルの機能は、ディープ・サブミクロン・デバイス、SOI デバイス、および不揮発性メモリ構造までカバーしています。

Blaze

先端材料系 2 次元デバイス・シミュレータ

Blaze では、先端材料を使用して製造するデバイスをシミュレートします。Blaze は 2 元、3 元、および 4 元系半導体のライブラリを備えています。また、傾斜型および階段型ヘテロ接合モデルを内蔵し、MESFET、HEMT、および HBT といった 2 元構造のシミュレートが可能です。

MC Device

モンテカルロ法を用いた 2 次元デバイス・シミュレータ

MC Device により、緩和 / 歪みシリコン・デバイスの振る舞いを、非平衡状態およびバリスティック効果を取り入れて 2 次元でシミュレートできます。MC Device はデバイス・シミュレーション・フレームワーク ATLAS 内で、インタラクティブ・ツールと完全統合されます。

Giga

2 次元非等温デバイス・シミュレーション・モジュール

Giga は、S-Pisces および Blaze と連携して、自己発熱効果のシミュレーションを実行することができます。Giga には、熱生成、熱フロー、格子温度、ヒート・シンクおよび物理定数における局所温度効果のモデルが含まれています。温度効果と電気的物理効果はセルフコンシステントな計算により結合されます。Giga は、ATLAS フレームワーク内のモジュールと完全に統合されています。

Luminous

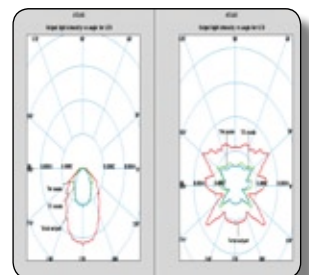
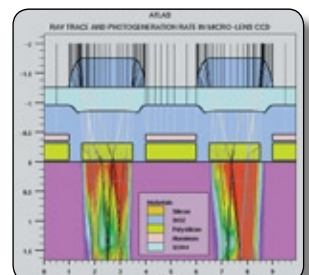
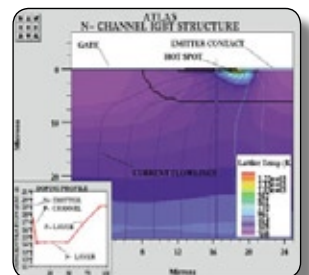
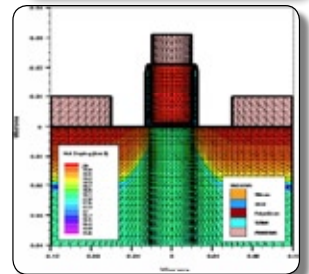
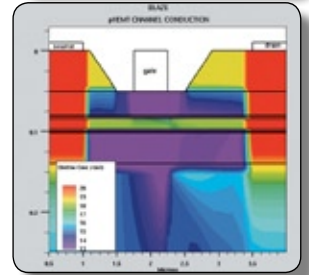
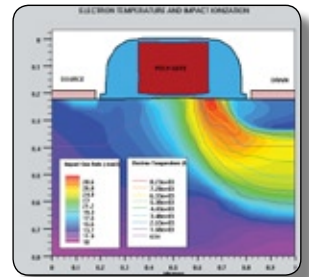
2 次元光電デバイス・シミュレーション・モジュール

Luminous はノンプレーナ半導体デバイスの光の吸収と光電効果のモデリングに特化した高度なデバイス・シミュレーション・モジュールです。幾何学的レイ・トレース法を使用することで、一般的な光源に対する正確なソリューションを提供します。この機能により、任意の形状、内部および外部での反射や屈折、偏光、および散乱が考慮できます。また、多層構造のデバイスにおけるコヒーレンス効果に対して、光学的トランスファー・マトリクス法による解析も提供します。ビーム伝播法を使用して、コヒーレンス効果および回折をシミュレートすることも可能です。

LED

2 次元 LED シミュレーション・モジュール

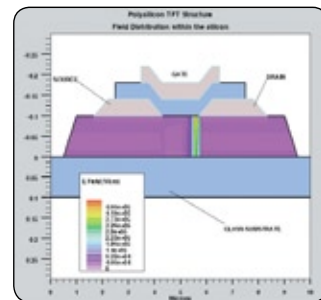
LED は発光ダイオードのシミュレーションおよび解析に使用するモジュールです。LED は、ATLAS フレームワーク内で Blaze シミュレータと連携して、発光ダイオードの電気的振る舞い、光学的振る舞い、熱的振る舞いをシミュレートします。



TFT

2次元アモルファスおよび多結晶デバイス・シミュレーション・モジュール

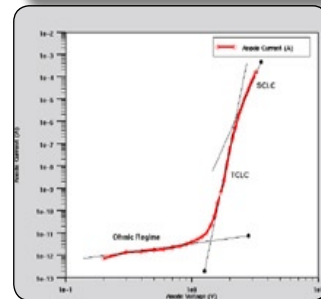
TFT は物理モデルを備えた高度なデバイス・テクノロジー・シミュレーション・モジュールで、薄膜トランジスタを含むアモルファス・デバイスまたはポリシリコン・デバイスをシミュレートするために必要な数値手法に特化しています。フラット・パネル・ディスプレイ (FPD) などの大型ディスプレイ製品や太陽電池のシミュレーションに特に適しています。



Organic Solar

有機太陽電池および光検出器シミュレーション・モジュール

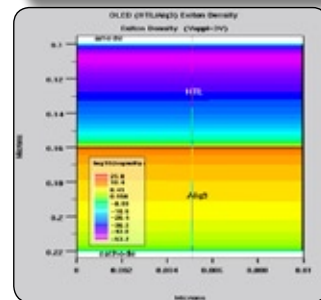
Organic Solar モジュールを使用すると、ATLAS において、有機太陽電池デバイス、光検出器、およびイメージ・センサの電気的および光学のプロパティをシミュレートできます。Organic Solar は、ATLAS フレームワークの一部として、有機光電変換デバイスの電気的 / 光学的振る舞いに関して、定常、過渡、AC の各解析におけるシミュレーション機能を提供します。励起子の濃度、拡散、生成 / 再結合、解離のすべての特性をシミュレート可能です。



Organic Display

OLEDおよびOTFT向け有機ディスプレイ・シミュレーション・モジュール

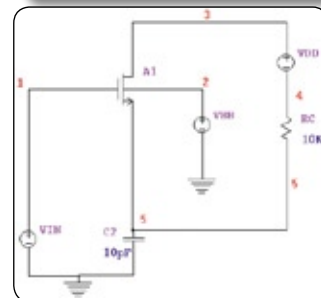
有機ディスプレイ・シミュレーション・モジュールを使用すると、ATLAS において OTFT や OLED など有機ディスプレイ・デバイスの電気的および光学のプロパティをシミュレートできます。また、ATLAS フレームワークのもと、アクティブな有機デバイスの電気的振る舞いおよび光の振る舞いについて、一重項および三重項の励起子濃度、ドープメント励起子濃度、および光学発光特性を考慮に入れ、定常状態および過渡状態をシミュレートできます。



MixedMode

高度な2次元デバイス用回路シミュレーション・モジュール

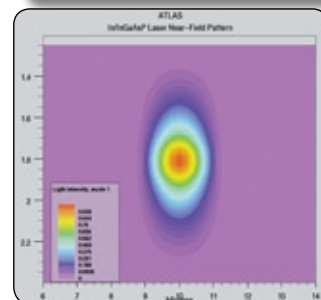
MixedMode は、コンパクト解析モデルに加えて、物理ベースのデバイスを含む回路シミュレーション・モジュールです。正確なコンパクト・モデルが存在しない場合、または重要な役割を果たすデバイスを高精度でシミュレートする必要がある場合、物理ベースのデバイスを使用します。ATLAS の2次元モジュールを任意に組み合わせ、物理ベースのデバイスをシミュレートすることが可能です。物理ベースのデバイスを SPICE ネットリストのフォーマットに準拠した回路の記述に従って設定します。



Laser

半導体レーザ・ダイオード用シミュレーション・モジュール

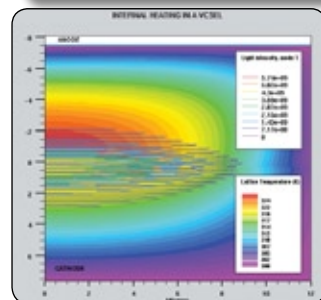
Laser は、世界で初めて市販化された半導体レーザ・ダイオード用シミュレーション・モジュールです。ATLAS フレームワーク内で Blaze と連携して、端面ファブリ・ペロ型レーザ・ダイオードの電気的振る舞い (DC および過渡応答) や光学的振る舞いの数値解を提供します。



VCSEL

面発光型半導体レーザ用シミュレーション・モジュール

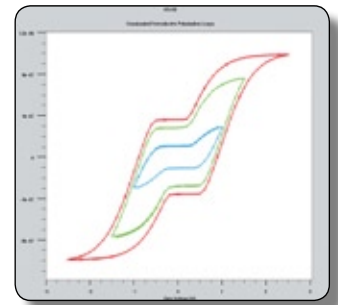
VCSEL は、ATLAS フレームワーク内で連携して、面発光型半導体レーザ (Vertical Cavity Surface Emitting Laser: VCSEL) に対して物理方程式に基づいたシミュレーションを実行します。また、高度なデバイス・シミュレーションと連結して、光学的振る舞いの最先端モデルを用いて電気的振る舞いと熱的振る舞いを求めることが可能です。



Ferro

強誘電体デバイス用モジュール

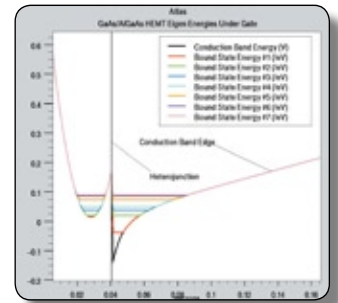
Ferro は、強誘電性フィルムの特性を表現するためにマクスウェルの第 1 次方程式と FET の電荷シート・モデルを組み合わせたモジュールです。デバイスの静的 I-V 特性、ならびに過渡モードと小信号モードにおける動的応答を正確に予測することができます。



Quantum

量子力学2次元効果シミュレーション・モジュール

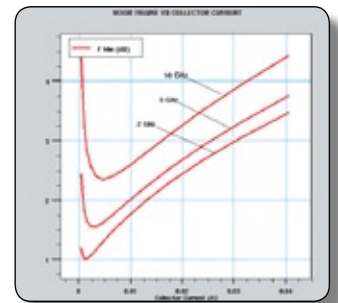
Quantum は、半導体デバイスにおけるキャリアの量子閉じ込めおよび量子輸送など、さまざまな効果をシミュレートするモデルを提供します。セルフコンシステントなシュレディンガー-ポアソン方程式のソルバにより、静電ポテンシャルとセルフコンシステントに基底状態エネルギーのキャリアの波動関数が計算できます。シュレディンガー方程式によるソルバは、非平衡グリーン関数法 (Non-Equilibrium Green's Function: NEGF) アプローチと連立させることができるため、強い横の閉じ込め状態にある 2 次元デバイスまたは円柱形デバイスのバリスティック量子輸送のモデリングが可能です。Quantum はまた、ドリフト拡散および流体輸送方程式に対しての量子力学的補正のためのモデルも含まれます。



Noise

2次元小信号ノイズ・シミュレーション・モジュール

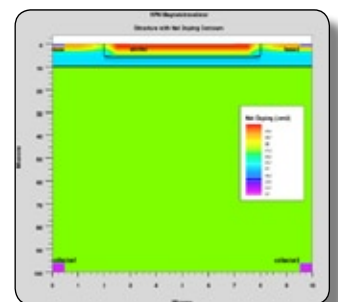
Noise は、S-Plasces または Blaze と連携して、半導体デバイス内で生成した小信号ノイズの解析を実行します。Noise は、すべての小信号ノイズ源に対して正確な特性を解析し、回路設計の最適化に重要な性能指数を抽出します。



Magnetic

磁場用2次元デバイス・シミュレーション・モジュール

Magnetic モジュールを使用すると、デバイス・シミュレータ ATLAS で、デバイスの振る舞いにおける外部から加えられた磁場の効果を考慮したシミュレーションを実行することができます。キャリアの動きは、ローレンツ力が加わることにより変わります。この力は、キャリア速度と加えられた磁束密度ベクトルのベクトル積に比例します。Magnetic モジュールにより、計算対象の電流フローおよびポテンシャル分布の変更を見ることができます。



3次元デバイス・シミュレーション・モジュール

Device3D

3次元デバイス・シミュレータ

Device3D は、シリコン系およびその他の材料をベースとしたテクノロジー向け 3次元デバイス・シミュレータです。シリコン、III-V、II-VI、およびIV-IV など、さまざまな種類のデバイスの DC 特性、AC 特性、および時間領域特性を解析します。Device3D により、物理ベースのデバイスにおける電気特性 / 光学特性 / 温度特性が正確にキャラクタライズ可能で、費用のかかる試作実験の代替となります。歩留まりおよびプロセス変動の問題を解決し、速度、パワー、密度、降伏現象、リーク電流、光度、信頼性などの最適な組み合わせを実現します。

Thermal3D

パッケージング用サーマル・シミュレーション・モジュール

Thermal3D は一般的な熱流シミュレーション・モジュールで、半導体デバイスに限らずあらゆる発熱デバイスの熱流量を予測します。主に、基板から接合材料を通るパッケージあるいはヒート・シンク、またはその両方への熱流量を計算します。パッケージされた、またはヒート・シンクにマウントされたデバイスやシステムの動作温度が、設計 / 最適化、または一般的なシステム解析のために予測することができます。

Giga3D

3次元非等温デバイス・シミュレーション・モジュール

Giga3D モジュールを使用することでデバイス・シミュレーションに自己発熱の効果を付与し、Device3D の機能を拡張することができます。Giga3D には、発熱源、ヒート・シンク、および熱伝導のモデルが含まれています。物理パラメータおよびモデル・パラメータは、局部格子温度に依存します。半導体デバイス方程式と格子温度は、セルフコンシステントに結合されています。

Luminous3D

3次元光電デバイス・シミュレーション・モジュール

Luminous3D は、ノンプレーナ半導体デバイスの光学的応答を 3次元で解析するために特化された高度なシミュレーション・モジュールです。

TFT3D

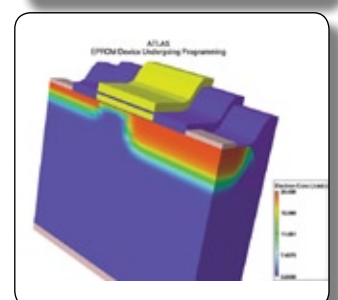
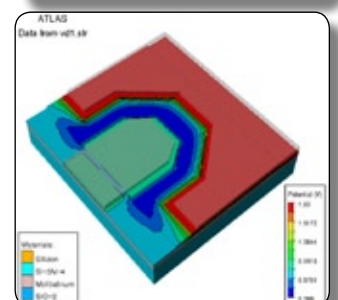
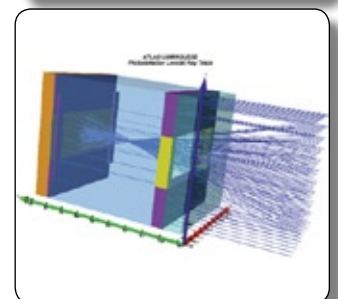
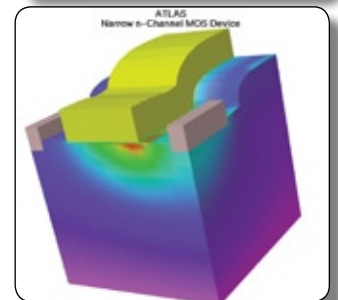
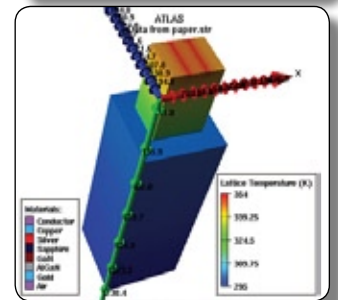
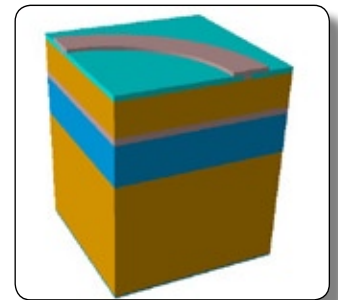
3次元アモルファスおよび多結晶デバイス・シミュレーション・モジュール

TFT3D は物理モデルを備えた高度なデバイス・テクノロジー・シミュレーション・モジュールで、3次元におけるアモルファス・デバイスまたはポリシリコン・デバイスをシミュレートするために必要な数値手法に特化しています。TFT3D を使用すると、非晶質材料のバンドギャップ内における欠陥状態の分布の電気的効果をモデリングできます。ユーザは、アモルファス・シリコンやポリシリコンの結晶粒と粒界に対して、電子とホールの捕獲断面積 / ライフタイムと共に、エネルギーの関数としての欠陥の状態密度 (Density of States: DOS) を指定できます。

MixedMode3D

高度な3次元デバイス用回路シミュレーション・モジュール

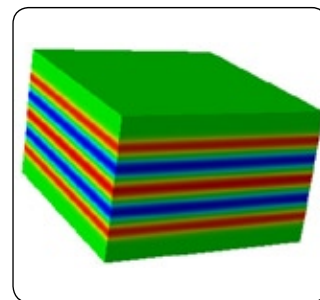
MixedMode3D は、コンパクト解析モデルも加えた、物理ベースの 3次元デバイスを含む回路シミュレーション・モジュールです。正確なコンパクト・モデルが存在しない場合、または重要なデバイスを高精度でシミュレートする必要がある場合に、物理ベースのデバイスが使用されます。物理ベースのデバイスとしては、ATLAS の 3次元デバイス・シミュレーション・モジュールを任意に組み合わせた形でシミュレーションが可能です。物理ベースのデバイスは、SPICE ネットリスト形式に準拠した回路記述として扱われます。



Quantum3D

量子力学3次元効果シミュレーション・モジュール

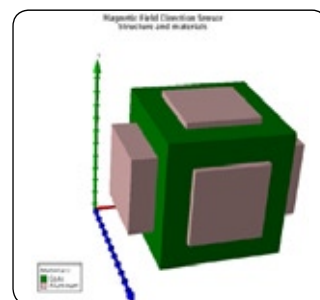
Quantum3D は、半導体デバイスにおけるキャリアの量子閉じ込めおよび量子輸送など、さまざまな効果をシミュレートするモデルを提供します。セルフコンシステントなシュレディンガー-ポアソン方程式のソルバにより、静電ポテンシャルとセルフコンシステントに基底状態エネルギーのキャリアの波動関数が計算できます。シュレディンガー方程式によるソルバは、非平衡グリーン関数 (Non-Equilibrium Green's Function: NEGF) アプローチと連立させることができるため、強い横の閉じ込め状態にある 3 次元デバイスのバリスティック量子輸送のモデリングが可能です。



Magnetic3D

磁場用3次元デバイス・シミュレーション・モジュール

Magnetic3D モジュールを使用すると、デバイス・シミュレータ ATLAS で、デバイスの振る舞いにおける外部から加えられた磁場の効果を考慮したシミュレーションを実行することができます。キャリアの動きは、ローレンツ力が加わることにより変わります。この力は、キャリア速度と加えられた磁束密度ベクトルのベクトル積に比例します。Magnetic3D モジュールにより、計算対象の電流フローおよびポテンシャル分布の変化を見ることができます。

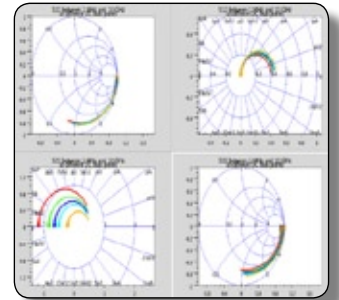


FETデバイス・シミュレーション・モジュール

Mercury

FET用高速シミュレーション・モジュール

Mercury は、FET の高速シミュレーション向けに最適化された ATLAS のモジュールです。Mercury は物理方程式に基づいており、デバイスの予測シミュレーションに使用できます。また、高速にシミュレーションを実行できるので、FET 設計におけるトレンドの分析や生産の歩留まりの評価が可能です。



ユーザ・モデル開発環境

C-Interpreter

C言語ユーザ定義モデル開発インタフェース

C-Interpreter を使用すると、ANSI-C 準拠言語インタフェースを介して物理モデルや材料パラメータを容易に、そしてフレキシブルに定義することができます。C-Interpreter は高性能な組み入れ技術を採用しているため、高速な実行時間を保持したまま、ランタイムにユーザ定義の機能を組み入れることが可能です。ATLAS は、ドーピング、組成比、欠陥の状態密度、温度および組成に依存するバンド・パラメータ、ならびに移動度、再結合・生成モデルなど、C-Interpreter の広範囲な機能をサポートします。

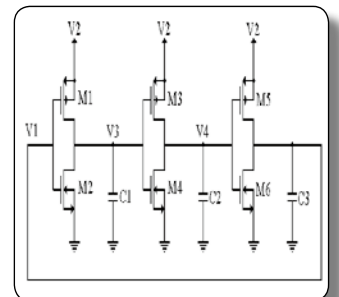
```
/*  
 * Generation rate as a function of  
 * position  
 * Statement: BEAM  
 * Parameter: F.RADIATE  
 * Arguments:  
 * x      location x (microns)  
 * y      location y (microns)  
 * t      time (seconds )  
 * *rat   generation rate per  
 * cc per sec.  
 */  
int radiate(double x,double y,double  
t,double *rat)  
{
```

ライセンス・オプション

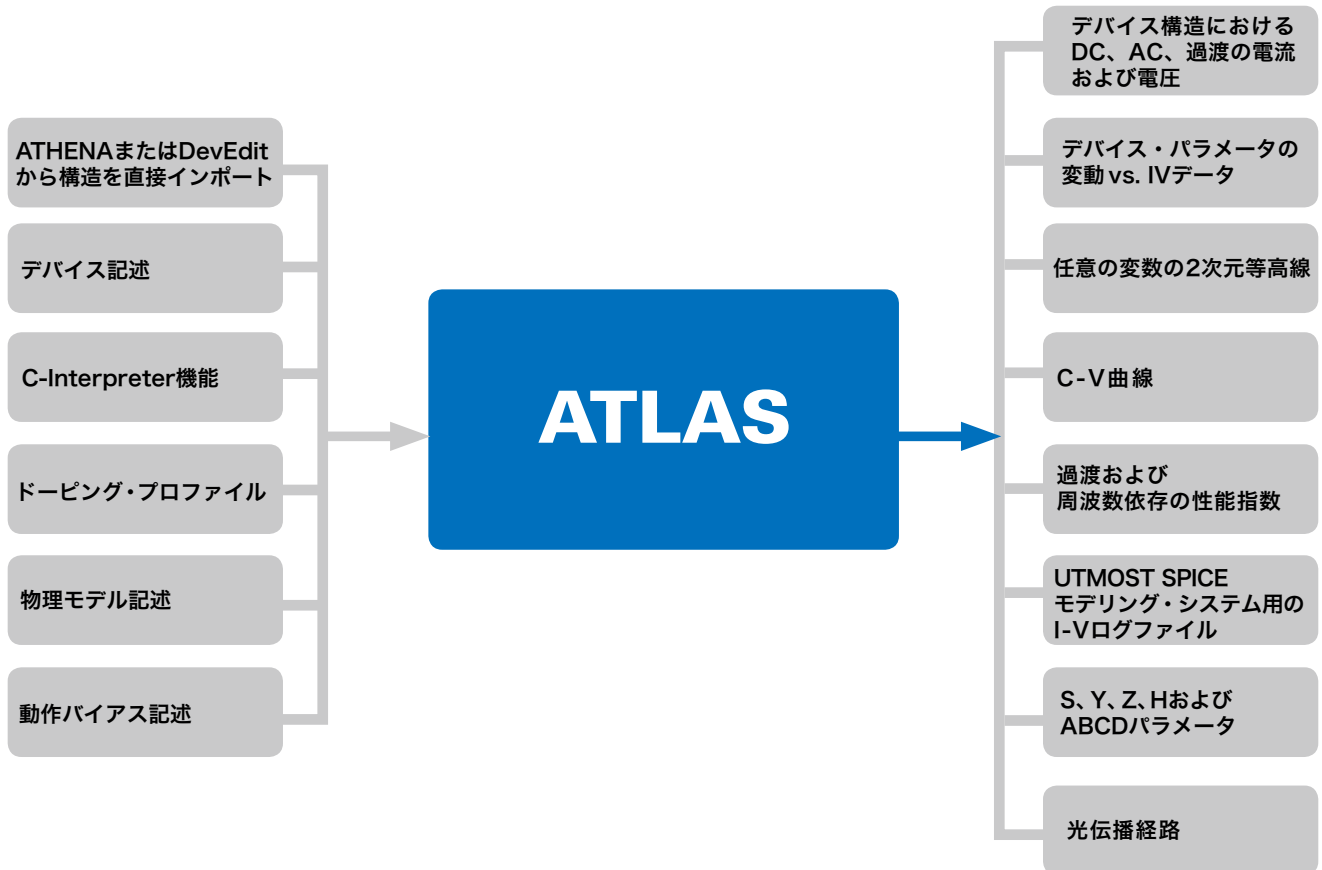
MixedModeXL

大規模回路シミュレーション・モジュール

MixedModeXL を使用することで、MixedMode および MixedMode3D ユーザは、対象とする回路に、物理デバイスと共にコンパクト・モデルを無制限に使用できます。これにより、より大規模な回路の定義を精巧に実行できます。



ATLAS入力/出力



SILVACO

株式会社 シルバコ・ジャパン
www.silvaco.co.jp

お問い合わせ : info@silvaco.co.jp

横浜本社

〒244-0801
神奈川県横浜市戸塚区品濃町549-2
三宅ビル4F
TEL : 045-820-3000 FAX : 045-820-3005

京都オフィス

〒604-8152
京都府京都市中京区烏丸通 蛸薬師下ル手洗水町651-1
第14長谷ビル 9F
TEL : 075-229-8207 FAX : 075-229-8208