

## 第4章

パターン・アンテナ設計や  
ノイズ対策に

# 機能無制限&GPU対応! 3D電磁界シミュレータ OpenFDTD

大賀 明夫 Akio Oga

microstrip antenna  
No. of geometries = 5  
Nx=60 Ny=39 Nz=11

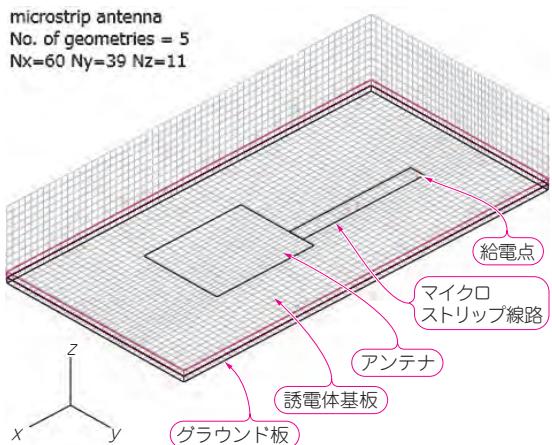


図1 マイクロストリップ・アンテナの計算モデル(サンプル・データ: msa.ofd)

FDTD法は現在の電磁界シミュレーションの解析法の主流で、多くの商用シミュレータが販売されていますが、どれも高価で、導入のハードルが高いのが難点です。

私は、電磁界シミュレーションのインフラ(社会的共通基盤)するために、オープンソースのフリーソフトである電磁界シミュレータOpenFDTDを公開しました<sup>(1) (2) (3)</sup>。OpenFDTDはWindowsパソコンで手軽に実行できます。計算に時間がかかる大規模問題は、FOCUSスパコン<sup>(4)</sup>を利用して計算することもできます。

図1に示すのは、マイクロストリップ・アンテナの計算モデルで、この電磁界シミュレータで計算した例です。図2に示すのが、図1のモデルを計算して得られた結果です。

## ■ FOCUSスパコンとは

電磁界シミュレーションは一般に計算時間がかかるので高性能パソコンが必要になります。しかしデュアルXeonなどの高性能パソコンは価格が高く、また2~3年で世代交代します。

f=7.000e+09[Hz] max=6.860[dB]  
microstrip antenna +Z

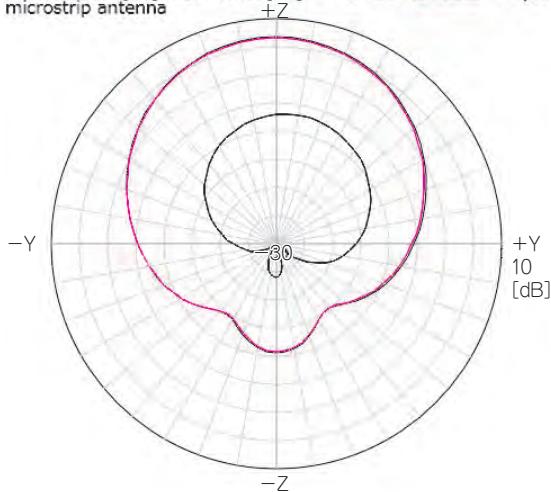


図2 マイクロストリップ・アンテナの放射パターン  
7 GHz, YZ面. +Z方向に6.9 dBiのビームが放射される

そこでハードウェアの時間貸しサービスが便利になります。次章で説明するFOCUSスパコンは法人を対象としています。使用目的を申告し承認されればすぐに使うことができます。同様のクラウド・サービスとしてAmazon EC2<sup>(6)</sup>などがありますが、これらはログインしてからログアウトするまでの時間に課金されます。一方、FOCUSスパコンは計算ジョブの実行時間に対して課金されるので、計算結果を見てから次の作業を考えるという通常の作業スタイルに向いています。

## ■ 電磁界シミュレータの基礎知識

電磁界は周波数によって大きく次の2つに分けることができます。

### ● 静電界、準静電界(MHz帯以下)

静電界は電界が時間的に変わらない現象です。準静電界では電界が時間的に正弦振動しますが、波動の性質がなく静電界と同じ振る舞いをします。磁界についても同様です。周波数はおよそMHz帯以下です。

この領域では電磁界現象はアンペアの法則やファラ