

# Seeds

キーワード:有限要素法、デバイス(超音波・電磁波)、シミュレーション  
波動場の数値解析

Kouji Hasegawa



もの創造系領域  
電気通信システムユニット

はせがわ

こうじ

## 長谷川 弘治 教授

Phone:0143-46-5528 Fax:0143-46-5962

E-mail:khasegaw@mmm.muroran-it.ac.jp

URL <http://www.muroran-it.ac.jp/crd/seeds/khasegaw/>

## 波動場を可視化、デバイス動作を理解する

### 研究の目的



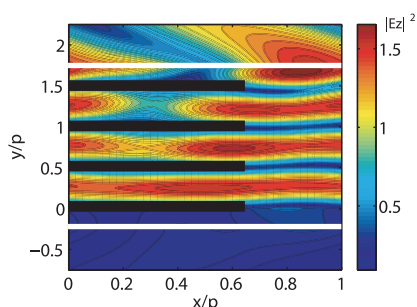
デバイス設計時には、等価回路などの電気的特性はもちろん、電磁界あるいは超音波の界分布を知る必要がある。このような普遍的な要求に応じてシミュレーション技術の研究開発が求められている。

### 研究の概要

#### 有限要素 解析技術

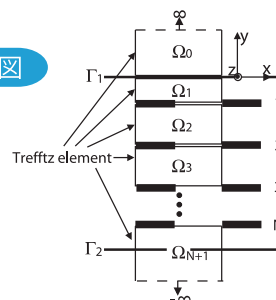
周期構造をもつデバイスを中心に、デバイス設計を意識した解析技術の研究開発を進めている。波動場解析に適したハイブリッド・トレフツ有限要素法の使用により、解析精度や演算時間等での優位性を確保しながら、製品には組み込まれていない新規の計算技術や、デバイス設計に固有の計算量などを、問題毎に検討し対処している。

#### 界分布



誘電体中に損失を有する無限に薄い金属ストリップを埋め込んだ無限長周期構造によるTE平面波散乱の界分布を示す。ここで格子層数4,比誘電率2.54,格子間隔0.5p,誘電体と格子の間隔を0.25p,周期pを波長の0.83倍,入射角を10.5度としている。厚み方向の格子間で共鳴状態にあることがわかる。

#### 要素分割図



トレフツ要素は、一様均質領域を一要素で表現できるので、格子間と上下の無限領域を各1つの要素で分割する。トレフツ要素の設定パラメータは、周期関数の展開項数Mのみであり、完全整合層(PML)を用いた場合のように問題毎に最適化するパラメータは不要である。このように分割が簡単で、数値解析用の解析パラメータが少なく、未知数の次元数が低減できる特徴がある。近年開発が進む人工周期媒質の特性解析などに利用可能である。

# Seeds 波動場の数値解析

## 研究(開発)のアピールポイント

### ◆研究の新規性、独自性

高速な解析的計算技術と低速だが汎用性の高い数値解析技術の融合を実現。周期構造などのデバイスの特徴に応じた定式化の導入。

### ◆従来研究(技術)と比べての優位性

波動場解析に特化した有限要素解析法。現在研究段階の有限要素技術との親和性が高く新規技術を取り込みながら改良が可能。

### ◆研究に関連した特許の出願、登録状況

なし

## 研究(開発)のビジョン、ステージ

### ◆適応分野

波動場解析に特化した有限要素解析法。現在研究段階の有限要素技術との親和性が高く新規技術を取り込みながら改良が可能。

### ◆製品化、事業化のイメージ

電磁波、超音波を利用した通信用デバイスなど。

### ◆研究のステージ

基礎研究 応用段階

## 企業等へのご提案、メッセージ

### ◆研究(開発)に関連して、あるいはそれ以外に関われる業務

製品化されたシミュレーターが適用不可能な波動を利用したデバイスの解析技術の開発と提供、デバイス特性の測定。

### ◆利用可能な設備、装置など



スペクトラムアナライザ



高周波信号発生器(～3GHz)

### ◆教員からのメッセージ

波動場の数値解析技術でお困りのことがあれば、お問い合わせください。

長谷川 弘治

