

波動情報研究室 指導教員：草間 裕介

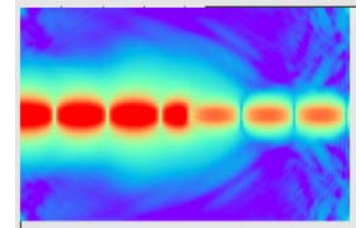
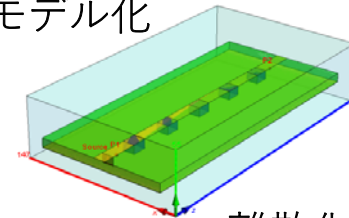
波動情報研究室では、電磁気学の延長にある**電磁波工学**や**マイクロ波工学**から研究テーマを選定しています。マイクロ波は、数センチから数十センチ程度の「人体パーツ」に相当する波長を持っているのが特徴であり、レーダー、無線通信、スマホや家電にも利用されています。**測定と数学的解析**（応用数学）に加え、**コンピュータ支援設計**を組み合わせで発展してきました。主な研究テーマは以下の通りです。

1. 電磁界シミュレーションソースコードの開発
2. 電磁界計算モデルと計算結果表示技術の開発
3. 電磁波回路（平面・立体回路）の設計と製作
4. 高周波エンジニア育成教育プログラムの開発
5. 電磁波材料の電気的および磁気的特性の測定

Maxwell's Equation

$$\begin{cases} \nabla \times \vec{H} = \varepsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} + \sigma \vec{E} \\ \nabla \times \vec{E} = -\mu \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} \end{cases}$$

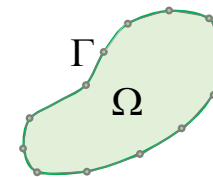
モデル化



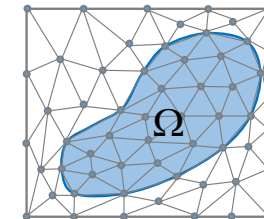
離散化

可視化

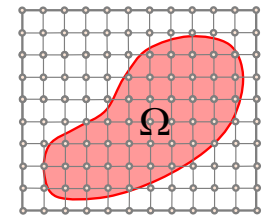
MoM (BEM)



FEM



FDM



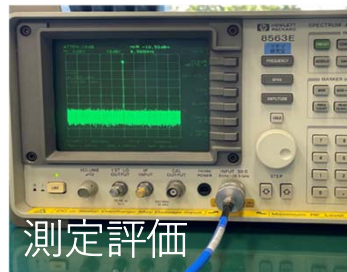
対象とする支配方程式は**マクスウェルの方程式**と**波動方程式**です。電磁波は出力と周波数によって、熱作用と刺激作用があることが知られていますが、可視光を除く微弱な電磁波動は人間の五官では感知できません。波動情報は見え、聞こえず、匂わず、味わえず、触れられないけれど確かに存在し生活の中で利用されています。時代は携帯電話の3G世代が終わり、Beyond 5G/6G開発に移行していますが、基本的な要素技術は今も変わりません。

○キーワード

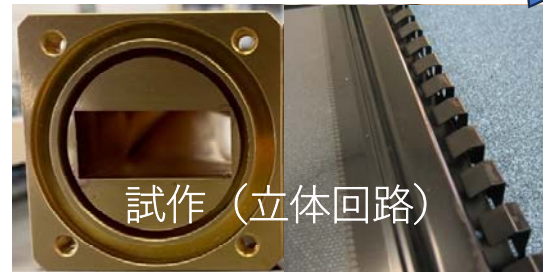
電磁波、波動方程式、マクスウェルの方程式、電磁界シミュレーション



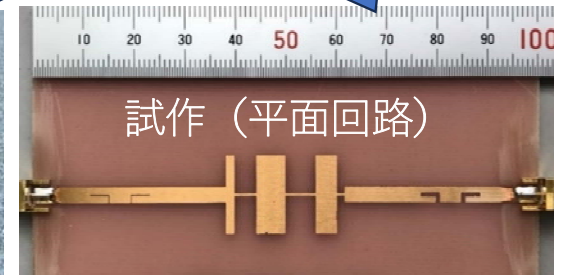
製品開発



測定評価



試作（立体回路）



試作（平面回路）