

# Utmost IV

## デバイス特性の解析と SPICE モデリング

SILVACO

### 概要

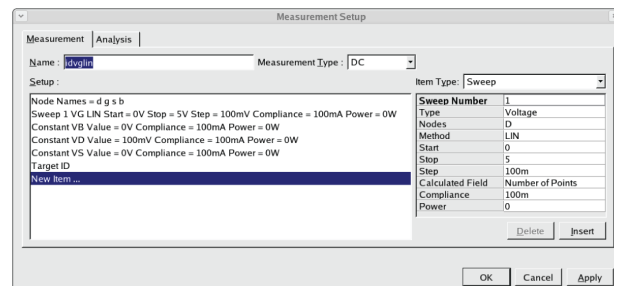
長年の経験に基づき構築された Utmost IV は、デバイスのキャラクタライズ、およびアナログ /RF 用途の高精度なコンパクト・モデル、マクロ・モデル、Verilog-A モデルの生成が可能な、強力で使いやすいツールです。

### 特長

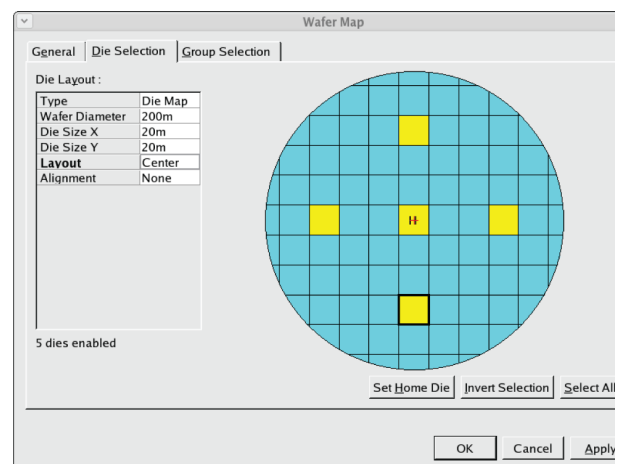
- あらゆるデバイス・タイプに対応した、自動測定とSPICEモデル抽出
- 100種類以上の測定器をサポートし、すべての測定をフルコントロール
- オープン・アーキテクチャの機器ドライバは、ユーザーによる修正や作成が可能
- コンパクト・モデル、マクロ・モデル、Verilog-A SPICEモデルを抽出
- 直接抽出とパラメータの最適化技法を組み合わせ使用
- 抽出データ値を含む、あらゆるデータの組み合わせをシミュレーションおよび最適化可能
- 遺伝的アルゴリズムを含む先進のオプティマイザ群
- 高速マルチスレッドSmartSpiceインターフェース
- SmartSpice、HSPICE、Eldo、Spectre、LTSpice、QSpiceシミュレータに対応
- Verilog-Aモデルと抽出シーケンスを同時に開発可能なプラットフォーム
- TCADツールとの統合により、プロセス・シミュレーションからSPICEモデル開発まで一貫したフローを実現
- データをファイルまたはデータベースに保存
- Firebird リレーショナル・データベースによるデータの保存、共有、再利用も選択可能
- Utmost IIIのレガシー・データ、TCADシミュレーション・ファイル、サードパーティ製データ・ファイルから容易にデータをインポート

### データ収集モジュールによるデバイス測定

- あらゆるタイプの半導体デバイスに対応
- 測定を実施し、すべての測定条件を制御
- 再利用率向上のため、測定の設定に変数を使用可能
- 測定シーケンスに抽出を組み込むことで、測定の抽出結果を別の測定条件に使用可能
- 100 を超える測定機器に対応
- オープン・インターフェースにより、ユーザーは機器のドライバの新規作成や修正が可能
- シミュレーションからもデータの生成が可能であるため、モデルタイプの変換に有用



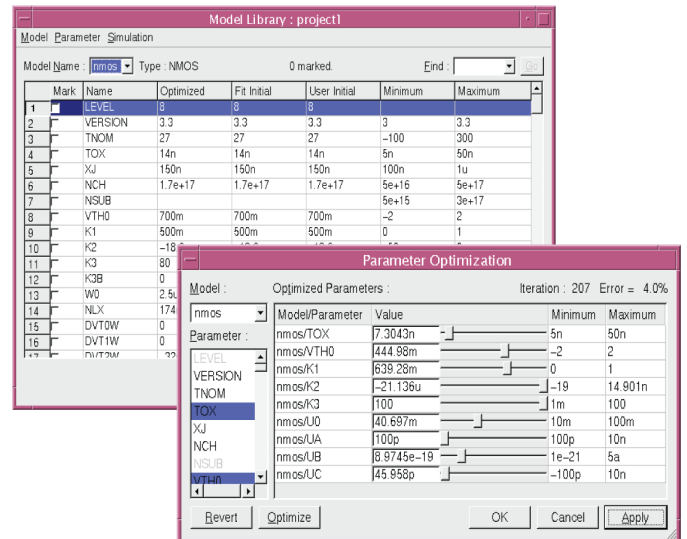
フレキシブルで使いやすいインターフェースにより、測定の設定が可能



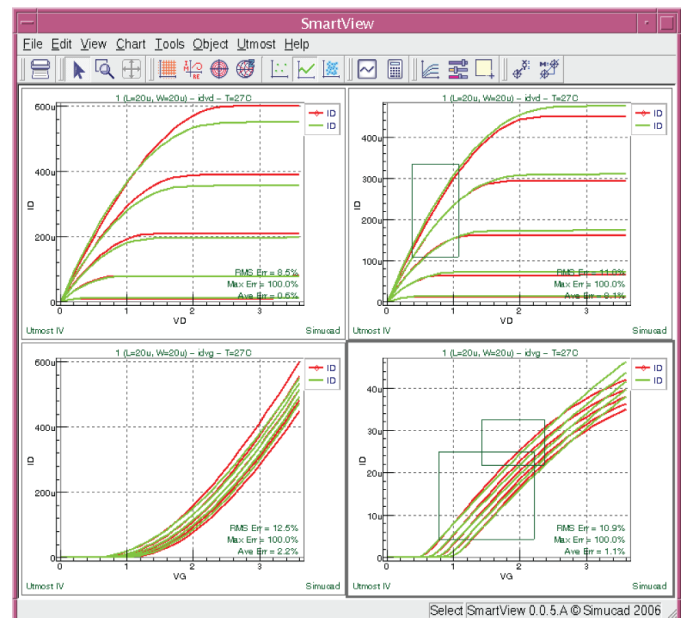
完全自動化された測定シーケンス

## オプティマイズ・モジュールによる SPICE モデル生成

- 直接パラメータ抽出とパラメータ最適化の組み合わせにより、SPICE モデルを生成
- あらゆるテクノロジーに対応
- コンパクト・モデル、マクロ・モデル、Verilog-A モデル抽出に対応
- SmartSpice シミュレータへの高速インターフェースにより、1秒間に数百回のシミュレーションが可能
- マクロ・モデル使用時でも高速シミュレーションを維持
- 最適化を行うターゲット・データの組み合わせを選択可能
- しきい値電圧など、デバイスのあらゆる性能指数を抽出し表示
- デバイス性能指数のプロット、シミュレーション、最適化が可能
- 最適化シーケンスにより、SPICE モデル生成モードの完全自動化を実現
- インタラクティブなラバーバンド・スライダにより、シミュレーションした特性のモデル・パラメータ変更の効果をすぐに表示可能
- 下記の先進ローカル / グローバル・オプティマイザ群に対応
  - Levenberg-Marquardt
  - Hooke-Jeeves
  - Genetic Optimizer
  - Simulated Annealing
  - Parallel Tempering
  - Differential Evolution
- ハイブリッド・オプティマイズは、グローバル・オプティマイザのパワーとローカル・オプティマイザの速度を融合
- モデルのパラメータを値または記述式により設定可能
- 記述式で設定されたパラメータを含む、階層SPICE ライブラリ・ファイルからモデルを直接インポート可能
- プロセス・コーナー・モデルまたはその他の複雑なモデル・フォーマットをインポートしシミュレート可能
- 外部モデル・ライブラリを使用したシミュレーションが可能



ラバーバンド・オプティマイズではパラメータを無制限に選択可能



ターゲットをすべて波形表示 / 最適化

## コーナー&リターゲットング・モジュール

- コーナーモデルの作成と既存モデルの再ターゲットが可能
- 電気試験 (ET) データテーブルとトレンドプロットを使用した迅速なモデルチューニング
- 柔軟なターゲットと測定条件の定義
- 高速シミュレーションエンジン
- 最適化シーケンスとインタラクティブに動作するラバーバンド
- ピンモデルとポイントモデルのサポート

## クイック・スタート・テンプレート

- ユーザのデータに合わせた最適化プロジェクトの作成を支援
- テンプレートに基づいて簡単にプロジェクトを設定
- 正確なモデルカードを素早く作成
- 経験豊富なユーザーによるプロジェクトの微調整

## Verilog-A モデルの開発と抽出技法

- Utmost IV は Verilog-A モデル開発ツールとして最適
- Verilog-A モデル・コードを修正し、シミュレーションした特性に対する効果をすぐに確認可能
- 測定、TCAD プロセス・シミュレーションおよびその他の SPICE モデル・シミュレーションを含むソースからのデータを使用し、新しい Verilog-A モデル・コードとパラメータを開発
- インタラクティブなラバーバンド・スライダにより、パラメータの制限値を短時間で検討可能
- モデルのバージョン比較が可能
- Verilog-A モデルとモデル抽出技法の並行開発が可能

## TCAD デジタル・ツイン・シミュレーションによる SPICE モデルの生成

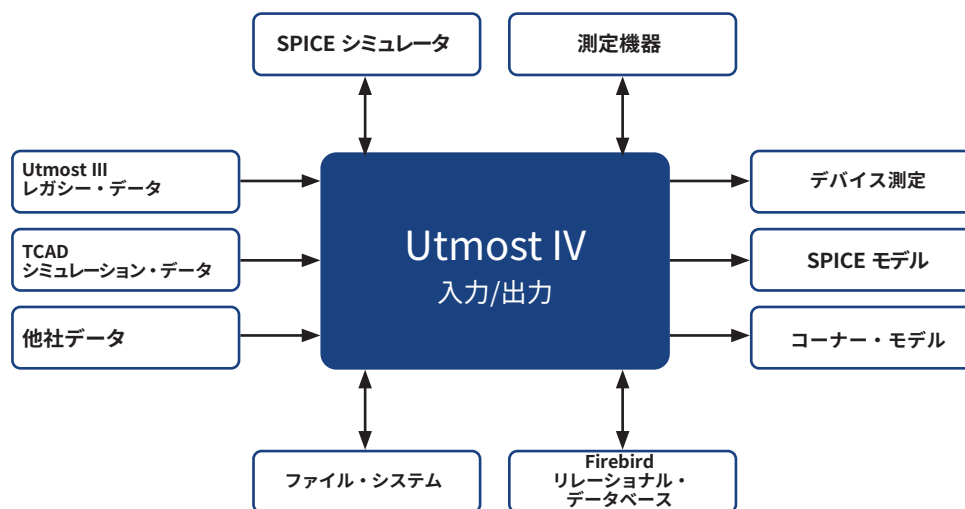
- TCAD プロセス・シミュレーションから SPICE モデル生成への完全なフロー (DTCO/FTCO)
- プロセス立ち上げ前でも設計者に「レベル 0」の SPICE モデルを提供
- プロセスの変更による回路性能の変化を予測
- TCAD シミュレーションとプロセスの測定データを比較可能
- TCAD と測定データを組み合わせて SPICE モデルを開発
- DeckBuild/Victory DOE ツールとシームレスに連携

## リレーショナル・データベースによる作業環境の整備

- 一般的なファイル・ストレージのほか、リレーショナル・データベースによる測定データとプロジェクトの保存が可能
- 複雑なファイルシステムによる多数のファイル保管やファイルの重複を回避
- 情報へのアクセスを、ユーザーやグループ単位の許可設定で完全に制御可能
- データの共有や検索が簡単
- 実績ある Borland Firebird リレーショナル・データベースを使用

## スクリプト・モジュールを使用した自動化のカスタマイズ

- Utmost IV のパワーと JavaScript プログラミング言語のカスタマイズしやすさを結合
- あらゆる測定、シミュレーション、抽出、最適化を実行
- すべてのデータベースやファイルへのアクセスが可能
- データ収集プロジェクトまたはオブティマイズ・プロジェクトのスクリプト・バージョンのエクスポートにより、短期間のスクリプト開発が可能



## 使用できる測定機器

### DC Instruments

agilent\_b1500  
agilent\_b1505  
agilent\_e5260  
agilent\_e5270  
agilent\_hp\_4155a  
agilent\_hp\_4155b  
agilent\_hp\_4155c  
agilent\_hp\_4156a  
agilent\_hp\_4156b  
agilent\_hp\_4156c  
hp\_4141  
hp\_4142  
hp\_4145  
keithley\_4200  
keysight\_b1500  
keysight\_b1505  
keysight\_e5260  
keysight\_e5270  
tektronic\_370  
tektronic\_371

### LCR (Capacitance) Instruments

agilent\_b1500  
agilent\_b1505  
agilent\_e4980  
hp\_4274  
hp\_4275  
hp\_4276  
hp\_4277  
hp\_4279  
hp\_4280  
hp\_4284  
hp\_4285  
hp\_4294

### LCR (Capacitance) Instruments (con't)

keithley\_590  
keithley\_595  
keysight\_b1500  
keysight\_b1505  
quadtech\_7600

### AC (s-parameter) Instruments

agilent\_ena  
agilent\_pna  
anritsu\_37xxxD  
hp\_8510c  
hp\_8719d  
hp\_8719es  
hp\_8720d  
hp\_8720es  
hp\_8722d  
hp\_8722es  
hp\_8753a  
hp\_8753b  
hp\_8753c  
hp\_8753d  
hp\_8753e  
hp\_8753es  
keysight\_ena  
keysight\_pna  
rohde\_schwarz\_znb

### Scanners

agilent\_b2200  
agilent\_b2201  
agilent\_hp\_e5250

### Scanners (con't)

hp\_3235  
hp\_3488  
hp\_3495  
hp\_3852  
hp\_4084  
hp\_4085  
hp\_4086  
keithley\_7001  
keithley\_7002  
keithley\_705  
keithley\_706  
keithley\_707  
keithley\_708  
keysight\_b2200  
keysight\_b2201  
keysight\_e5250

### Probers

alessi\_rel2500  
alessi\_rel4500  
alessi\_rel5500  
alessi\_rel6171  
cascade\_summit\_11500  
cascade\_summit\_12000  
electroglas\_1034  
electroglas\_2001  
electroglas\_4080  
electroglas\_commander  
karl\_suss\_pa200  
karl\_suss\_pe100  
mpi\_sentio  
rucker\_kolls\_680  
rucker\_kolls\_681  
rucker\_kolls\_691

### Probers (con't)

signatone\_wavelink\_350  
tokyo\_seimitsu\_3000  
tokyo\_seimitsu\_4000  
tokyo\_seimitsu\_5000  
tokyo\_seimitsu\_6000  
tokyo\_seimitsu\_amp90a  
wentworth\_uk  
wentworth\_us

### Thermal Controllers

cascade\_velox  
delta\_9010  
delta\_9388  
electroglas\_tc2000  
ers\_sp53  
ers\_sp62  
etac\_fx4050  
micronics\_wec10  
ransco\_900  
temptronic\_tp03000  
temptronic\_tp03100  
temptronic\_tp04100  
tenney\_junior  
thermonics\_t2420  
thermonics\_t2500  
thermonics\_t2600  
thermonics\_t2820  
thermotron  
triotech\_tc1000  
triotech\_tc2800