

電磁界シミュレータを用いた電磁波環境解析、 不要電磁波対策

○田口 光雄^{a)} 藤本 孝文^{b)}

^{a)}工学部電気電子工学科 ^{b)}生産科学研究科 情報通信学講座

TEL & FAX: 095-819-2561, E-mail: mtaguchi@nagasaki-u.ac.jp

1. 研究の背景

電子技術の発達と共に、RFID システム、微弱電波を用いたセキュリティシステム、地上波テレビデジタル放送、無線 LAN、携帯電話、3.1GHz から 10.6GHz の帯域でモノパルスを通信用する UWB システム、自動車搭載用の衝突防止レーダや近距離センサ、VICS や ETC など、無線技術を利用した多様な通信システムが開発されている。

アンテナの特性や電磁界分布の数値解析には、アンテナやその近傍に置かれた物体上の等価電磁流を周波数毎に求める方法や電磁界の時間応答を求める方法など、各種の方法が提案されている。パソコンの計算速度の高速化、メモリの大容量化に伴い、電磁界解析シミュレータを用いて、アンテナ導体だけでなく、増幅回路や誘電体、磁性体を含めて解析できるようになってきている。本研究室では、アンテナの数値解析法の研究や無線通信システムに用いられる各種アンテナの研究、開口をもつ金属筐体内部の電磁界分布の研究などを行ってきた。電磁界解析シミュレータはそこで使われている基礎理論に応じて、適用が容易なアンテナ形状が異なっている。研究室には、異なる解析手法に基づく複数の電磁界解析シミュレータを所有しており、アンテナ解析のノウハウを蓄積している[1]-[4]。

2. 研究の概要

これまでに開発したアンテナの例を示す。図 1 に、EBG 基板の近傍に置いた、2.45GHz 帯での単方向の指向性をもつ位相差給電 2 素子小型ダイポールアレイアンテナを示す[5]。2 本のダイポール素子には、90° の位相差で給電している。図 2 に、2.45 ギガヘルツでの xy 平面内での放射指向性パターン特性を示す。図 3 に、アンテナ給電点を含む xy 平面内での電界分布を示す。2 素子位相差給電ダイポールアレイアンテナを大きさ 1 波長×1 波長の EBG 基板近傍に配置することで、基板背面方向への放射を抑制している。電磁界解析シミュレータを用いて物理現象を可視化し、その結果を利用してアンテナ特性を改善している。

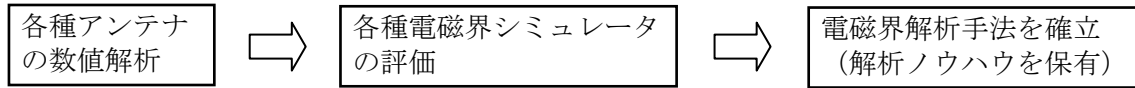
3. 研究の応用展開

最近の RFID システムの応用、無線技術を用いた物体の位置推定や、地上波テレビデジタル放送の携帯端末での受信などに加えて、電子機器に組み込まれたマイクロプロセッサの高周波化に伴う不要電磁波を如何に抑制するかが問題になっている。本研究室では、ニーズに応じて、周波数 100MHz 程度から数十 GHz までの周波数で使われる各種アンテナの開発と、アンテナを組み込んだ環境下での電磁界解析、電磁波障害対策の研究を進めていく予定である。

文献

- [1] 電磁界シミュレータ WIPL-D : <http://www.wipl-d.com/>
- [2] 電磁界シミュレータ IE3D, Fidelity, FEKO : <http://www.farad.co.jp/>
- [3] 電磁界シミュレータ Micro-Stripes : <http://www.flomerics.co.jp/>
- [4] “FEKO User’s Manual”, EM Software & Systems Ltd., August 2006.
- [5] M. Taguchi and S. Tanaka: “Two Element Array Dipole Antenna on EBG Ground Plane”, Proc. of 2007 International Symposium on Antennas and Propagation, Niigata, Aug. 2007.

1. 研究の背景



2. これまでの研究成果の例

電磁界シミュレータ WIPL-D を用いた単方向性小型アンテナの開発

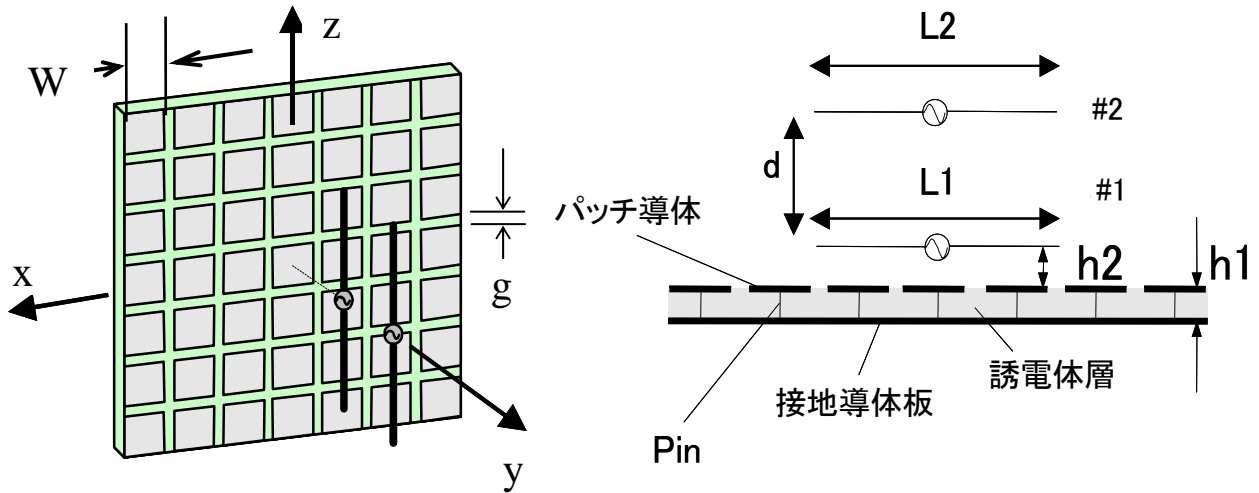
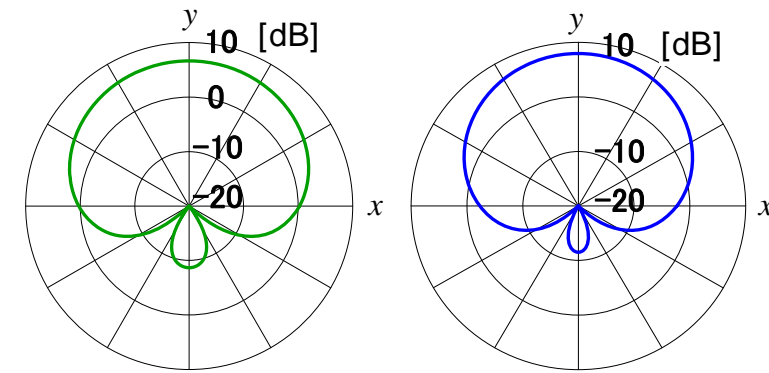


図 1. EBG 基板近傍に置いた、2 素子位相差給電ダイポールアンテナ
 $d=20.6$ mm, $L1=54.6$ mm, $L2=50.2$ mm, アンテナ半径=1mm,
 $h2=3$ mm, $h1=4$ mm, $g=0.024\lambda_c$, $W=0.090\lambda_c$



(a) 自由空間中 前後比 15.28dB
 (b) EBG 基板使用 前後比 19.34dB

図 2. xy 平面内の放射電界指向性パターン特性

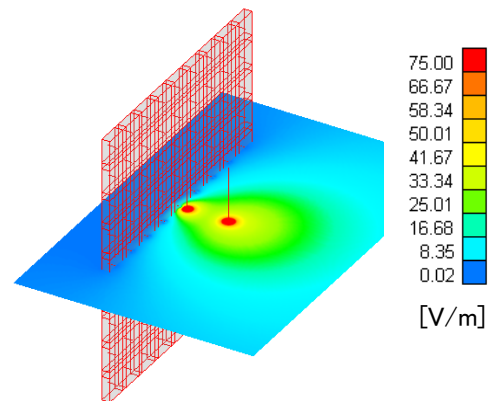


図 3. xy 平面内での電界分布計算値

3. 研究の応用展開

