



半導体デバイス設計のための TCADツールの開発

先導研究センター TCAD研究開発センター

TCADとは (Technology Computer Aided Design)

物理・化学モデルに基づいたプロセス・デバイスシミュレーションにより
半導体デバイス性能を予測するCADシステム

電子デバイス設計・プロセス/デバイス開発における、期間・コスト削減 ⇒ TCAD必須

プロセスシミュレーション

$$\frac{\partial Q_i}{\partial t} = \nabla \left(\sum_{j=1}^N D_{ij} \nabla X_{ij} + \sum_{j=1}^N V_{ij} X_{ij} \nabla P \right) - G_i$$

デバイス構造

デバイスシミュレーション

$$\begin{aligned} \operatorname{div}(\varepsilon \cdot \operatorname{grad} \psi) &= -q(N_d - N_A + p - n) \\ \frac{\partial n}{\partial t} - \operatorname{div}\left(\frac{J_n}{q}\right) &= U \quad \frac{\partial p}{\partial t} + \operatorname{div}\left(\frac{J_p}{q}\right) = U \end{aligned}$$

デバイス性能

TCAD研究開発センター(TRDEC)

■ 設立趣旨

- TCADの基礎学問としての更なる発展と産業界における応用を先導するため、民間企業共同出資によるコンソーシアム型の研究拠点を慶應義塾 新川崎スクエアに2016年4月1日設立

■ 目的

- 大学と企業の研究者が連携し、TCADシミュレーションの研究開発を推進
- 高信頼性設計のため、従来のTCADシステムでは不可能であった、パワーデバイス・センサーなどの大規模素子領域における一括計算技術の開発
- 他大学等との連携による新モデル・新機能の取り込みでTCAD計算精度向上
- 学生への実学的教育機会の提供

■ 研究開発アイテム

- **大規模化・高速化機能の開発**
 - 市販TCADでは不可能な大規模解析技術の開発
- **APIプラットフォームの開発**
 - 物理モデルを容易に取り込めるAPIの機能充実
- **新モデル組み込み – パワーデバイスへの適用**
 - 新材料 (SiC/GaN)、新機能 (センサー)、信頼性モデリング

3次元大規模解析機能開発

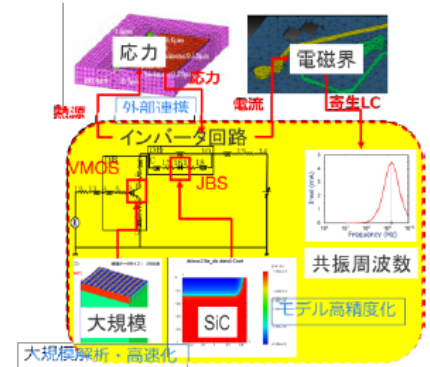
総メモリ(GB)

単一サーバでは計算できない大規模解析を複数サーバへのメモリ分散で実現

チップ周辺部構造・Tr.特性/相互干渉、ばらつき等の統合的解析が可能

Tr.相互干渉、ばらつき等の解析が可能

GRによる周辺部・Tr.特性/相互干渉、及び、ばらつき等の解析が可能



10³

10²

複数素子を一括計算

周辺部を含めた一括計算

回路まで含めた一括計算

2016年度

2017年度

2018年度

産学連携のスキーム

モデル組み込み容易化機能(API)を充実させ、TRDECで新モデル・新機能開発を実施

API: Application Programming Interface

慶應義塾

TRDEC

初期設定

API input

モデル

API

ソルバー

API

API output

新シミュレータ

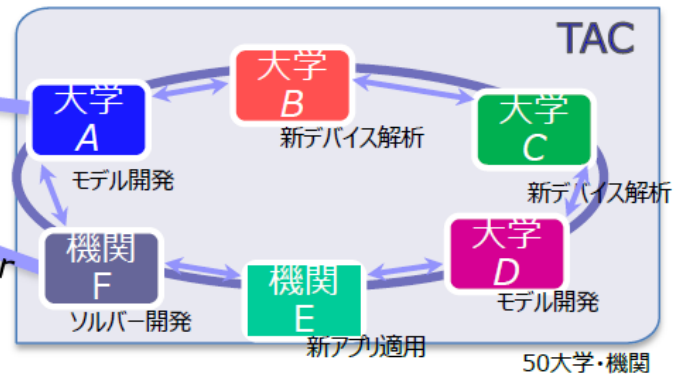
他ツール連携：熱・応力等

提供

委託会社

TAC参加大学・研究機関で
新規モデル開発・TCAD利用技術開発

TAC: TCAD Academic Council



研究者名 TRDECセンター長 伊藤公平

お問合せ先 TRDEC特任准教授 伊藤浩之 ito.hiroyuki@keio.jp

Keio University TCAD Research & Development Center © Keio University 2016. All rights reserved.