

9. “SIM4LIFE”によるMRI対応 植込み型デバイスのシミュレーション

染野 薫 バイテックグローバルエレクトロニクス(株)電子機器社第1営業部S&P課

本稿では、スイスのZMT Zurich MedTech AG(以下、ZMT)社製、医療機器解析用ソフトウェア“SIM4LIFE”を利用したMRI対応植込み型デバイスのシミュレーション技術を紹介する。

SIM4LIFEのMRI対応 植込み型デバイスの シミュレーション

ZMT社は、ソフトウェアによる安全性評価のほか、ハードウェア(測定器)による安全性評価も提案しているメーカーである。

現代のデジタル革命は、医学のテクノロジーフロンティアを拡張している。MRI対応植込み型デバイスのシミュレーションを行うためには、対象の製品CADモデルと人体数値モデルを組み合わせる解析し、安全性におけるワーストケースを算出することが必要で、SIM4LIFEにより実試験回数を削減することができる。

さらに、製品開発における電磁両立性(以下、EMC)対策を並行して行うことで、品質の向上、先進先端研究に有効である(図1)。

SIM4LIFEは、マイクロソフト社製Windowsで動作するソフトウェアで、電磁界計算手法の一つであるfinite-difference time-domain(以下、FDTD)法を用いて三次元電磁界解析シミュレーションを行う。電磁界シミュレーションとは、電子機器の開発では必要不可欠となっている開発手段の一部である。特に、EMC対策において大きな役割を果たすようになっており、多くの大学、研究機関、企業で利用されている。電磁界シミュレーションには、いくつもの計算手法があるが、以下に、FDTD法について取り上げる。

FDTD法

FDTD法とは、マクスウェルの方

式を差分化し、時間領域で解く方法である。この手法では、まず、時間領域でマクスウェルの方程式を中心差分化することにより定式化を行う。次に、解析領域全体を多数の「セル」と呼ばれる微小領域に分割し、電磁界成分を時間および空間的に配置する。これら一連の系の分割および電磁界の配置は、Yeeのアルゴリズムと呼ばれている。これを時間ステップごとに繰り返すことにより、電磁界の時間変化を追跡することが可能となる(図2)。

Virtual Population (ViP) モデル

MRI対応植込み型デバイスのシミュレーションを行う上で、精密に再現された人体数値モデル(以下、Virtual Population(ViP)モデル)が必要不可欠である。ここで、Virtual Population(ViP)モデルについて説明する。

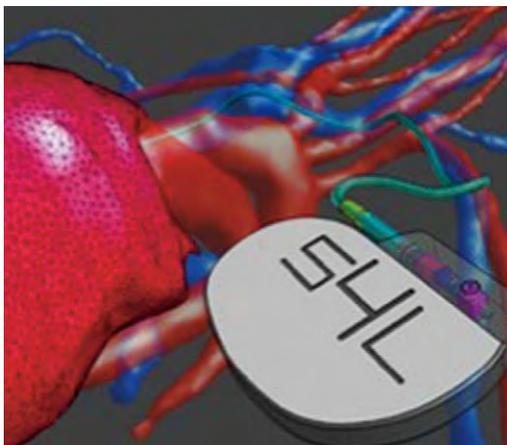


図1 SIM4LIFEによる植込み型
デバイスのシミュレーション
イメージ