

# LibertyForge LC™

SILVACO

セル・ライブラリ・キャラクタライゼーション、検証、ばらつきモデリング

## 概要

LibertyForge LC™は、デジタル・セル・ライブラリの高精度なキャラクタライゼーションを高速で行う、ユニークで包括的なパッケージです。パッケージには、シルバコのSmartSpice™が含まれており、また、機能として、スティミュラスの完全自動生成、ライブラリ・モデル・チェック、データブックの生成を行います。

キャラクタライゼーション・エンジンは、セル回路の詳細な解析を実行し必要なスティミュラスを自動的に決定します。また、組み合わせ回路および順序回路デジタル・ロジック・セルに対してすべてのキャラクタライゼーション測定を行うためのSPICEデッキを作成します。

ライブラリ品質管理機能により、キャラクタライズされたライブラリは、一連のテスト回路での認証、評価が可能で、SPICE精度、およびスタティック・タイミング解析との相関関係が保証されます。

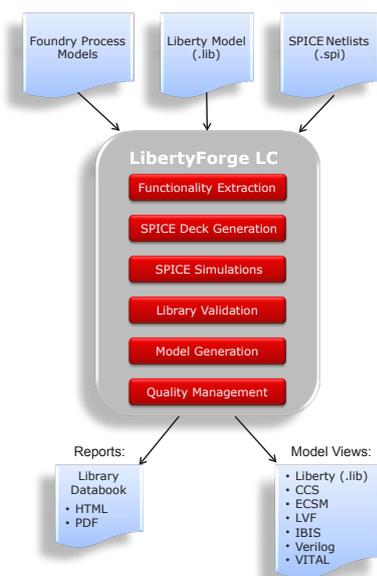
## 機能とメリット

- SmartSpice シミュレータおよびシルバコ・ツール・フローと密接な統合
- HSPICE®、Spectre® シミュレータと密接な統合
- 電流源モデル (CCS および ECSM) によるタイミング、パワー、ノイズの高度なキャラクタライゼーションにより、キャラクタライゼーション精度を保証
- Liberty Variation Format (LVF) で記述された先端プロセス・ノード向けのばらつき考慮タイミング・モデルに対応し、パフォーマンスを最適化
- デジタル・セルの SPICE ネットリストの自動ロジック認識
- セル・パラメータおよび機能に基づく SPICE デッキの自動生成により、必要な論理的組合せを確実にカバー
- 複雑なセルや、非スタンダード・セルのキャラクタライゼーションに対応するようスティミュラスおよび測定をカスタマイズ可能
- ユーザ定義の制約に基づくルックアップ・テーブルの範囲とインデックスの自動判定
- Silvaco LibertyForge LA™ のデータブック生成との密接な統合により、階層データブックを提供し、標準 HTML ブラウザを使用した簡単なナビゲーションを実現
- 強力な Tcl および Perl スクリプト環境

## Library Quality Management™

Library Quality Management オプションでは、一連のテスト回路に対してキャラクタライズしたライブラリを認証および評価し、得られた結果が高精度であり、スタティック・タイミング解析 (STA) からサインオフまですべてにわたり一貫していることを保証します。LibertyForge LC は、キャリブレーションやキャラクタライゼーションが必要となる不一致を明らかにする比較レポートを生成します。本機能は、以下の場合に重要です。

- ファウンドリから最新のトランジスタモデルが提供された場合
- フローに新しいツールあるいは新しいバージョン (たとえば SPICE の最新バージョン、STA ツール) を導入した場合
- 異なるタイミング・モデル (たとえば NLDM 対 CCS または ECSM) を評価または認証する場合
- スタンダード・セルの動作が非線形になる可能性がある際に、追加された PVT コーナーで実行する場合



## 完全性

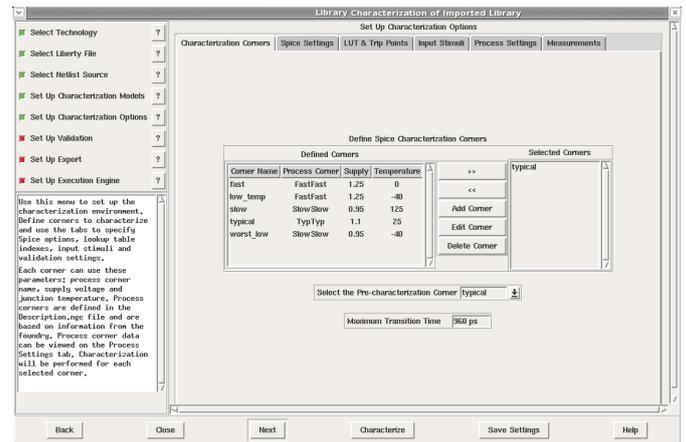
- 非線形遅延モデル・キャラクタライゼーション (NLDM)、および電流源モデル・キャラクタライゼーション (CCS および ECSM) の、コンフィギュラブルな2次元および3次元のルックアップ・テーブルに対応
- プリセル・ドライバおよびマルチポイント PWL 波形からの高精度な入力波形生成
- 以下を使用した、SPICE シミュレーションのスケラブルな並列実行
  - Platform Computing® の LSF™
  - Oracle® Grid Engine (OGE)
  - マルチスレッド処理
- 一般的に用いられる設定用の直観的なウィザード・インタフェースに加え、キャラクタライゼーション用パラメータに広範囲な設定が可能な高度コンフィギュレーション・オプション
- 内蔵のステイミュラス、結果、およびモデルの検証機能
- Liberty の制約値が入力設定と一致しているかどうかを検証するユニークな制約検証
- コーナーおよびモデルによる一貫性チェック
- 既存 Liberty ファイルの再キャラクタライゼーション
- HTML および PDF 出力を提供する、柔軟なデータブック生成機能
- Perl および Tcl によるスクリプト作成インタフェースを完全にサポート

## セル・タイプ

- 差動セルおよびトライステート出力を含む単一および複数出力の組み合わせセル
- 順序回路および組み合わせ回路のワン・ホット・セル
- 順序回路および組み合わせ回路のマルチビット・セル
- SR ラッチおよびフリップ・フロップを含む複雑なラッチおよびフリップ・フロップ
- 常時オン、レベル・シフト、電源スイッチ、リテンション・フリップ・フロップなどの低消費電力セル
- 複数電圧源および競合状態の I/O パッド
- カスタム・セル

## 測定

- 状態依存による伝播遅延および出力遷移時間
- 最小パルス幅
- セットアップ、ホールド、リカバリ、リムーバル
- 状態依存による、インターナル・スタティック、ダイナミック、スイッチング、リークage、平均インターナル・パワー
- 入力ピン容量
- CCS および ECSM タイミング、パワー、ノイズ
- ゼロ・サイクル・チェック



LibertyForge LC Characterization Setup Wizard

## 入力

- PG-pin シンタックスを含む Liberty™ ライブラリ・モデル・ファイル
- 抽出されたセル・ネットリスト
- ファウンドリから提供されたトランジスタモデル

## 出力

- CCS および ECSM タイミング、パワー、ノイズを持つ Liberty (.lib) フォーマット・ライブラリ
- ばらつきを考慮するライブラリ向け LVF を含む Liberty (.lib)
- I/O 向け IBIS モデル
- Verilog および VITAL ビュー
- HTML および PDF フォーマットの Library データブック

## 対応プラットフォーム

- Red Hat Enterprise Linux® バージョン 6 (x86 または x86-64)
- Red Hat Enterprise Linux® バージョン 7