

## 45nm 以降の SRAM-IP 特性解析

2007年5月21日、Legend Design Technology Inc.（本社：サンタクララ、カリフォルニア）は、CharFlo-Memory！（自動SRAM-特性解析システム）を45nm以降のデザイン向けに、機能拡張したことを発表しました。

45nm以降で重要となるパワーゲーティング（リーク電流低減回路機構）に対応し、さらにリテンション特性、ピンパワー特性の解析、およびECSM/CCSMモデルライブラリの自動生成等の新機能をサポートします。これら45nm向けの新機能を付加したCharFlo-Memory!を、2007年Q3にリリースします。

「Freescale社は、45nmメモリ・コンパイラの特性解析フローに、Legend社のSpiceCutを組み込むことに成功しました。当社のフローはレイアウトをベースとしており、Legend社のツールがなければ、極めて困難な目標を達成できなかったでしょう。」（Gary Hank氏、Freescale Semiconductor Inc.のコメント）

45nm以降のSRAM-IPの特性解析を行うためには、以下の問題点があります。

1. 低消費電力と低リークのための新設計スタイルへの対応（例えば、パワーゲーティングとリテンション）
2. 先端のライブラリモデルへの対応（例えば、ピンパワー特性とECSM/CCSM）
3. レイアウトから抽出された寄生抵抗と容量付きの巨大なネットリスト
4. 複雑化するSpiceモデルによるシミュレーション時間の増加（well-proximity, stress effect など）

Legend社は、大規模な研究開発投資と豊富なフィールド経験によって、上記問題を解決しました。

以下は詳細です。

### 1. 「パワーゲーティング」の特性解析

「パワーゲーティング」は、回路の有効部分への供給電圧を制御することによって、リーク電力を減少させるためのテクニックです。

Ramp-up/Ramp-down time など、「パワーゲーティング」特性を測定するとき、全ての関係するSRAM-セルとその容量効果を含む、完全な回路の詳細なシミュレーションが必要となります。

CharFlo-Memory!の新機能は、「パワーゲーティング」特性を解析するために必要十分な部分を元回路から切り出し、くり返し部をモデリングすることで、非常に小さくかつ高精度なネットリストを生成し、自動的にかつ短時間に解析を行います。

### 2. 「リテンション特性」解析

「リテンション」電圧は、メモリセルに格納したデータ保持に必要な最小化したスタンバイ電圧です。この電圧は通常の電圧よりかなり低いのでリーク電流は確実に減少します。しかし、信頼性の安全レベルを確保するために、詳細な回路シミュレーションでスタンバイ電圧と関連する制御回路の安定解析が必須となります。

CharFlo-Memory!の新機能により、「リテンション」解析を短時間で高精度に行うことができます。

### 3. 「ピンパワー」特性解析

一般に、オンチップ SRAM-IP のパワー損失は、遷移を持つピンのピンパワー特性の合計によって計算されます。新機能では各ピンに関して、「ピンパワー」特性の解析のために回路切り出しを行い、小さくかつ高精度な部分回路を生成します。またクロックピンの解析においては、関連するクロック・ツリーとメッシュ回路を含んだ回路切り出しを行います。これらの小回路を用いて自動的にかつ短時間に解析を行います。

### 4. ECSM と CCSM のサポート

ECSM/CCSM は、出力ドライバを電圧源ではなく電流源として見なすことによって、より正確な遅延、タイミング情報を提供する 45nm テクノロジーに対応したモデルです。

新機能は従来の「.Lib」モデルに加えて ECSM,CCSM モデルを生成します。

### 5. 効率的な LPE のための情報生成

大規模な SRAM-IP に対して高精度な LPE を行うと、非常に実行時間がかかるばかりでなく、膨大な寄生 RC を含む巨大なネットリストが作成されます。場合によっては、LPE が実行できないこともあります。

CharFlo-Memory!は特性解析に必要な情報を自動で作成します。この情報を LPE ツールに与えることで、効率的な LPE を行うことができます。一般に特性解析に必要とされる部分回路は、チップの上の総ネット数の 1%未満であるので、時間がかかっていた高精度な LPE が、はるかに短時間になりまた抽出されたネットリストも劇的に小さくなります。この従来の機能に加え、前述の特性解析に対応した情報生成を行うよう機能を拡張しました。

### Legend 社について

Legend Design Technology Inc.は、SoC デザインのための回路シミュレーションと半導体 IP 特性解析ソフトウェアの先進的プロバイダです。CharFlo-Memory!は時間がかかりミスし易かった特性解析工程を改革します。また Legend 社はシミュレータも提供しています。MSIM は収束性が良く、豊富にモデルをサポートしている、高精度な SPICE 回路シミュレータです。Turbo-MSIM はタイミング、パワーシミュレーション、および機能検証に理想的な、フルチップの FastSpice 回路シミュレータです。両シミュレータは、ナノメータテクノロジー向けに作られており、素晴らしい価格性能を発揮します。

詳しくは、[www.LegendDesign.com](http://www.LegendDesign.com) をアクセスしてください。