

スパーモデルリングを用いた 光回路設計

B2180800 木立隼人

研究の背景

シリコンフォトリソグラフィの実用化により、光回路の製造技術が大幅に進んでいる。一方で、設計技術は電磁場シミュレーションを用いる従来法で変化がないため、計算できる量が制限されている。

スパースモデリング

本質的な情報のみを抽出してデータを表現できる技術である。

→計算量を減らし時間短縮が可能になる。

例)MRI画像処理

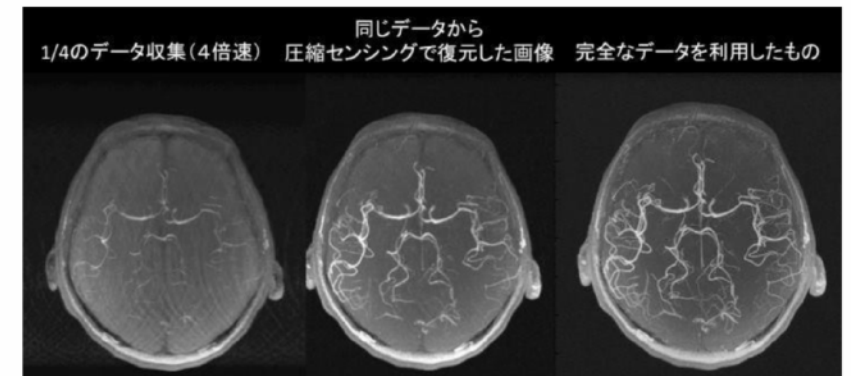


図 1. スパースモデリングの MRI 画像処理への適用例

研究の目的

電磁場シミュレーションにスパースモデリングを導入することで設計時間の短縮化を図り、その効果を検証する。

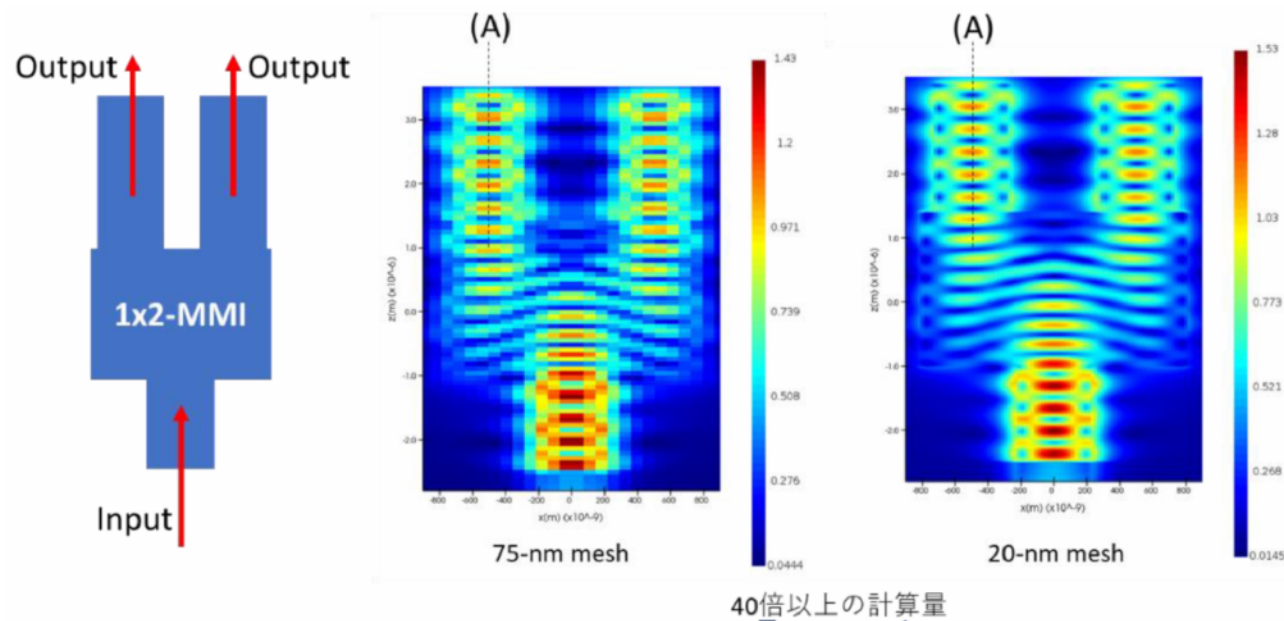


図 2. FDTD 法による電磁場シミュレーション例

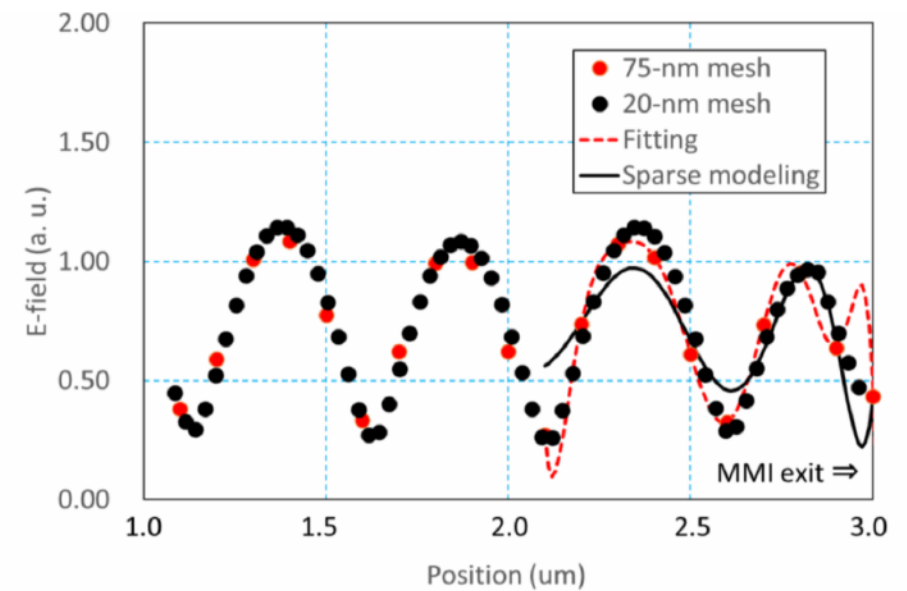
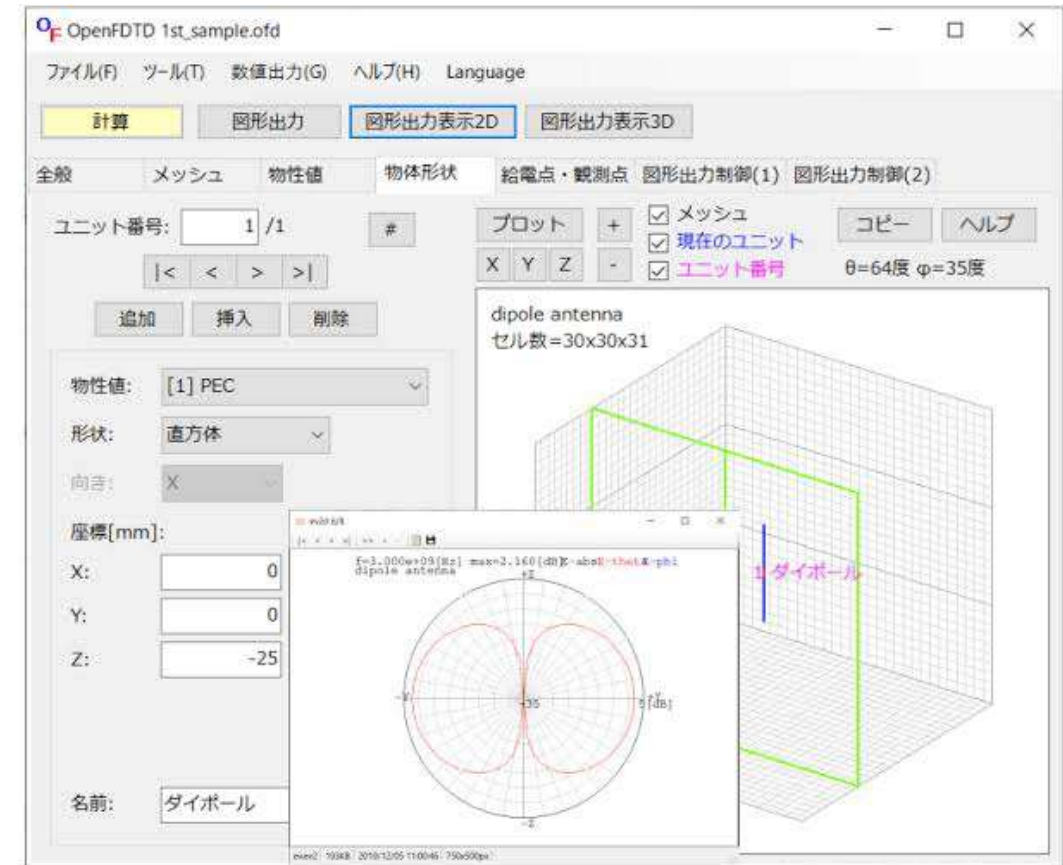
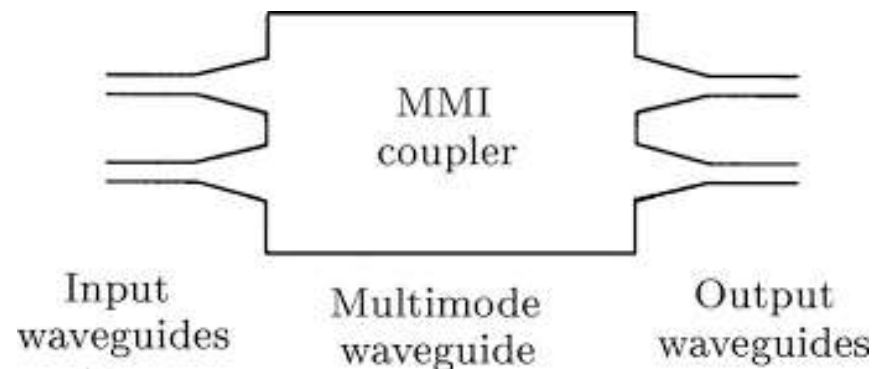


図 3. 出力ポートでの電界
赤線：75-nm メッシュでの計算結果、黒線：20-nm メッシュでの計算結果、
青線：75-nm メッシュの計算結果にスパースモデリングを適用して復元した結果

研究方法

OpenFDTDを用いて計算機実験を行い、その結果にスパースモデリングを適用してシミュレーション精度(時空間解像度)の緩和限界見極める。

最初の検証例として、精緻な性能評価が重要でかつシンプルな構造である 2×2 MMIを取り上げる。



シナリオ

- スパースモデリング技術の習得
スパースモデリング-基礎から動的システムへの応用
(https://nagahara-masaaki.github.io/spm_lectures.html)
で使用されている計算を実際に試す
- 電磁場シミュレーションでの計算機実験と検証
- 実験で得たデータから考察