

# PLANET : 対話設計機能

3V-7

河村 一・ 藤田 真裕美・ 遠藤 真一・ 河本 達也・  
 米田 洋介・ 西田 俊宏・ 鎌田 健男・ 中村 吉宏・  
 ・日本電気(株) ・宮城日本電気(株) ・日本電気テレコムシステム(株)

## 1. はじめに

CADシステムを使用して対話型の設計を行なう場合には、その機能、操作性の良否が設計工数の効率化に大きな影響を与える。

PLANET<sup>1)</sup>システムの対話設計では、設計者がコマンドを操作する環境を自由に設定でき、対話系と自動系のコマンド間の移動が容易に行える事が特徴である。さらに、高速リアルタイムDRC機能を備えており、設計中のエラーチェックが可能となっている。

## 2. 特徴

本システムの特徴は次の通りである。

### (1)ウィンドウ構成

ウィンドウ構成を図1、2に示す。

管面いっばいの設計用の①メインウィンドウと、基板全体とメイン表示の関係を表示する②サブウィンドウ、基板名、現在選択中のコマンド名などを表示する③トップウィンドウ、エラー情報、モニター情報などを表示する④テキストウィンドウの4つで構成されている。また表示選択、ファクタ選択など常に表示の必要のないものはコマンドメニューを含め⑤ポップアップウィンドウで実現している。

### (2)多種、多様な対話型コマンド

2点配線、配線カットなどの基本配線系、回避配線、束線配線などの半自動配線系の他、電源設計系(ベタ追加など)、配置設計系(部品移動な

ど)など約80のコマンドがある。これらの中には、電源パターンを円弧を許す分割線で任意に分割するセパレートライン追加や、既配線に分歧を許したくないときに、その配線に対し配線のつなぎ込みを禁止する非ターゲット化など特殊なコマンドが用意されており、きめ細かな設計が可能である。

一方全コマンドを通じて、各コマンドのモードとピックの設定をトップウィンドウのマウスクリックで行うことができ、さらにコマンド固有のファンクションキーを使用することで1コマンド内で多様な処理を簡単に行うことができる。

例えば、上下層の配線追加、消去、ヴィアの追加、消去が1コマンドで行え、基本的な未結線修正などは数コマンドで行える。

### (3)高速リアルタイムDRC

全コマンドを通じて、部品外形の干渉、及び異ネット間の干渉チェックを高速(1万ネット、5千部品で1秒未満)に行なう。またDRCモードをオフにすることによりエラーパターンを登録することもできる。ただし、この場合にもエラーチェックを行なっており、リアルタイムにエラー表示される。

### (4)事故発生時のデータ保護

画面スクロール、エラーモニタなどを除いた、設計データに影響を与えるコマンドの発生時に、逐次、履歴ファイルに操作内容を登録することにより、万一システムに異常が起こっても、異常が起こるまでのすべての操作を再現できる。

### (5)対話系と自動系のコマンド間の移動

自動配線、自動配置などの自動系のコマンドは、

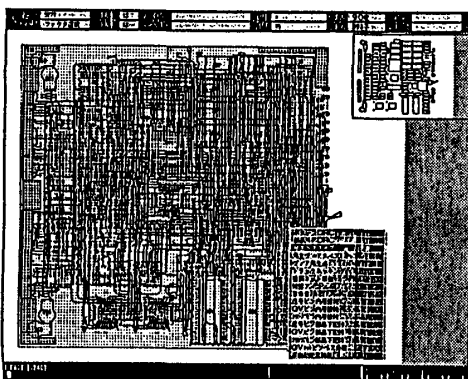


図1 PLANET画面

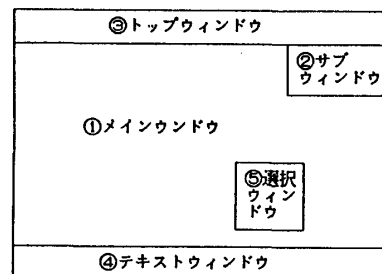


図2 PLANETウィンドウ構成図

PLANET:Man-Machine interface

Hajime KAWAMURA<sup>\*</sup>, Mayumi FUJITA<sup>\*</sup>, Shin-ichi ENDOU<sup>\*\*</sup>, Tatsuya KAWAMOTO<sup>\*\*</sup>,  
 Yousuke YONEDA<sup>\*\*\*</sup>, Toshihiro NISHIDA<sup>\*\*\*</sup>, Takeo KAMATA<sup>\*\*\*</sup>, Yoshihiro NAKAMURA<sup>\*</sup>  
<sup>\*</sup>NEC Corporation <sup>\*\*</sup>Miyagi NEC, Ltd. <sup>\*\*\*</sup>NEC Telecom system, Ltd.

対話系と同一のデータ構造の上で動作するように作られている。このため自動配線を実行後に、配線修正や部品移動を行なって再度自動配線を実行するというように、対話系と自動系のコマンド間を自由に行き来できる。

### 3. 操作性

本システムの操作性について説明する。

#### (1) 2階層ポップアップコマンドメニュー

コマンドメニューは機能毎にグループ分けされており、グループとコマンド同時に表示され現コマンドの位置が容易に把握できる(図3)。メニュー選択はマウス操作はもちろんキーボードからのコマンドID入力も可能である。またコマンド終了(マウス右クリック)時にコマンドメニューが表示され、他コマンドに簡単に移れる構造となっている(図4)。

グループメニュー コマンドメニュー

設計環境	2点配線
■ 基本配線	3点配線
応用配線	配線修正
電源設計	配線カット
補助機能	パターン消去
ワーク層処理	
バッチ処理	
終了処理	

図3 メニュー画面

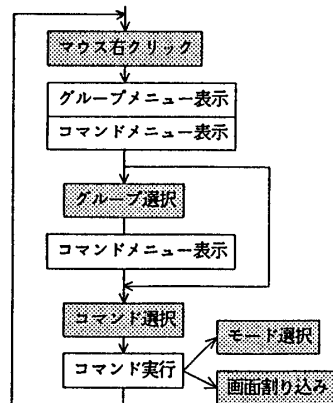


図4 コマンド選択

#### (2) マウス操作法

マウスの3つのボタンはそれぞれ表示2層の上層、下層、コマンド終了に明確に区別されている。

例えば対角頂点指定による矩形エリアのパターンピックは左-左で上層、中-中で下層、左-中(中-左)で上下層を対象とする。また配線追加時に左-中(中-左)のボタンクリックでヴィアを打つという形でキーボードを使わずに、マウスのみで設計が可能である。

#### (3) 画面割り込み

画面の拡大、縮小、センタリング、スクロールなどは、任意の時点でファンクションキーの押下により実行可能であり、設計に合わせて画面の位置、大きさを設定できる。

#### (4) 表示機能

操作対象のネットや部品の強調表示、エラーパターン、通常パターン、浮きパターン、及び電源ピン、信号ピンなどの表示色設定が可能である。また実寸の導体間隔イメージが把握できる実寸表示と、高速描画が可能な抽象表示の2つの表示モ

ード(両者は瞬時に切り替え可能)を持っている。  
(5)メッセージ、カーソルアイコン、グラフィックエコーによる設計補助

状況に応じての日本語メッセージ、カーソルアイコン形状の変化、配線コマンドなどでのラバーバンド、部品移動などでのドラッキング、またダイナミックラットネスト表示などで設計者の作業の補助を行なっている。

#### (6) 日本語対応

コマンド情報、メッセージ、レポート情報などシステムの出力はすべて日本語であり、簡易的な漢字入力も可能である。

#### (7) 設計環境のパラメータファイル設定

設計基板に対応した各データのメモリ領域、コマンドメニューの階層構造、画面のスクロール率や拡大縮小率、画面割り込みのキー割付、キーボード入力座標の単位系、データの表示色を設計者がパラメータファイルで指定することにより自由に設定することができる。

### 4. 操作性の評価

本システムを実際に使用し、基板の設計を行なったところ、優れた操作性により、設計工数の削減が図られた。

図5、6は、本システムと他市販システムを用いた基板の配線設計(未配線修正、電源設計)を行い、ストローク数(1ピンペアの未結線修正)、設計に要した総時間を比較したものである。

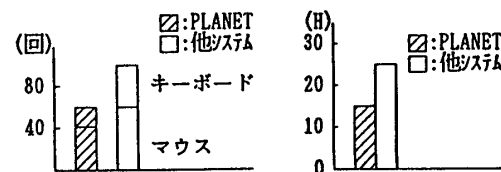


図5 ストローク数

図6 設計時間

### 5. おわりに

本システムは実用段階に入っており、着実に設計効率化に寄与しつつある。

今後は、電源パターンなどの特殊なコマンドを追加し機能の拡張をはかるとともに、基本配線系、半自動配線系などの使用頻度の高いコマンドをキーに割付けるなど操作性のさらなる向上をはかる予定である。

#### 参考文献

- [1] 加藤 他、「PLANET: PWBレイアウトシステム-システム概要-」、情処学会第39回全国大会、1989