

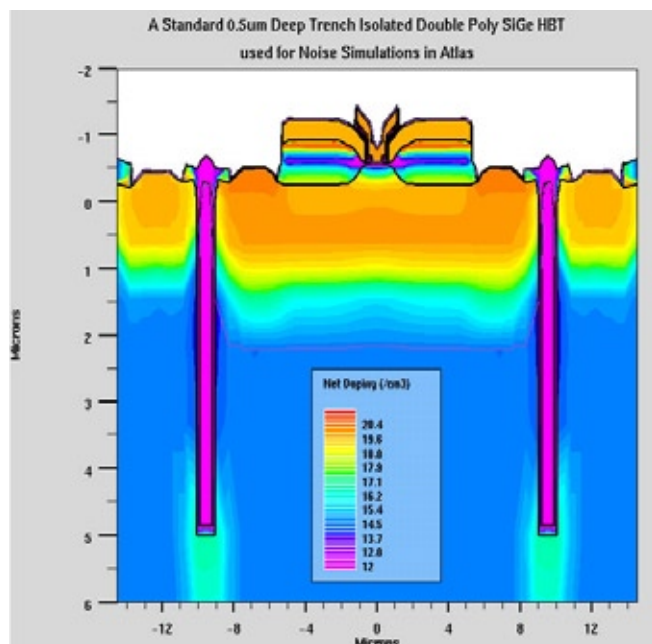
Noise

2次元小信号ノイズ・シミュレーション・モジュール

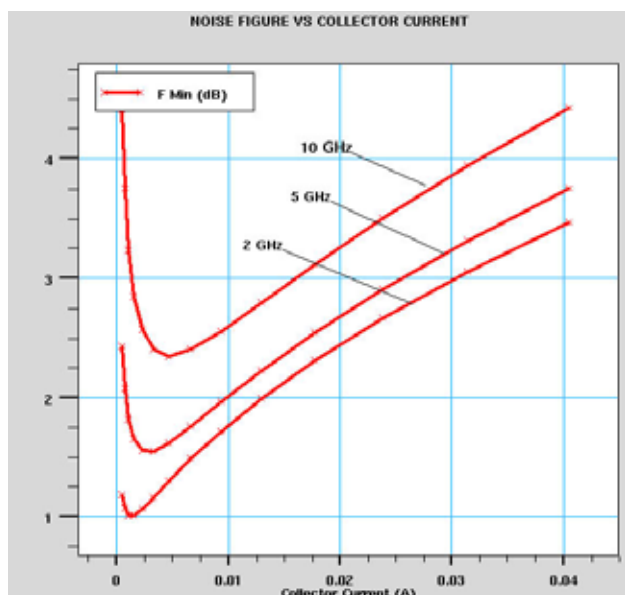
Noise は、S-Pisces または Blaze と連携して、半導体デバイス内で発生した小信号ノイズの解析を実行します。Noise は、すべての小信号ノイズ源に対して正確な特性を解析し、回路設計の最適化に重要な性能指数を抽出します。

高度な半導体ノイズ解析

- Noise は、1ポート・デバイスまたは2ポート・デバイスの ATLAS フレームワーク内のすべての材料系をサポート。
- 拡散ノイズ、生成-再結合ノイズ、電子と正孔の両方に対するフリッカ ($1/f$) ノイズを含むノイズ源をモデリング。
- 最小ノイズ指数 F_{min} 、最適ソース・インピーダンス Z_0 、ノイズ・コンダクタンス g_n などの業界標準の性能指数を直接抽出。
- 個別のマイクロスコピック・ノイズ源、総合局所ノイズ源、インピーダンスおよび短絡回路のグリーン関数を出力。
- ダイレクト・インピーダンス手法を高速で効率的に実行することでマイクロスコピック局所ノイズ源によるノイズ電圧相関スペクトルをモデリング。
- ドリフト拡散方程式または先進的な流体輸送モデルのいずれかに適用することが可能。
- 拡散ノイズまたは GR ノイズにユーザによるキャリブレーションを必要としない使いやすさ。
- C-Interpreter モジュールとシームレスに連携することにより、新しい独自のノイズ源モデルを実装することが可能。



2次元プロセス・シミュレータ ATHENA を使用してシミュレートされたエミッタ面積が $40\mu\text{m}^2$ を持つ深いトレンチで分離された $0.5\mu\text{m}$ のダブル・ポリ SiGe HBT 構造



2ポート・デバイスでのノイズ解析

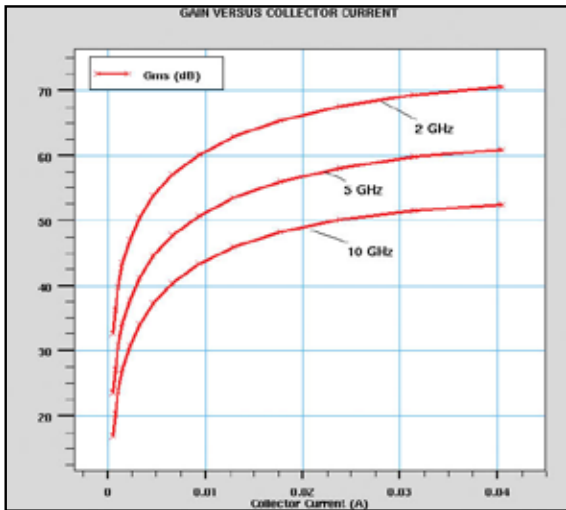
Noise には、任意の動作バイアス・ポイントにおけるノイズ分布を解析する機能があります。RF エンジニアの最大の関心事は、低いノイズ指数を達成すること、高動作電流および十分な高電流利得のトレードオフです。

SiGe HBT 構造の例

プロセス・シミュレータ ATHENA を使用してトレンチ分離されたダブル・ポリ SiGe HBT 構造をシミュレートし、ATLAS でさまざまなバイアス・ポイントでのノイズ解析を実行します。

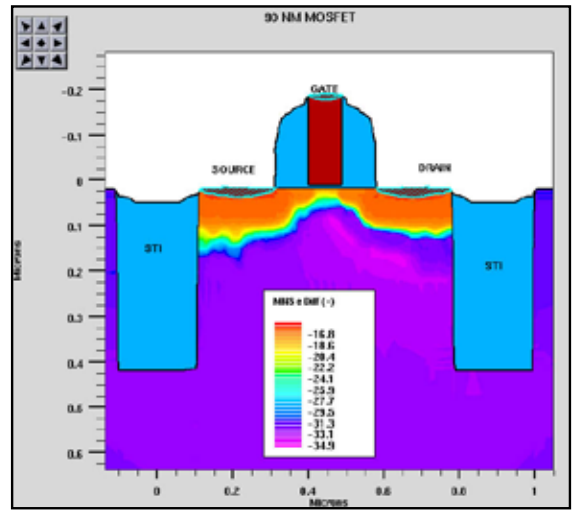
左図はワイヤレス・アプリケーションとして3つの周波数 2 GHz、5 GHz、10 GHz におけるポリ SiGe HBT 構造の最小ノイズ指数対コレクタ電流を示しています。

SILVACO



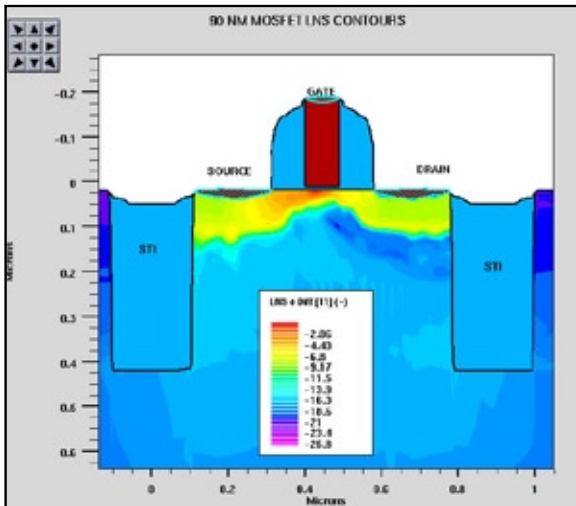
左図はワイヤレス・アプリケーションとして3つの周波数2GHz、5GHz、10GHzにおけるポリ SiGe HBT 構造の利得対コレクタ電流を示しています。

右図は電子のマイクロスコピック拡散ノイズ源 (MNS) の二次元分布を示しています。MNS は1つのノードを囲んだデバイスの面積で生成したノイズの合計です。



90nm MOSFET の例

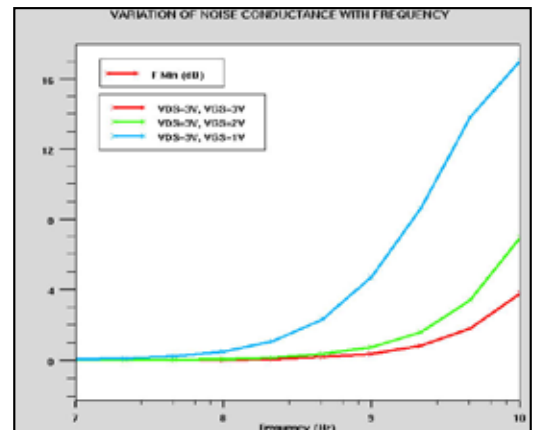
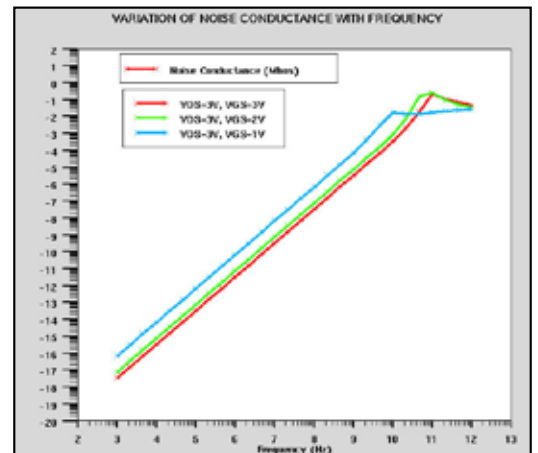
正確な物理構造を解析するため、2次元プロセス・シミュレータ ATHENA を使用して90nm シリコン MOSFET をシミュレートしました。デバイス・シミュレータ ATLAS でさまざまな動作点でのノイズ解析を実行しました。



上図は、電子局所拡散ノイズ源 (LNS) の二次元分布を示しています。LNS は1つのノードを囲んだデバイスの面積につながったノイズの合計です。LNSはインピーダンス・フィールドを使用してMNSをコンタクト電圧に変換することで計算されます。

周波数によるノイズ・コンダクタンスのばらつきを示しています。ノイズ・コンダクタンスは、ソース・インピーダンスが最適ソース・インピーダンスから離れていくに従って増大するノイズ指数を測定する手段です。

1kHz から10GHzまで変化する場合の2ポート・ノイズ指数 F_{min} です。ノイズ指数は、デバイスが負荷に達する信号に追加する余分なノイズを測定する手段です。これは、負荷に送られるノイズ・パワーとして定義されますが、ソースのノイズが大きいとデバイスが理想的な場合は負荷に送られるノイズ・パワーによってノイズの大きいソースおよびデバイスに分けられて定義されることがあります。



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