

LSIパッケージリードフレーム設計環境(LEAF)

4AG-7

後藤明広*, 滝寛和**, 川上かおり**, 佐藤裕幸**, 中島克人**, 高橋 良治***

三菱電機(株)*: 設計システム技術センター, **: 情報技術総合研究所, ***: 半導体基盤技術統括部

1 はじめに

LSIパッケージのリードフレーム設計とは、チップのボンディングパッドとアウターリードとを接続・配線するフレームの設計のことである(図1参照)。この設計においては、パッケージの仕様や製造上等の制約により、設計解が複数存在するのが特徴である。このため、設計パターンの生成と設計制約のチェックと解析シミュレーションとデータベースを統合した最適リードフレーム設計の環境を構築した。設計生産性の向上には、設計の標準化が必要であり、標準化することでデザインルールチェックやシミュレーションを容易にできる。今回、設計者のノウハウや設計結果を標準化してリードフレーム生成機能として実現した。

本稿の、リードフレームの設計システムLEAF(LeadFrame Design System)では、設計パターンのツール化・設計情報・各種解析を体系づけた設計環境としてシステム化した。これにより情報の共有化、設計効率化、設計品質の向上、技術の伝承が期待できる。

2 システム概要

本システムの特長は、設計データベースを中核にしたクライアント・サーバシステムである。クライアントの主機能としては、リードフレーム形状の生成機能、デザインルールチェック機能、シミュレーション機能、構成材料成分計算法機能の5つを有する(図2参照)。リードフレーム生成機能は、設計エキスパートシステムにより、設計候補を生成する。デザインルールチェック機能は、リードフレームの製造上の制約やチップとの相性をチェックする。シミュレーション機能は、パッ

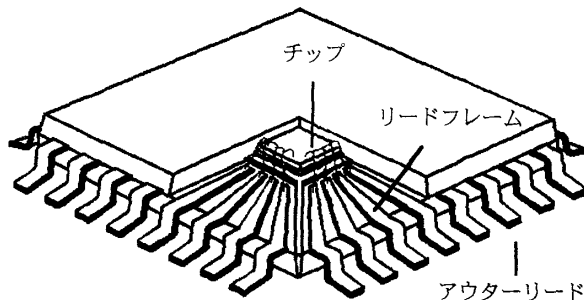


図1: LSIパッケージとリードフレーム

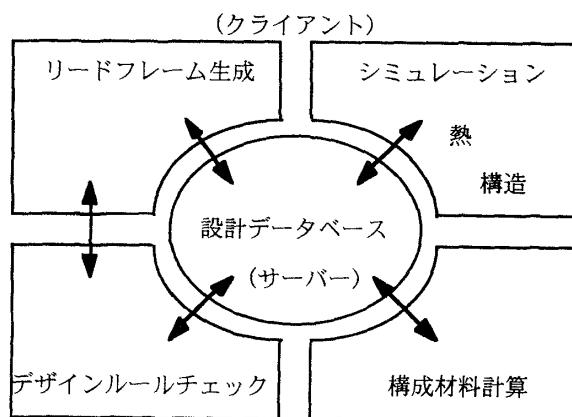


図2: リードフレーム設計システム

ケージの熱変形や破断強度といった熱・構造特性計算を行う。構成材料計算法機能は、地球環境に配慮するため、樹脂、フレーム材やメッキ量の含有量を設計時に算出する。

3 システムの諸機能

(1) 設計データベース

パッケージの仕様、LSIチップ、材料物性値、デザインルール等の情報を持つ設計用データベースであり、本システムの中核を担っている。このデータベースは、設計者に共通の設計情報として提供するものである(情報の共有化)。また、データベースサーバとして機能するので、設計・シミュレーション等の基本データサーバとして利用することができる。

The Design System of LSI Lead Frame

Akihiro Goto†, Hirokazu Taki†, Kaori Kawakami*, Hiroyuki Sato* and Katsuto Nakajima*
Mitsubishi Electric Corp.

†: Design Systems Engineering Center
1-1 Tsukaguchi-honmachi 8-chome, Amagasaki,
Hyogo 661, Japan

*: Information Technology R&D Center
5-1-1 Ofuna, Kamakura, Kanagawa 247, Japan

(2) リードフレーム生成機能 (エキスパートシステム)

設計者の設計ノウハウと設計知識を分析し、エキスパートシステム化することで、リードフレーム生成機能を開発した。このシステムでは、複数の設計候補を作る。事項のデザインルールチェックを満たす設計解を選択する(図3参照)。これにより、設計の標準化とリードフレームの標準化に効果を上げることができた。

(3) デザインルールチェック機能

デザインルールチェックでは、製造基準のルールにより設計したリードフレームのチェックと、リードフレームとLSIチップの相性をチェックする。チェック結果は、レポートとして出力され、設計へのフィードバックと設計図とともに製造で利用する。

(4) シミュレーション機能

このシステムでは、パッケージの熱変形や破断強度といった各種熱・構造特性計算を設計のバックグラウンドで実施して、設計データベースへレポートする。バックグラウンドで実施することにより設計効率の向上と設計へのフィードバックに効果がある。

(5) 構成材料計算法能

地球環境に配慮するために、パッケージに使用される樹脂、フレーム材やメッキ量等の構成材料の含有量を算出する機能である。算出した結果をデータベースに蓄積することで、上記のシミュレーション結果とともに数値的に管理できるのは設計品質の向上のために非常に効果がある。

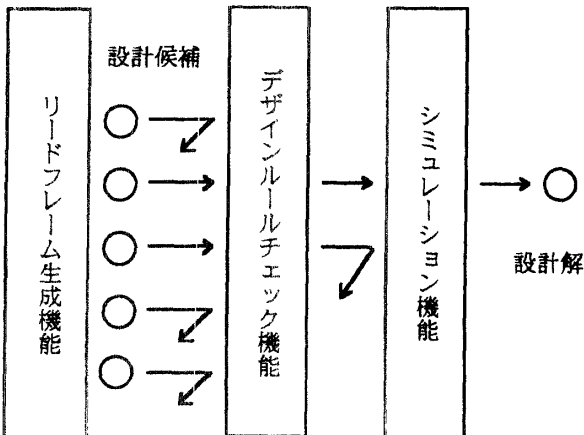


図3: リードフレームの生成イメージ

4 BGA設計への応用

リードフレーム以外のBGA(Ball Grid Array)パッケージのパッド位置設計にも本システムを利用することができる。配置設計としては非常に類似性が高いためBGAにも適用できた実現した設計フローを図4に示す。

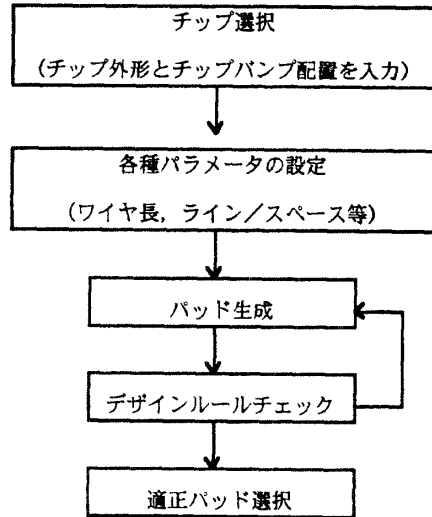


図4: BGAパッド設計フロー

5 おわりに

リードフレーム設計システムの主な機能について述べた。システムの開発に当たってのワークフロー分析や設計分析(エキスパートシステム開発のためのノウハウの抽出)は多大な負荷になることもあるが、成功のためには最重要課題である。

今後はマルチワイヤリング最適設計ツール[1]の実用化と新しいタイプのパッケージへの対応を順次進めていく。

参考文献

- [1] 川上, 佐藤, 中島, 滝, 後藤: GAを用いたLSIマルチワイヤリング最適設計ツールの実装, 第55回情処全国大会, 4AG-8, 1997
- [2] 滝: デザインレビューシステムの枠組, 第45回情処全国大会, 1992
- [3] 澤田, 滝, ほか: 回転機デザインレビューシステムの開発, 第45回情処全国大会, 1992