

# PCB SI解析における複雑作業を エコステージへ

～SI解析テクノロジーと自動化/最適化エンジンとの連携～

2009年6月

サイバネットシステム株式会社  
EDAソリューション部 西嶋哲也

[nisijima@cybernet.co.jp](mailto:nisijima@cybernet.co.jp)

アドバンスドソリューション統括部 半澤 昭光

[hanzawa@cybernet.co.jp](mailto:hanzawa@cybernet.co.jp)

つくる情熱を、支える情熱。

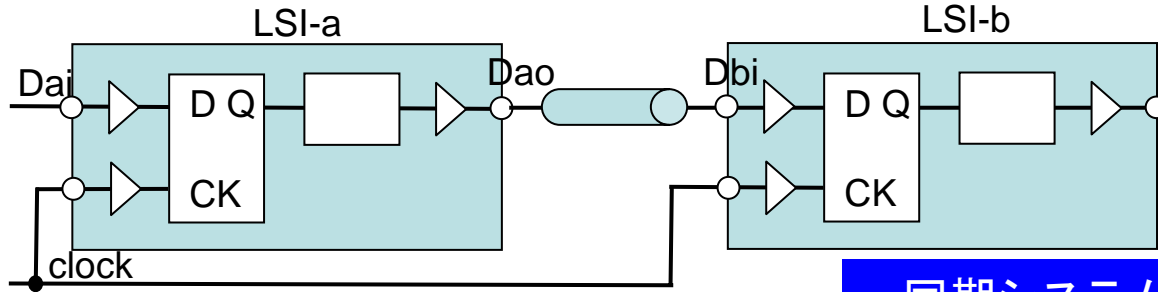
**CYBERNET**

# アジェンダ

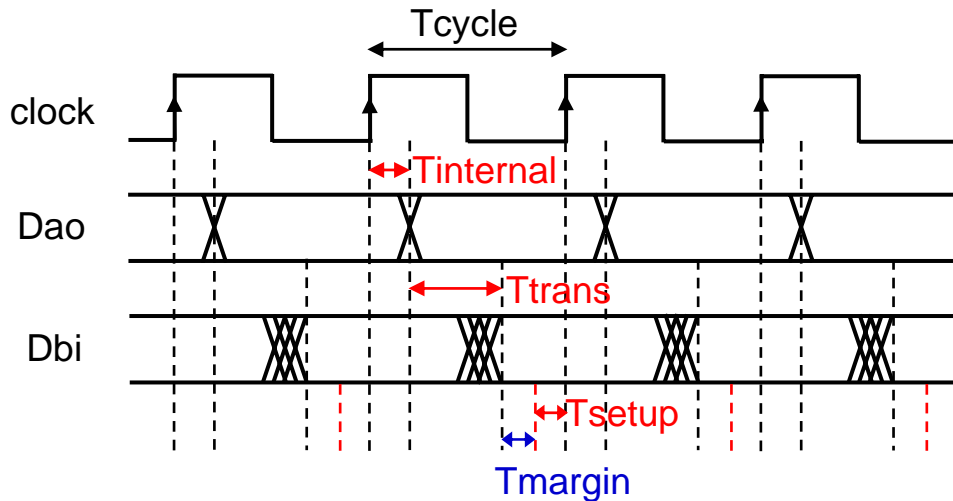
---

- 課題
- Allegro PCB DesignとSI解析について
- 最適化支援ツールOPTIMUSによる  
部品配置検討の自動化
- OPTIMUSによるLSI位置の最適化
- まとめ

## • タイミング設計



同期システム系の回路図



同期システムのタイムチャート

クロック信号は配線によってタイミングのズレが生じ、デバイスのタイミングの設計は仕様と共に誤差考慮しなければなりません

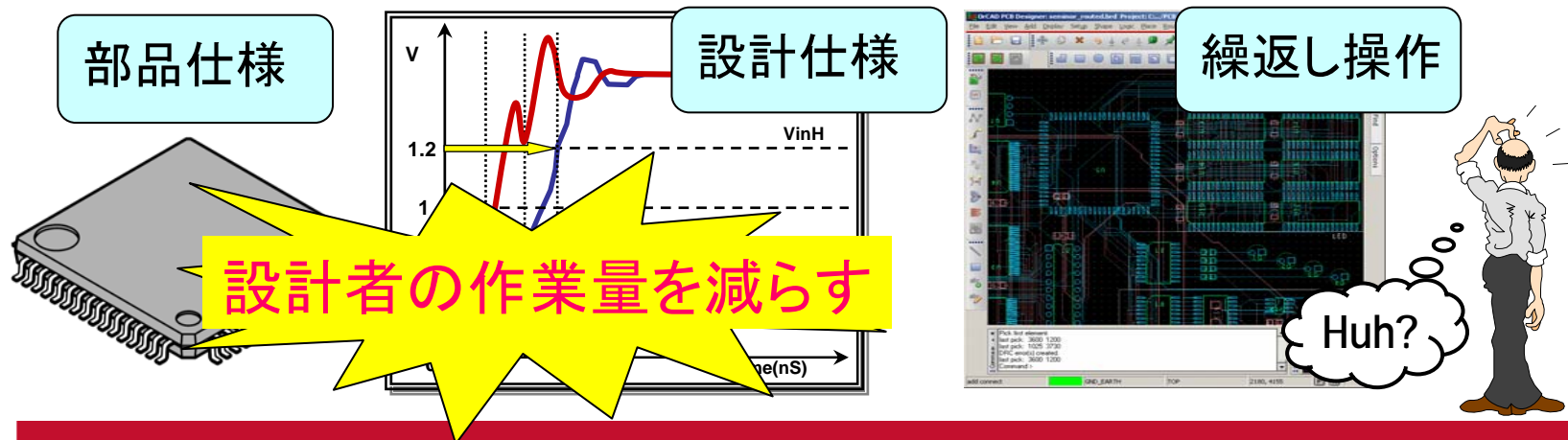
$$T_{margin} = T_{cycle} - (T_{internal} + T_{trans} + T_{setup})$$

高速信号のデザインを行なう場合にはノイズの問題やタイミングなどの設計マージンを考慮する必要があります。

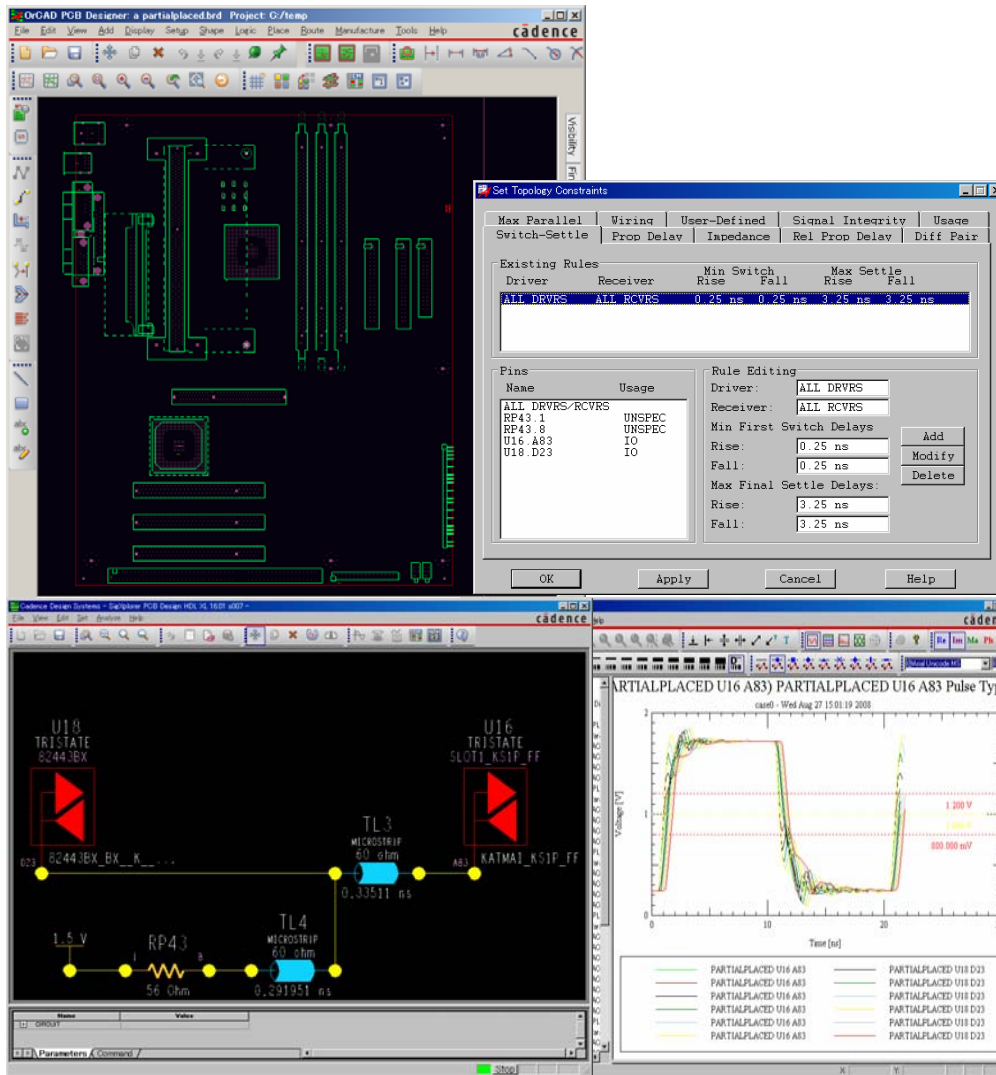
本セッションではPCのリファレンスボードの解析例を紹介します。

## データ伝送回路の設計とレイアウト設計では・・

- 配線遅延によるデータスキューの最小化
- 最適な部品配置検討には概略配置とSI解析の繰返し



# Allegro PCB DesignとSI解析



ツールの起動とデザインの読み込み

コンストレイントマネージャの起動

対象ネットの選択

エクスプローラ(SigXp)の起動

パラメータ・スイープ解析

解析の実行と評価

# Allegro PCB DesignとSI解析

- Allegro PCB SI は世界中で多くの企業が採用
- PCBレイアウト設計とSI解析はツールのインテグレートにより繰り返し解析が可能
- ルールに従いデザインルール(コンストレイント)を設定でき効率よく配置できる

しかし……

- AllegroのGUIを操作し何度も設計者が配置・解析を手動で行なっている **自動化したい**
- 複数の解析結果から設計者がより良い配置を選択する必要がある **最適解を知りたい**

設計工数が下がるのに……

- 汎用型最適設計支援ツール（**主な機能**）

## 自動化

Allegroによる繰り返しの解析を自動化  
解析結果データの集約

## 最適化

回路レイアウトや信号品質の最適化  
回路特性に対する素子の特性や配置の関係性を分析

# OPTIMUS

## 統合化

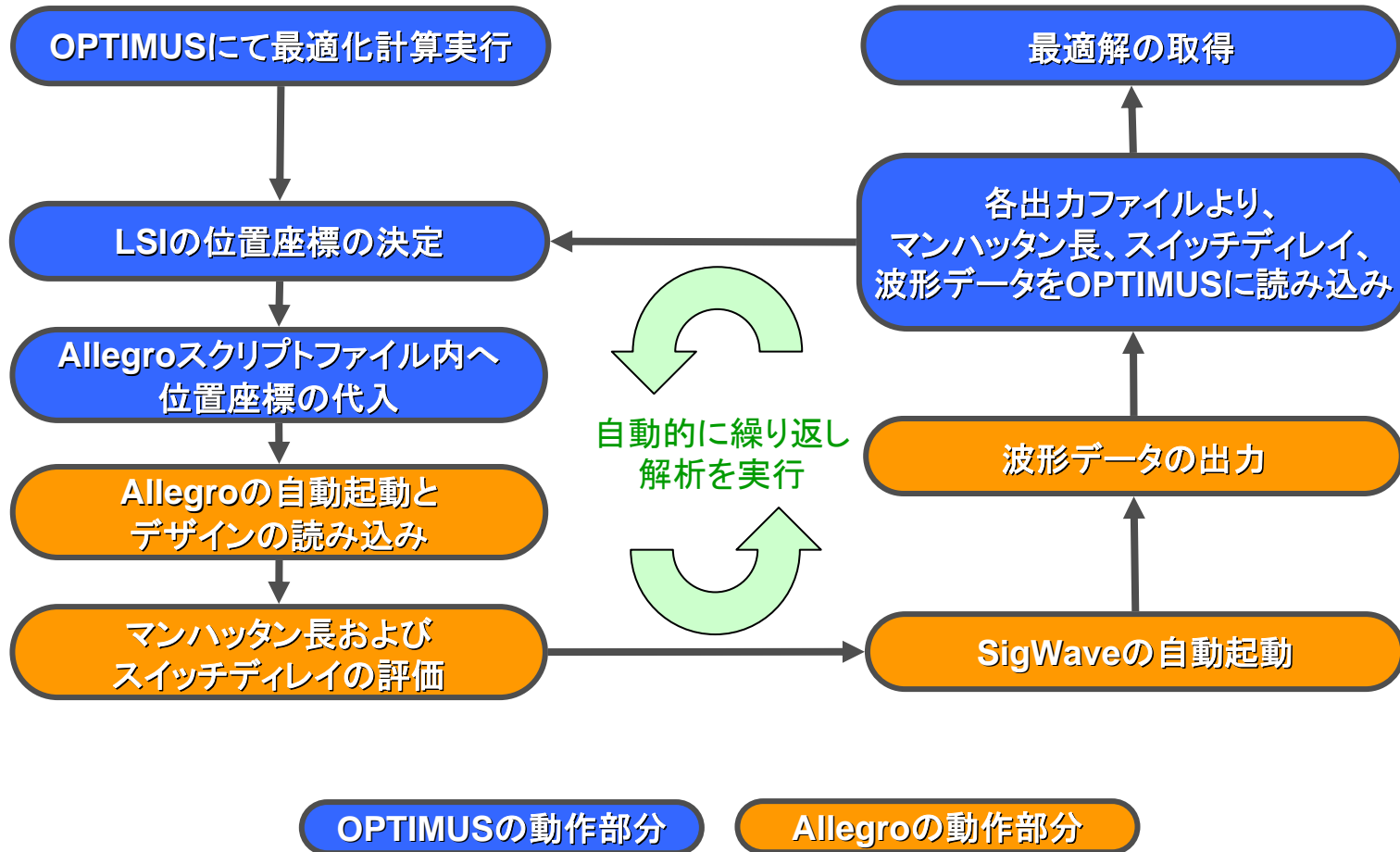
回路シミュレーションのほか、制御、構造、熱などの解析を連続実行  
複合領域の最適解を探索

## シックスシグマ

温度特性や製造バラツキを考慮した最適化  
品質工学によるロバスト設計

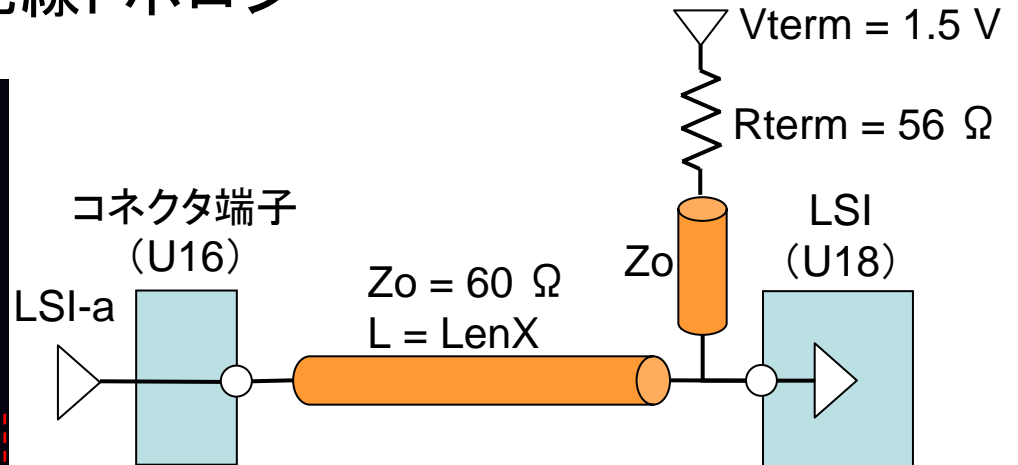
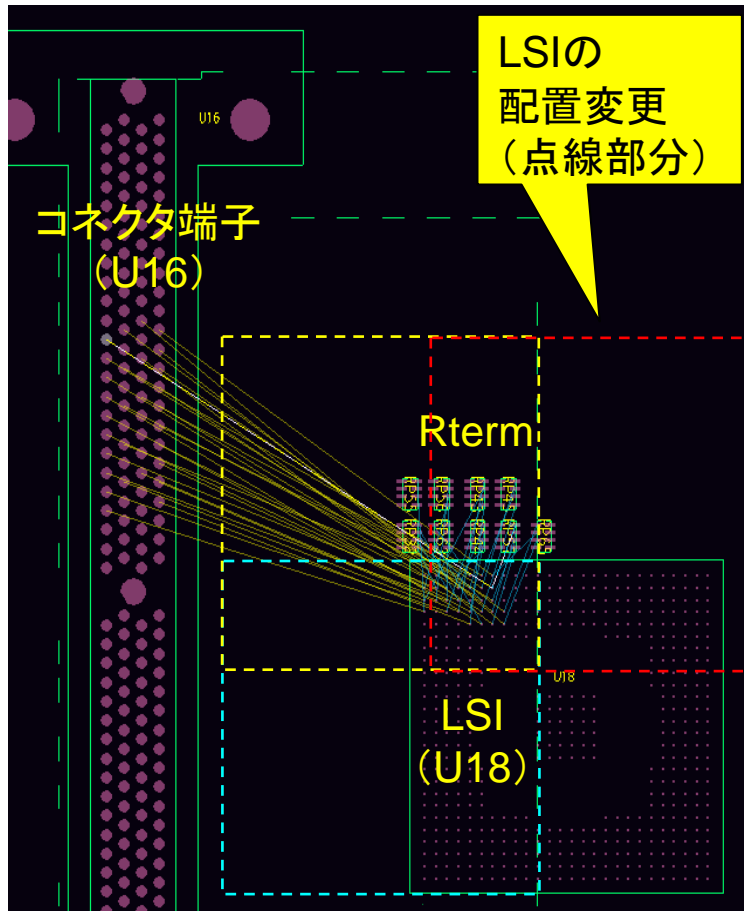
# OPTIMUSによるAllegroの自動化

- OPTIMUSによりAllegroの解析を自動化した流れ





- 部品配置検討とバス配線トポロジー



LenXはドライバ端子とレシーバ端子の相対的な位置関係により決定され、その配線の最大長は通常マンハッタン長で表される。

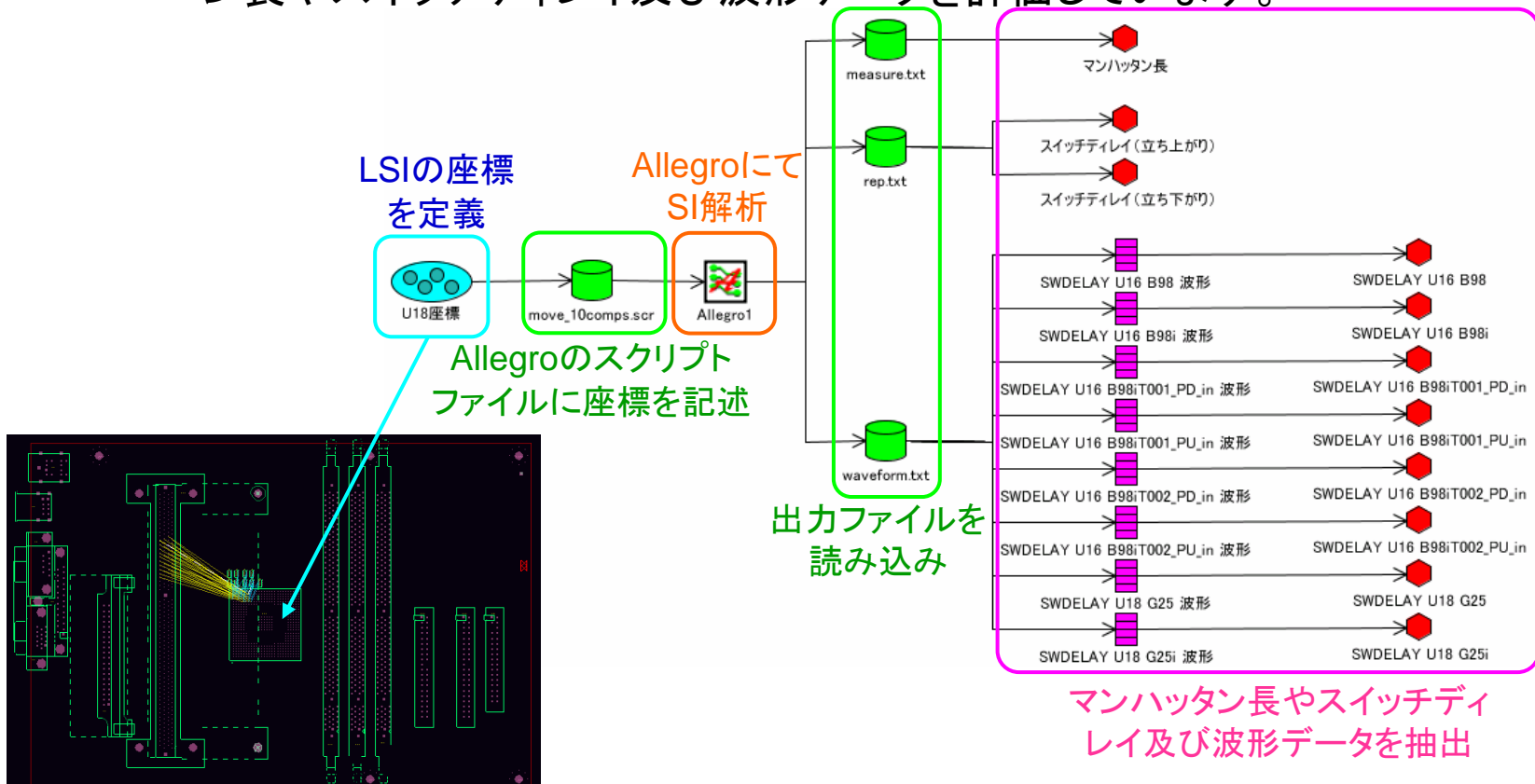
各々の配線のマンハッタン長が仕様値(最大配線遅延値)を満足するように、LSIの配置を決定する。

バス配線の場合、信号線の数が多いため、LSIの座標位置のシフトと配線遅延計算をOPTIMUSを用いて自動解析

# OPTIMUSによる部品配置検討

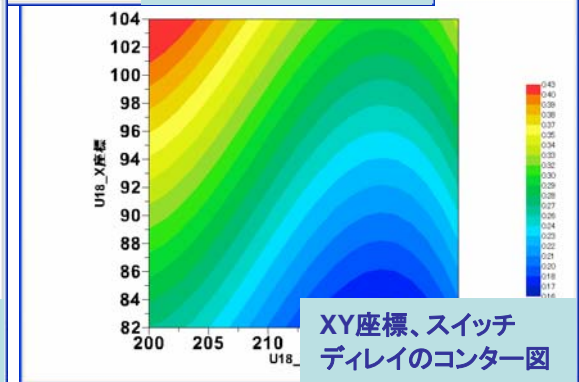
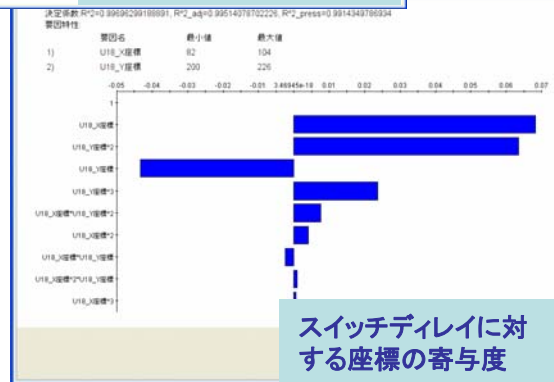
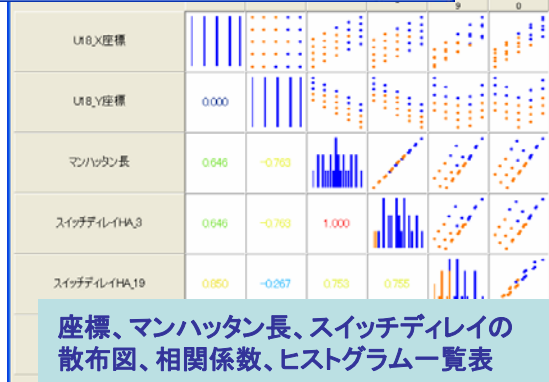
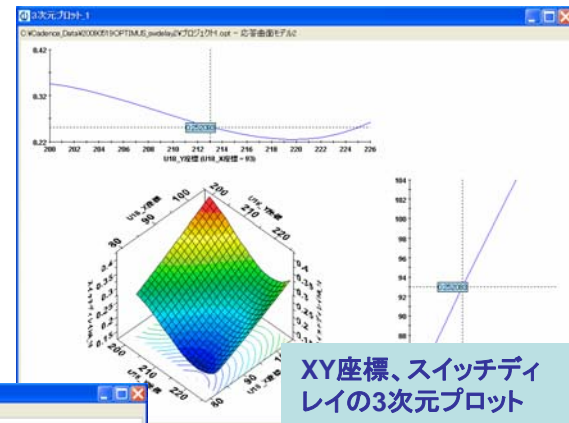
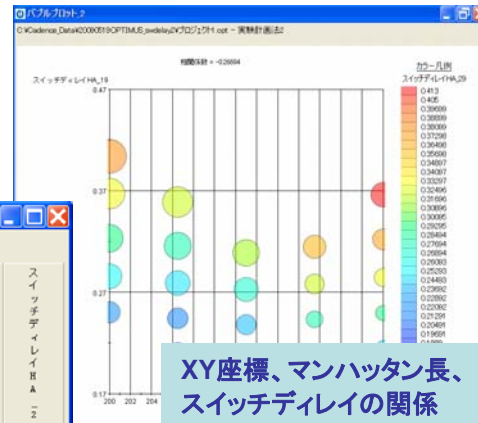
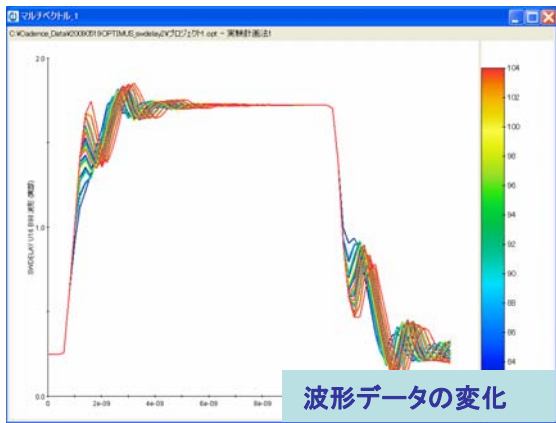
- SI解析の複雑作業を完全自動化

- 以下の例では、LSI及び終端抵抗を移動させながら、繰り返しマンハッタン長やスイッチディレイ及び波形データを評価しています。



## ● サンプルングデータの可視化

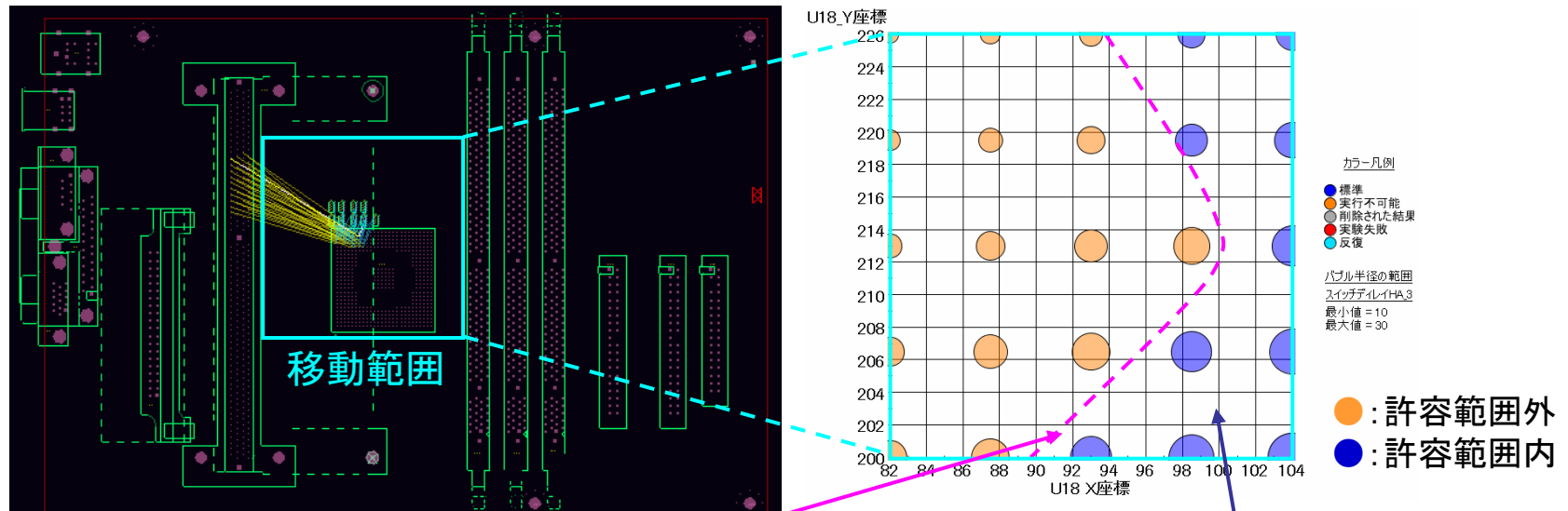
- 自動的に繰り返し計算されたデータを豊富なポストプロットにより分析することができます。



※全29種類のポストプロットを利用可能

# OPTIMUSによるLSI位置の最適化

- LSI及び終端抵抗を移動させながら、29本の配線のスイッチディレイが許容範囲に収まる配置を自動的に探索しています。



許容範囲内で全ての配線の  
スイッチディレイが最も小さくなる点の集合

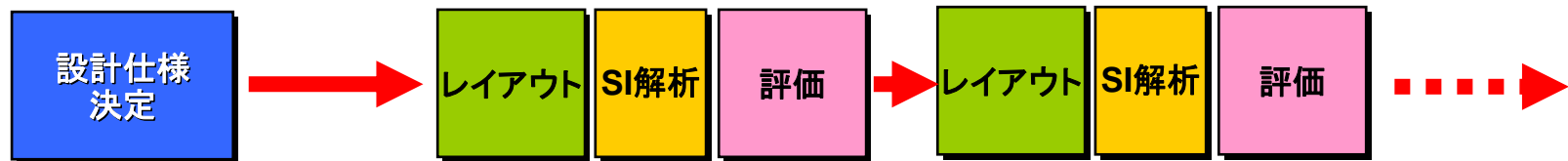
この範囲内にLSI及び終端抵抗を  
配置することで全てのスイッチディレイを  
許容範囲に収めることが可能

※ 品質工学機能を使ったロバスト設計も実現することができます。

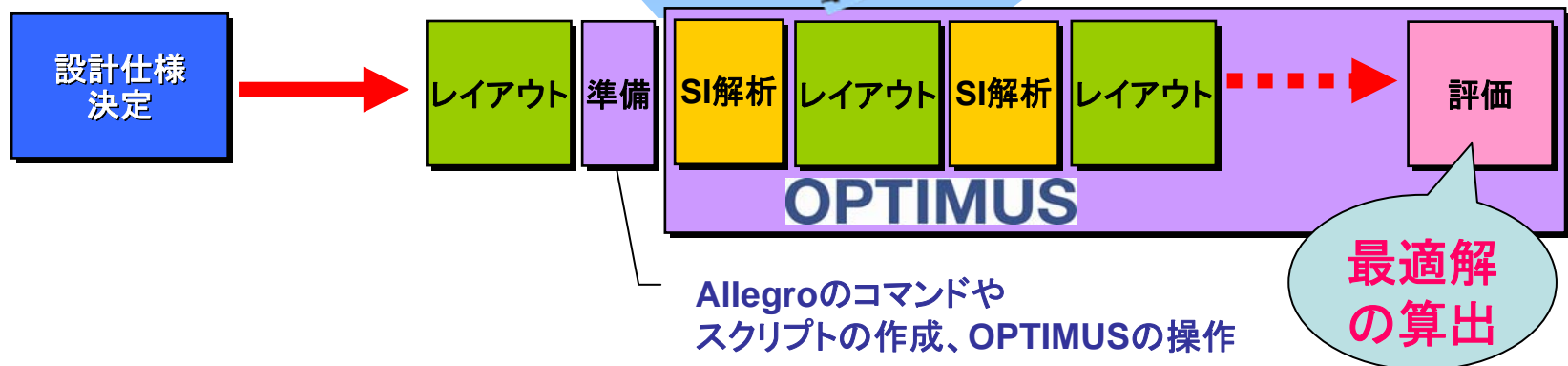
# まとめ

- 自動化および最適解の算出により設計者の作業時間が改善され、設計者の環境がエコステージへ進みます

## 従来フロー



## 新しいフロー



## まとめ

- Allegro PCB SI + OPTIMUS の連携により、設計者の繰返し作業の自動化ができ、工数削減につながります
- OPTIMUS の豊富なポスト処理機能により、効果的な可視化ができ、分析・評価・判断が容易になります
- 本システムを応用し、部品バラツキ, デバイス温度特性, 基板パターンの温度バラツキなどを考慮したSI解析と最適化も実現可能です  
(複数の評価値を最適化する多目的最適化)



# プライベートセミナーのご案内

7月27日(月)

**パワーインテグリティ対策はここまで出来る!**

回路・基板設計者が今すぐ使えるノウハウ&ソリューションセミナー

★ Missouri大学のDr. Jun Fan先生より、ハイスピードPCBにおけるPDN設計の最新技術情報についてのご講演と、回路設計者・基板設計者が活用できるソリューションやその利用のノウハウなどについてご紹介

7月29日(水)

**人とスキルに依存しない、  
製造性品質まで意識したPCB設計**

信頼性向上と設計効率化を両立するには

★ PCB設計段階で経験に頼らず製造性品質を意識した設計をおこない、歩留まり向上を実現した実際の運用事例や製品についてのご紹介

サイバネットシステム東京本社(秋葉原)にて開催します  
詳細はお手元のご案内をご覧ください