

OS15-05

電磁シミュレーションと実測

田中 準一¹¹ シュアウェイ株式会社 技術部

Electromagnetic Simulation and Experimental Measurement

Junichi TANAKA¹¹ SureWay, INC. Technical Department

1. はじめに

近年、病院、医療機関に限らず、電磁界は建物の内外より発せられており、携帯電話、無線 LAN など様々な電磁波が渦巻いている。特に ISM バンドと呼ばれる 2.4GHz 近辺の電波周波数帯は医学 (Medical) のみならず、産業 (Industry)、科学 (Science) 用の機器にも用いられている周波数帯であり、さまざまな機器の電磁波の混在による影響が心配されている。このような環境における電界強度の分布、電波の干渉などによる医療機器への影響の可能性などを、実測とコンピュータ上で行う電磁環境シミュレーションの対比を、実例を含めて報告する。

2. 電磁環境シミュレーションの概要

今回のシミュレーションでは清水建設様が確立した屋内電波伝搬シミュレーション技術[1][2]を応用して実施した。計測対象の空間を形成している壁、床、天井の反射係数、透過率を測定し、結果を清水建設様の技術を用いてライブラリー化した。ライブラリー化されたデータをパラメータの1つとして、レイ放射虚像法により屋内電波伝搬を計算する。その他のパラメータは出力アンテナの子午線分割数、反射回数などの設定、出力セルの細かさなど、環境に合わせて設定を行った。この計算結果を室形状図と重ね合わせてビジュアル表示することにより、目に見えない電磁環境を視覚化することが可能となる。特に壁(床、天井)面反射率、透過率について清水建設様は長年研究を重ねており、素材単体ではなく、壁面(床、天井)を形成するすべての素材を複合的にとらえ、ライブラリー化をおこなっており、このライブラリーがシミュレーションの精度向上に大きく貢献している。

3. 実験方法

実測対象の空間の室形状データ、室を構成する壁面の反射係数データ、観測位置データ等を用いて、シミュレーションを行った。シミュレーション結果からランダムなセルを選択し、そのポイントにおける電界強度、遅延スプレッドを測定することで、シミュレーション結果と実測値の相関関係を調べた。

4. 考察

今回の実験結果から、対象の空間においてシミュレーション結果とランダムに抽出した各セルの実測値との間に、高い相関関係があることが確認できた。

5. まとめ

実際の測定と、コンピュータ上で行うシミュレーションの結果の対比を行った。その結果、実測とシミュレーションの結果が非常に類似している事が確認された。

近年、病院や医療機関などでは電波の干渉や混在を避けるために、携帯電話の代わりに構内 PHS を利用するなど、“弱い電波”を利用する傾向にある。このような“弱い電波”は環境や状況によって正確な測定が困難な場合も考えられるが、シミュレーションを行うことで“弱い電波”の影響も視覚化する事が可能となる。医療現場での利用を考慮した場合、実測と比較してシミュレーションは電波環境の視覚化にかかる時間、労力を削減することができる。また、シミュレーションを行うことで、無線環境の設計を合理的根拠のもとに実施でき、無線 LAN の利用できるエリアを限定する、携帯電話を利用できるエリアを限定するといった“無線空間のレイアウト”が可能となる。

参考文献

- [1] 沼田他：1998 年度建築学会大会梗概集、40510(1998)
 [2] 沼田他：1999 年度建築学会大会梗概集、40542(1999)。

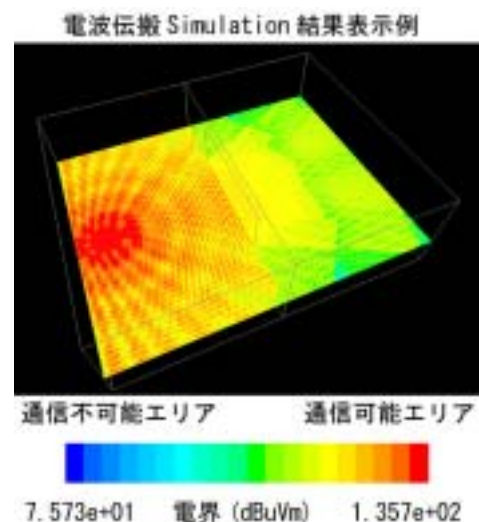


図 1 シミュレーションイメージ