Victory Device

2次元 / 3次元デバイスシミュレータ

SILVACO

Victory Deviceは、半導体デバイス向けに物理ベースの2次元（2D）および3次元（3D）汎用シミュレーション機能を提供し、シリコン、バイナリ、3元、4元材料ベース・デバイスのDC、AC、過渡解析を実行します。

Victory Deviceは、物理ベースのプラットフォームで、モジュール化されており、使いやすく、拡張性に優れています。複雑な3次元形状を高速かつ正確にシミュレーションするため、四面体メッシュ・エンジンを採用しています。効率的でロバストなマルチスレッド操作により、高精度を維持しながら並列CPUマシンでのシミュレーション時間を大幅に短縮することができます。

特長

- 正確な3次元形状を表現する四面体メッシュ
- コンフォーマル・メッシュとドロネー・メッシュのためのボロノイ離散化
- シリコンおよび化合物材料用のユーザ・カスタマイズ可能な材料データベースを備えた高度な物理モデル
- 応力依存の移動度とバンドギャップ・モデル
- C-Interpreterやダイナミックリンクライブラリを使用した高度にカスタマイズ可能な物理モデル
- DC、AC、および過渡解析
- ドリフト拡散とエネルギーバランス輸送方程式
- 発熱、熱流、格子加熱、ヒートシンク、温度依存性材料パラメータを含む自己発熱効果を考慮に入れた自己無撞着シミュレーション
- 任意の数の化学種の電気化学反応と輸送をシミュレートすることが可能
- 先進のマルチスレッド数値ソルバーライブラリ
- Atlasとの互換性
- C-Interpreter機能 - Cベースののユーザー定義モデル開発インターフェイス
- お客様やサードパーティの貴重な知的財産を保護するために、シルバコの強力な暗号化機能を利用可能

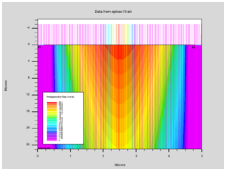
Optical - 光電変換デバイスと光吸収シミュレーション・モジュール

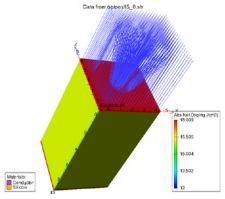
Opticalモジュールは、非平面型半導体デバイスの光吸収・光電効果モデリングに特化した2次元および3次元シミュレーション・モジュールです。このモジュールでは、任意の形状に対し、内部および外部反射、屈折、偏光、散乱を考慮することができます。

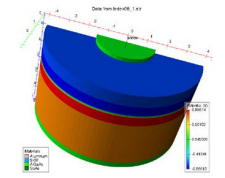
光学解析手法は以下をサポートしています。幾何学的レイトレーシング: 一般的な光源に対して正確なソリューションを提供、光学的転送行列解析: 多層デバイスにおけるコヒーレンス効果を考慮、ビーム伝搬法: コヒーレンス効果や回折を考慮、有限差分時間領域(FDTD)法: 反射、回折、干渉効果を含む波の伝搬を正しくモデル化することができます。

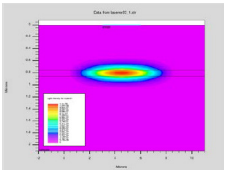
用途は以下の通りです。

- 太陽電池
- 受光素子
- イメージセンサ (CMOS, CCD, 可視光, LWIR)
- LED
- レーザー
- レンズレット







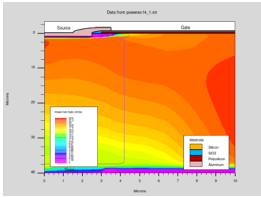


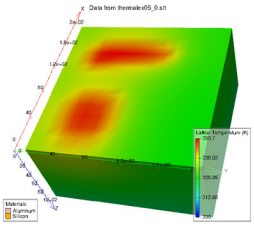
Giga - デバイス熱解析シミュレーション・モジュール

Gigaモジュールは、デバイス・シミュレーションにおいて自己発熱の影響を解析する2次元および3次元シミュレーション・モジュールです。Gigaには、熱源、ヒートシンク、熱容量、熱伝導のモデルが含まれています。物理パラメータとモデル・パラメータは、必要に応じて局所的な格子温度に依存するようになり、半導体デバイスの方程式と格子温度との間の自己無撞着な結合を可能にします。

用途は以下の通りです。

- 熱の発生
- 熱の流れ
- 格子状発熱
- ヒートシンク
- 温度依存の材料パラメータ

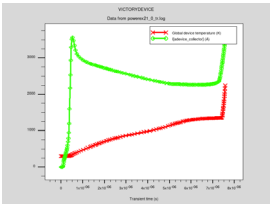


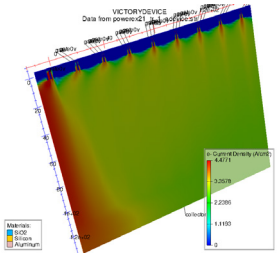


MixedMode - デバイス・回路連成シミュレーション・モジュール

MixedModeモジュールは、コンパクトな解析モデルに加え、物理ベース・デバイスを搭載した2次元/3次元回路シミュレータです。物理ベース・デバイスは、正確なコンパクト・モデルが存在しない場合や、重要な役割を果たすデバイスを非常に高い精度でシミュレーションする必要がある場合に使用されます。

物理ベース・デバイスは、Victory Device 2D / 3D モジュールを任意に組み合わせてシミュレーションすることができます。物理ベースのデバイスは、SPICEネットリストフォーマットに準拠した回路記述と一緒に配置されます。MixedModeは、電源回路、高性能デジタル回路、高精度アナログ回路、高周波回路、薄膜トランジスタ回路、オプトエレクトロニクス回路などに使用されています。



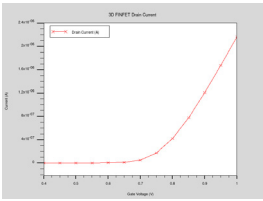


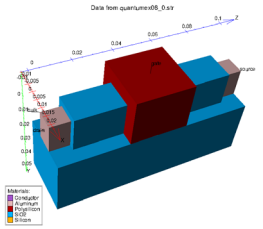
Quantum - 量子効果シミュレーション・モジュール

Quantumモジュールは、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の様々な量子効果をシミュレーションするためのモデル群を提供する2次元および3次元のシミュレーション・モジュールです。自己無撞着なシュレーディンガー-ポアソン・ソルバーにより、静電ポテンシャルと量子準位およびキャリア波動関数を自己無頓着に計算することができます。

シュレーディンガー・ソルバーと非平衡グリーン関数（NEGF）法を組み合わせることで、横方向に強い閉じ込めがある3次元デバイスのバリスティックな量子輸送をモデル化することができます。ナノスケールのデバイスにおけるサブバンド輸送のモデル化には、モード空間ドリフト拡散モデルという、横方向のシュレーディンガー方程式と1次元ドリフト拡散方程式を組み合わせたアプローチがあります。

量子モーメント輸送モデルは、キャリア輸送における閉じ込め効果のシミュレーションを可能にし、かつ従来のドリフト拡散アプローチの簡便性を維持します。また、エネルギーバランス/流体力学的輸送モデルに量子閉じ込め効果を含めることができます。 Quantum 3Dは、酸化物トンネルの効果もモデル化しています。

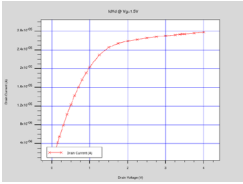


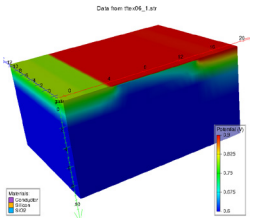


TFT - アモルファス・多結晶デバイスシミュレーション・モジュール

TFTモジュールは、アモルファスまたはポリシリコンのデバイスを2次元または3次元でシミュレーションするために必要な物理モデルとそれに特化した数値計算手法を備えた2次元および3次元シミュレーション・モジュールです。TFTは、非結晶材料のバンドギャップ中の欠陥準位の分布がもたらす電気的効果をモデル化します。

アモルファス・シリコンや結晶と結晶粒界を備えたポリシリコンに対して、状態密度(DOS)をエネルギーの関数として指定でき、また電子と正孔の捕獲断面積／寿命を指定することができます。移動度、衝突イオン化、バンド間トンネリングなどのモデルは、デバイスの性能を正確に予測するために変更することができます。

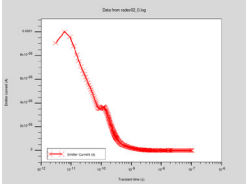


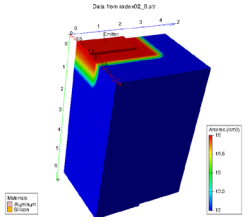


REM / SEE - 放射線効果・シングルイベント効果シミュレーション・モジュール

放射線効果モジュール（REM）とシングルイベント効果（SEE）モジュールは、半導体における欠陥状態の生成、固定電荷、絶縁材料内の電荷輸送を通じて、総線量、線量率、SEU、SEE効果をモデル化できる2次元および3次元のシミュレーション・モジュールです。

- 絶縁体へのトータルドーズ効果 - 電子・正孔対の生成、再結合、キャリア輸送、トラップ、脱トラップ
- シングルイベント効果 - 光電流密度と線エネルギー付与(LET)の関数でモデル化される電荷生成
- 線量率効果 - 光による電子・正孔対生成と再結合、およびデバイス内の電流の流れ
- 変位損傷モデリング - 材料寿命を変える非イオン化エネルギー損失モデル、ユーザー定義の格子欠陥モデリング層を用いた詳細なモデリング

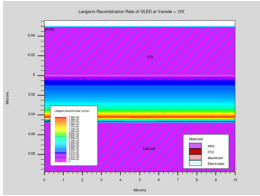




Chemistry - 電気化学反応・輸送シミュレーション・モジュール

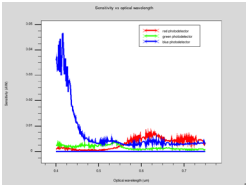
Chemistryモジュールでは、半導体デバイス内の化学種の輸送と反応を2次元および3次元でモデリングすることができます。これらの機能は、性能劣化の研究、複雑な電荷捕獲機構のシミュレーション、原子種による電荷輸送シミュレーション、および新規デバイスの挙動調査に使用することができます。

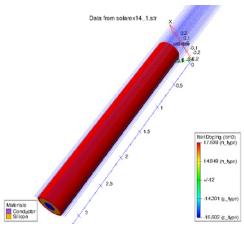
Chemistryは、計算時間の制約とコンピュータのメモリの空き具合による制限があるものの、任意の数の化学種の輸送と反応をシミュレートすることができます。



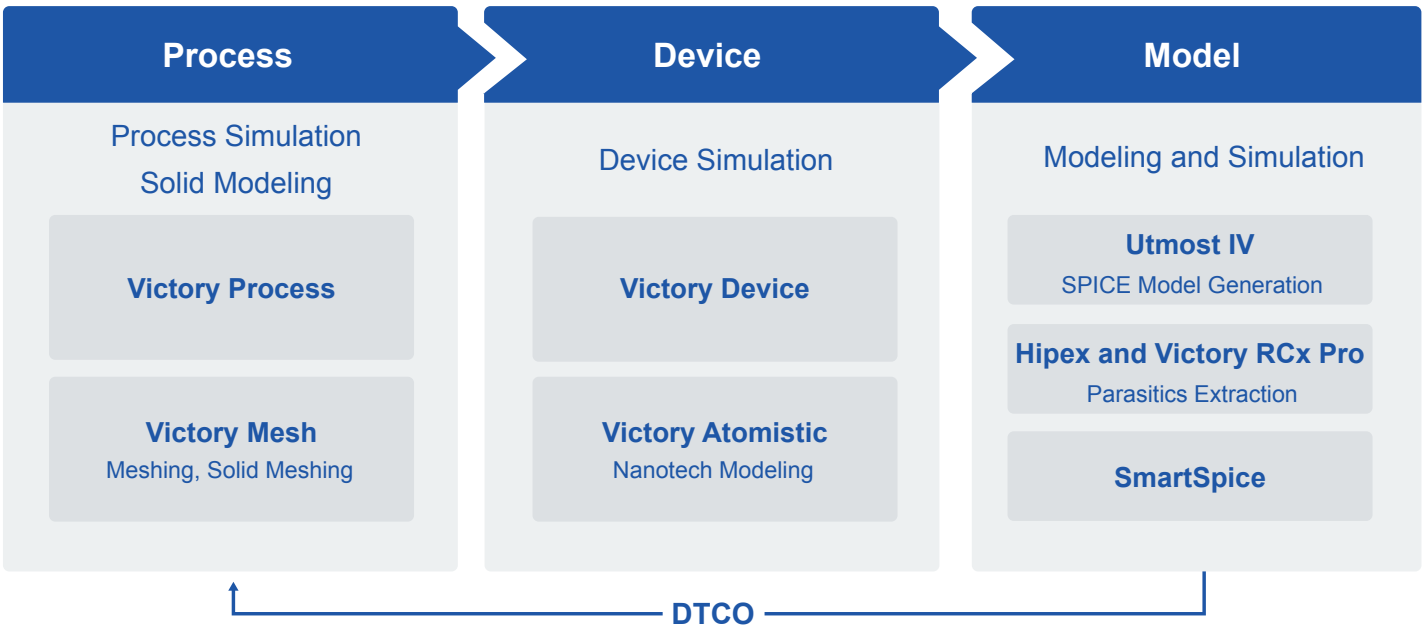
Organic - 有機半導体デバイスシミュレーション・モジュール

Organicモジュールは、有機材料で構成された半導体デバイスの2次元および3次元シミュレーションを可能にします。有機デバイスの代表的なものとしては、有機電界効果トランジスタ（OFETs）や有機発光ダイオード（OLEDs）など、アクティブ・ディスプレイに使われるものや、太陽電池、イメージセンサなどの受光デバイスが挙げられます。





Victory TCAD製品ソリューション



Product Name	Product Code
Victory Device 3D Simulator	11004
Victory Device 2D Simulator	11006
Victory Device 3D SEE	11001
Victory Device 2D SEE	11007
Victory Device 2D MixedMode	11008
Victory Device 3D MixedMode	11009
Victory Device 2D REM	11010
Victory Device 3D REM	11011
Victory Device 2D Optical	11012
Victory Device 3D Optical	11013
Victory Device 2D TFT	11014
Victory Device 3D TFT	11015

Product Name	Product Code
Victory Device 2D Giga	11016
Victory Device 3D Giga	11017
Victory Device 2D Chemistry	11018
Victory Device 3D Chemistry	11019
Victory Device 2D Organic	11020
Victory Device 3D Organic	11021
Victory Device 2D Quantum	11022
Victory Device 3D Quantum	11023
Victory Device 2D LED	11024
Victory Device 3D LED	11025

SILVACO
株式会社シルバコ・ジャパン
お問い合わせ：jpsales@silvaco.com

横浜本社
〒220-8136
神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 36F
TEL：045-640-6188　FAX：045-640-6181
WWW.SILVACO.COM

Rev 112222_01