

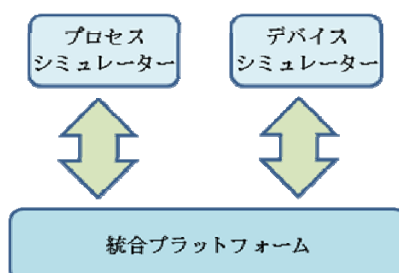
統合プラットフォーム

主事研究員 徳屋 純一

Made in Japan のLSIデバイス設計CADシステム
Advance/TCADのご紹介
2015年6月30日（火）
アドバンスソフト株式会社

統合プラットフォームとは

- Advance/TCAD の中核となる計算ソルバーは、プロセスソルバー、デバイスソルバーの 2 つの独立したプログラム
- その 2 つのソルバー間の連携を取るための GUI として統合プラットフォームを開発
- 各ソルバーの入カデータの作成と管理、計算結果可視化を行なう



ソルバーの特長を生かした GUI

- Advance/TCAD プロセスシミュレーターの特長
 - 四面体メッシュによる実物に近い形状表現
 - プロセスステップ単位でのシミュレーション
- Advance/TCAD デバイスシミュレーターの特長
 - 計算安定性を重視した六面体と三角柱の組合せメッシュ
 - 物理的制約の無い材料定数入力
 - ユーザーが指定した、メッシュ点以外の位置に“測定点“を設定し、その位置における計算物理量の出力

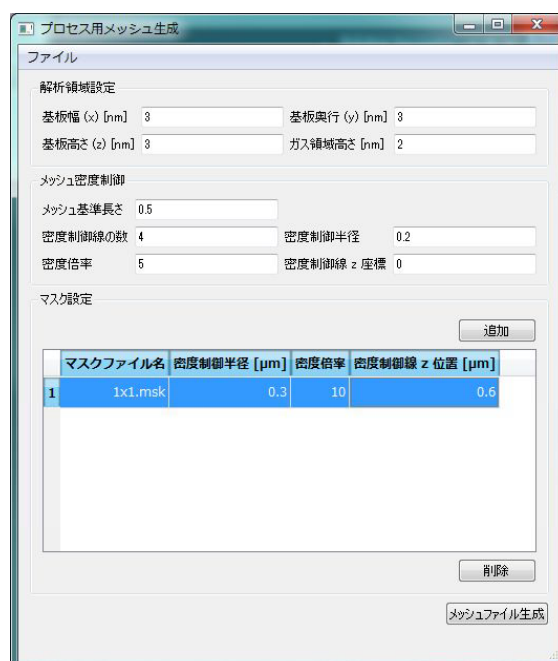
GUIメイン画面



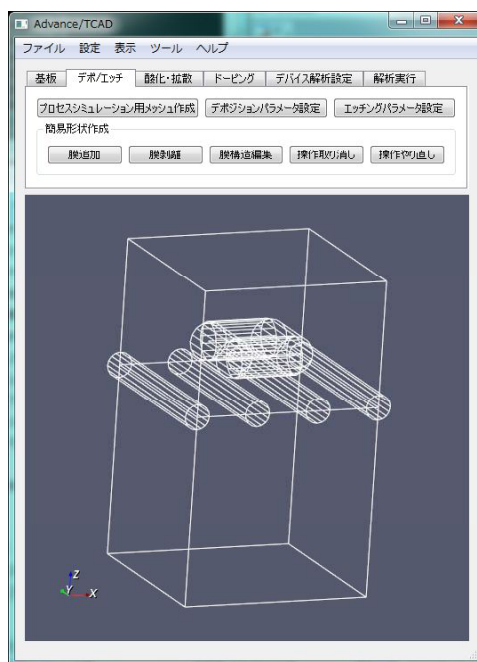
プロセスシミュレーション 1

- 四面体メッシュ生成
 - 基板境界のメッシュを細かくするために「密度制御」と云う方法を導入
 - 密度制御範囲は Y 軸に平行な円筒領域で行なう
 - さらに、密度制御はマスク辺でも可能とした

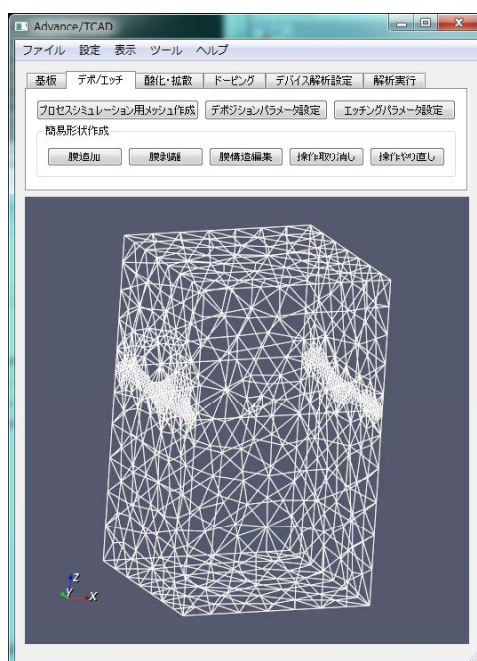
メッシュ生成パラメータ 1



メッシュ生成パラメータ 2



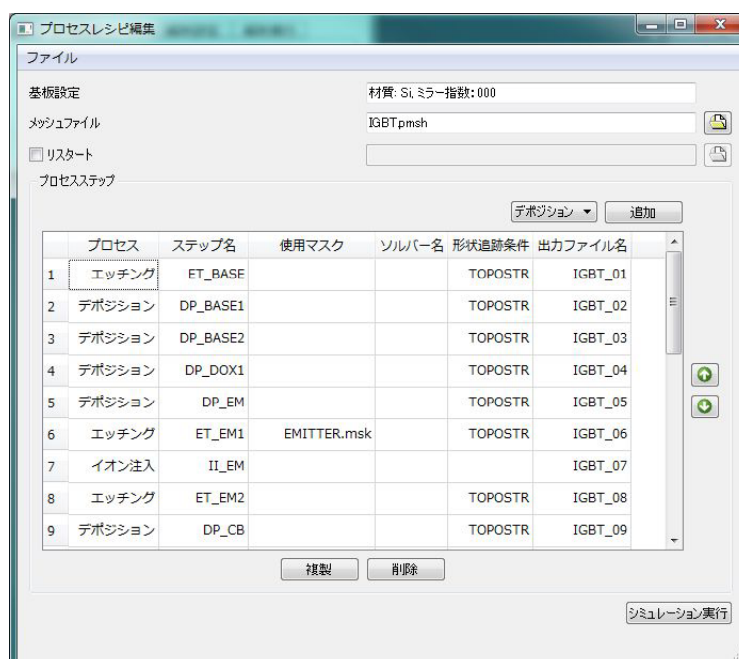
生成したメッシュ



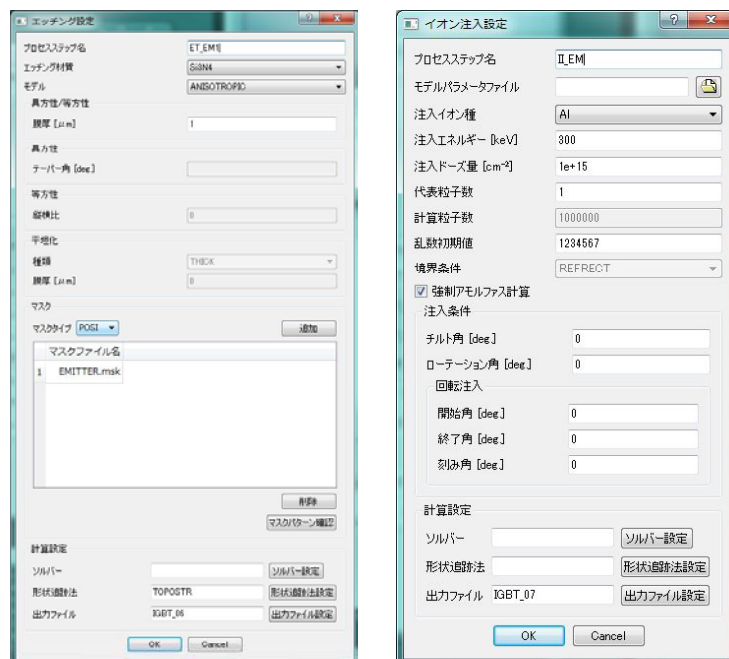
プロセスシミュレーション 2

- デポ、エッチ、酸化・拡散、インプラの各プロセスステップ毎に計算条件を入力

プロセスステップ一覧画面

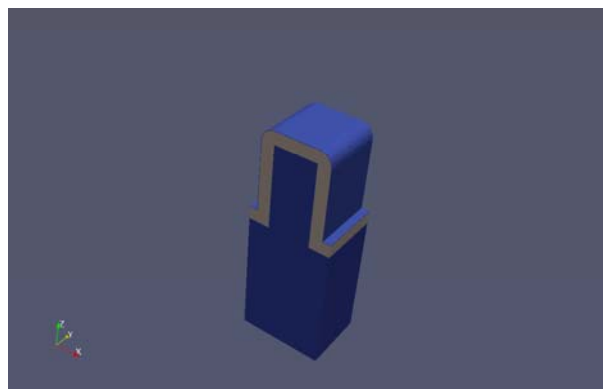
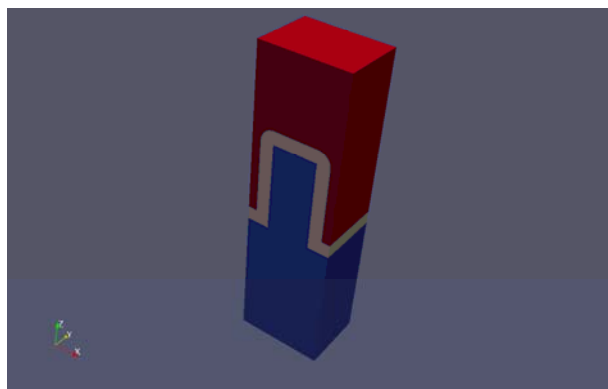


プロセス条件入力画面



プロセスシミュレーション結果表示

- 曲面形状の例



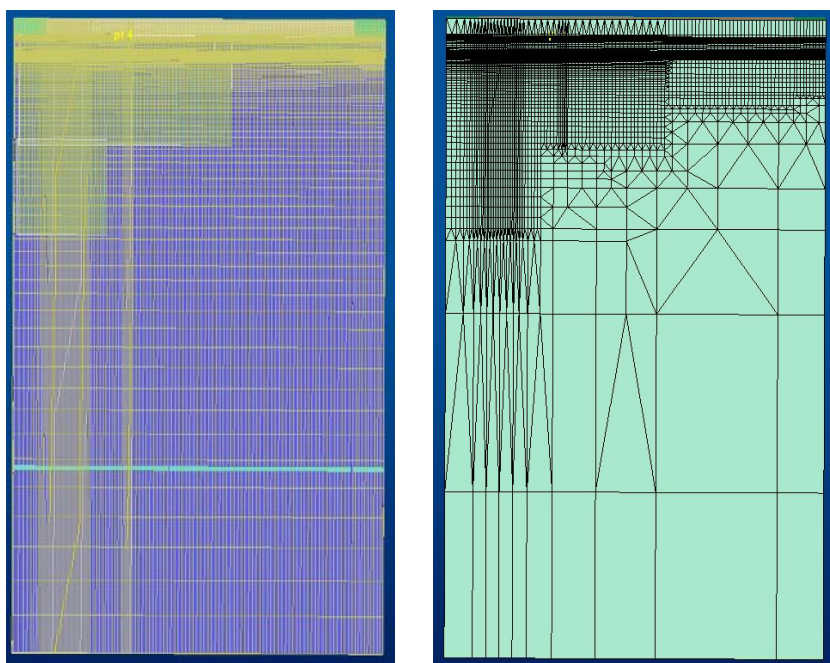
シミュレーション結果変換

- プロセスシミュレーションの計算結果から、デバイスシミュレーション用の構造および不純物分布データを作成する
- プロセスシミュレーション結果の四面体メッシュから、デバイスシミュレーション用の六面体近似形状を作成
- 六面体近似形状でメッシュを張る
- 不純物分布をマッピング

デバイスシミュレーション用メッシュ生成

- 基礎となるメッシュは六面体の構造格子で張る
- デバイス特性に影響の無い領域のメッシュ密度を落してシミュレーション計算の速度を上げる
- 元のメッシュ密度とメッシュ密度を疎にした領域に三角柱メッシュを挟んだメッシュとする

メッシュ調整例



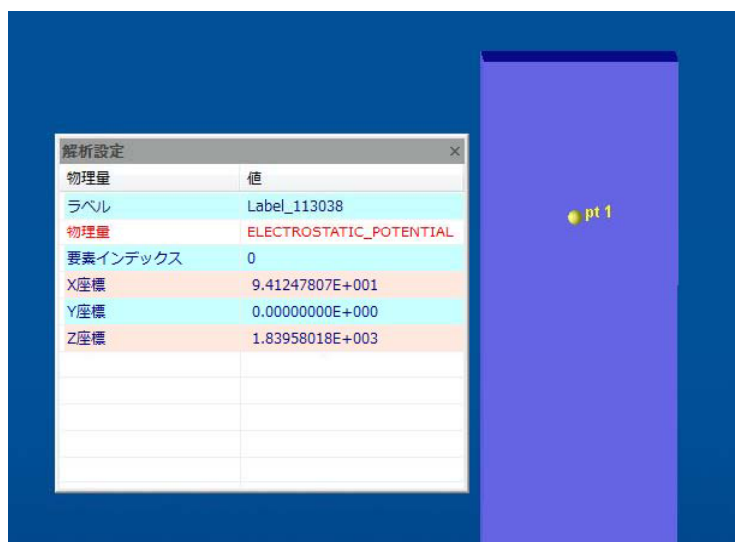
材料定数入力

- CVS 形式のファイルからの設定を可能とした
- GUI では材料定数の入力値チェックは行なっていないので、新素材デバイスのシミュレーションも可能である

種類,半導体
誘電率,9.6
電子親和力 [eV],4.12
バンドギャップエネルギー [eV],2.416

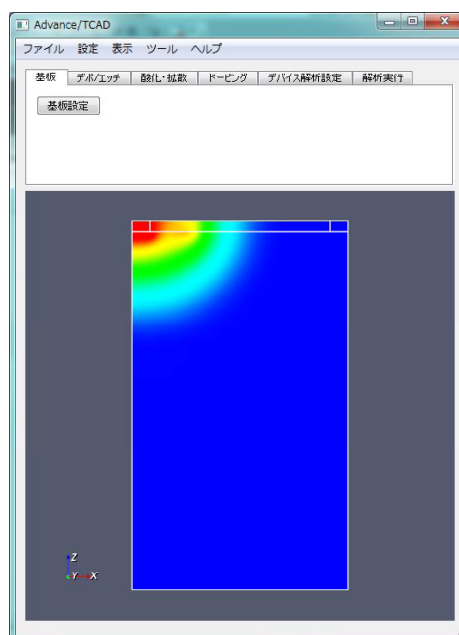
測定点設定

- 画面でクリックした箇所に測定点を定義する
- 測定点の座標はキーボード入力による編集も可能としている



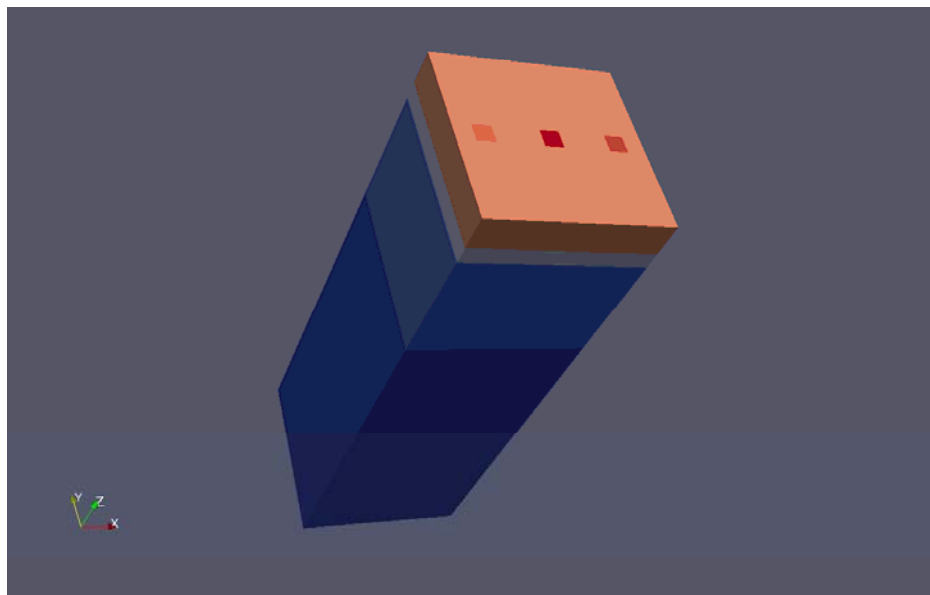
デバイスシミュレーション結果表示

- 静電ポテンシャル分布の様子



プロセスシミュレーションと連携しないデバイスシミュレーション 1

- 形状は直方体で構成する



プロセスシミュレーションと連携しないデバイスシミュレーション 2

- Gaussian による不純物分布設定
- ガードリングデバイスのシミュレーションにおける左図は B の分布、右図は P の分布表示

