

# 研究タイトル： 高周波回路設計及び電磁波の人体への影響に関する研究



氏名： ウリントヤ / WURENTUYA (Urintoya Borjigin) E-mail: toya@kurume-nct.ac.jp  
 職名： 准教授 学位： 博士（工学）

所属学会・協会：

キーワード： 無線通信システム, 高周波回路, FDTD, 電磁波解析, 電磁波の人体への影響  
 技術相談 無線通信システム, 高周波回路, FDTD, 電磁波解析, 電磁波の人体への影響  
 提供可能技術：

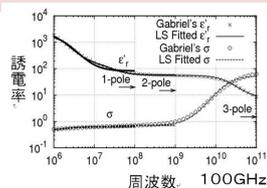
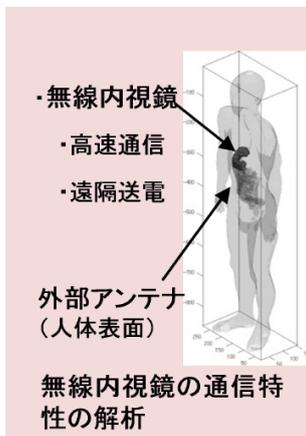
## 研究内容： 高周波回路設計及び電磁波の人体への影響に関する研究

### 1. 研究の背景

近年無線通信システムの急速な発展により、各種回路の高周波化、高性能化が求められている。本研究では周波数有効利用のため高周波フィルタや低雑音発振回路の研究を行っている。また近年、あらゆるところで盛んに利用されている電磁波の人体への影響が懸念されている中、本研究では周波数分散を考慮した電磁波の人体への影響の解析を行っている。このシーズでは主に電磁波の人体への影響について述べる。

### 2. 研究課題

電磁波を利用する民生電気製品や無線通信機器が普及することに伴い、電磁波の人体への影響を調査するために数値シミュレーションによる研究が実施されている。しかし、これまでの研究では周波数特性を考慮しない解析がされており、非正弦波の評価には不十分でした。このような状況において、本研究では、成人、妊娠女性や胎児が日常的に受ける電磁波を、測定および超並列計算によるシミュレーションを用いて定量的に評価する。電磁波による健康被害を防ぐために、身の回りの電気・通信機器からのノイズやデジタル変調波など、広帯域の周波数成分を含む電磁波が複合的に作用して人体に及ぼす影響の調査が急務であり、人体内部の瞬時的な電磁界強度を超並列計算プログラムを用いて、人体組織の周波数特性を最大100GHzまで考慮して解析する。



人体の誘電率の周波数特性を100GHzまでモデル化

### 3. これまでの研究成果

これまでの研究では、有限差分時間領域 (FDTD) 法を用いて、50種類の人体組織の周波数特性を、6GHzまで考慮した解析を行った。このために並列計算プログラムを作成し、デジタル変調波であるBPSK信号を、人体モデルに照射し、エネルギー吸収量を解析した。解析結果の比較から、スペクトラム拡散信号を平面波状に照射した場合の2極デバイ分散モデルと通常モデルにおいて、数%~数十%のEA分布の差を確認した。それぞれのEA値を人体各部において比較すると、人体前面においては2極デバイ分散モデルのほうが部分的に通常モデルより強くなる傾向があることが分かった。

以上の成果を本研究に適用することにより、正確で効率的な数値解析が可能

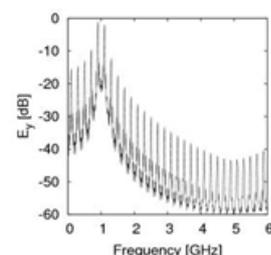
である。人体の誘電率の周波数特性とパルス波や無線デジタル変調波の周波数成分を考慮して解析を行うことにより、これまで不十分であった非正弦波信号の電磁波影響の調査結果を提示できることを期待できる。これを基に、より信頼性の高い基準作りに貢献できると考えられる。

### 4. 参考文献

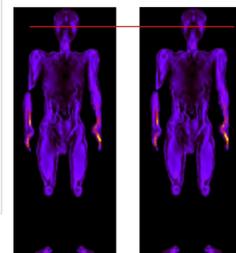
- [1] "Eff ective 2-debye-pole FDTD model of electromagnetic interaction between whole human body and UWB radiation" IEEE Microwave and Wireless Components Letters, Vol. 17, No. 7, pp. 483-485
- [2]. "Exploration of whole human body and UWB radiation interaction by effi cient and accurate two-Debye-pole tissue models" IEEE Trans. Antennas Propagation, VOL. 58, NO. 2, Feb. 2010, pp.515-524

### 5. 特許等

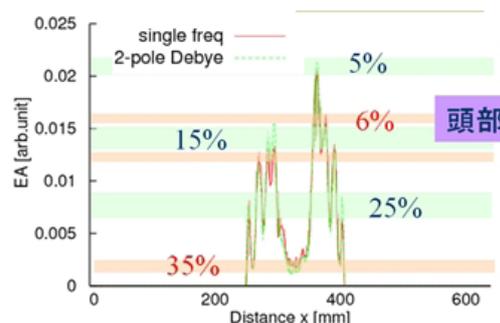
特許出願：2013-107987



エネルギー吸収分布



エネルギー吸収強度



## 提供可能な設備・機器：

名称・型番 (メーカー)