

## 伝送線路回路解析ソルバと運用ソフトウェアの開発

## Construction of analysis solver and common platform for transmission line analysis

平岡 隆晴

Takaharu HIRAOKA

許 瑞邦

Jui-Pang HSU

神奈川大学 工学部 電子情報フロンティア学科

Department of Electrical, Electronics and Information Engineering, Kanagawa University

1. はじめに 運用管理ソフトウェア(プラットフォーム)は、高周波回路解析ソルバの起動、データ入力(図形エディタ)、グラフ出力(ビュー)等の管理するインターフェイス機能を有しており、様々な解析方法のソルバが選択・追加できる共通プラットフォームの構築が必要とされている。ここでは、始めに1次元伝送線路回路用解析ソルバとプラットフォームの開発を試みた。

## 2. プラットフォームの構成

(1) コントローラは、図形エディタ、ソルバ(含プリ・ポスト処理)、グラフ・ビュー出力等の起動・管理を行う。コントローラで、1D, 2D, 3Dの図形エディタや各種解析方法のソルバを登録でき、ユーザの所望のソルバを選択して実行することができる。

(2) 図形エディタのグリッドピッチと分割数を決め、回路の構造と寸法を入力する。図形エディタから次の情報が書き出される。

- 1) 線路の特性インピーダンス、比誘電率、始点/終点の座標
- 2) 伝送線路の種類別(伝送線路、先端開放、先端短絡等)
- 3) 入出力ポートの座標、終端インピーダンス、励振ポート

(3) プリプロセッサは、図形エディタから書き出されたテキスト情報をソルバで読み込める形式に変換する。ソルバごとに必要とされる情報が異なるため、フォーマットの策定が必須である。

(4) ポストプロセッサは、ソルバで計算した電圧・電流分布をビューで表示できるようにフォーマットを変換する。データの書き出し方は、各伝送線路ごとに、x座標、y座標、向き、分布の実数部、分布の虚数部と書き出され、コントローラに戻す。

(5) グラフ/ビューではSパラメータや他の諸特性の周波数特性が表示される。また、EMビューを起動すると、電圧・電流分布が表示され、動作時の界分布時間特性が動画表示される。

## 3. 一次元伝送線路回路用ソルバ

(1) Y行列より計算 3dBハイブリッド回路などの多ポート回路では、各節点での電圧・電流連続条件から節点解析を行い、入出力ポートにつながった外部ポートでの実効アドミタンスを求める。

(2) F行列より計算 平行結合線路などの2ポート回路は、F行列の縦続接続により電圧散乱行列、電力散乱行列を計算し、入出力周波数特性を得ることができる。また各節点での端子電圧・電流から回路動作時の電圧・電流分布を求めることができる。

4. むすび 高周波解析ソフトウェアのプラットフォームとソルバを1次元伝送線路回路より作成を始めた。入出力周波数特性だけでなく電圧分布が明らかになると、1次元伝送線路解析でも回路の本質的な動作特性の理解が得られる。

参考文献 [1]許, 平岡「高周波回路解析ソフトおよび運用ソフトの開発の試み—プラットフォームとソルバの開発—」電子情報通信学会技術研究報告「マイクロ波シミュレータ」MST2005-01 [2] 武田重喜著「～基礎から実用等価回路まで～ 詳細高周波通信用フィルタ設計手法」トリケップス

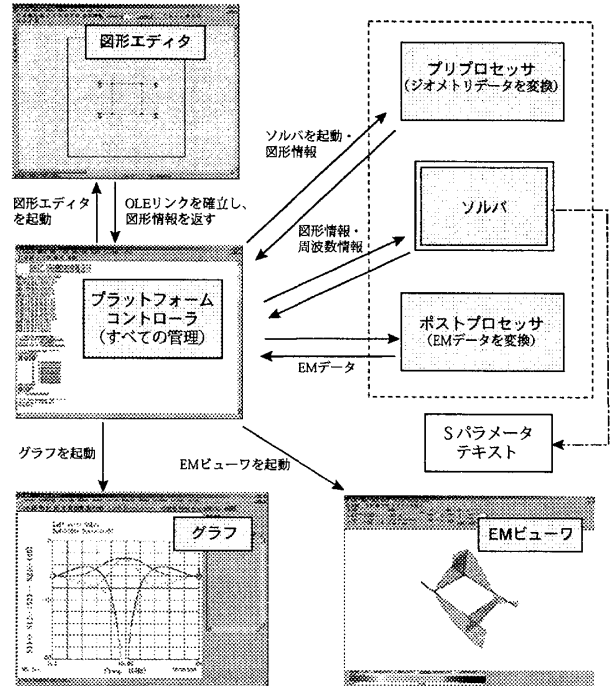
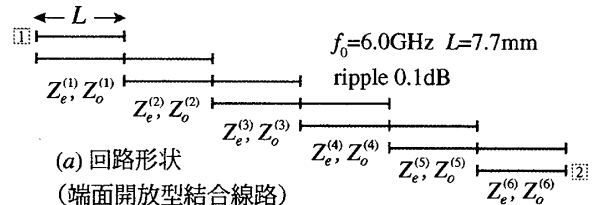


図1 共通プラットフォームとソルバの構成図



	$Z_L$	$k$	$Z_e$	$Z_o$
1	0.9415349	0.3369153	66.8457608	33.1542329
2	0.8798012	0.1225929	49.7582534	38.8905407
3	0.8824569	0.0952564	48.5465808	40.1022156
4	0.8824188	0.0957043	48.5664329	40.0823620
5	0.8794333	0.1259078	49.9051887	38.7436131
6	0.8853724	0.3625327	64.7202960	30.2796934

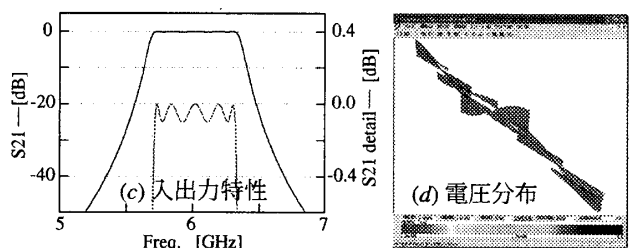
(b) 設計回路定数<sup>[2]</sup>

図2 平行結合線路計算例(6段:チェビシェフ型)