

地上デジタルテレビ放送波の屋内伝搬環境の解析

井上 真豪[†] 陳 強[†] 澤谷 邦男[†] 坂内 功治[‡]

[†]東北大学大学院工学研究科 [‡]八木アンテナ株式会社

1.はじめに 地上デジタルテレビジョン放送受信アンテナを屋内に設置し、最適な受信環境を実現するためには、電波環境に適した受信アンテナの設置位置と指向性を設計する必要がある。屋内における放送波の電波環境を調べる必要がある。本報告では、簡単な部屋のモデルを想定し、レイトレーシング法を用いて、平面波入射の屋内電界強度分布を解析し、その結果を評価した結果を述べる。

2.解析モデル 住宅の部屋の例として図1の解析モデルを仮定した。部屋の壁は完全導体板で構成されており、壁の中心に窓が配置されている。入射波は550 MHzから650 MHzの水平偏波の平面波であり、 x 方向から水平入射する。解析はFEKO(高周波近似法)を用いて行った。入射波の電界強度は1 V/m, 最大回折回数を1回, 最大反射回数は4回である。部屋の電界強度分布の特徴を考察するために、図2に示すように部屋を9分割し、それぞれの領域内で1.5mの高さにおける電界強度分布を5 cm間隔で求め、その累積分布(cumulative distribution function, CDF)を求めた。また、各領域における中央値を求め、その最大値と最小値の周波数特性を求めた。

3.解析結果 $w_1 = 2.6$ m, $w_2 = 0.55$ m, $w_3 = 1.5$ m, $h_1 = 3.0$ m, $h_2 = 1.0$ m, $h_3 = 1.0$ m, $l = 3.5$ mの部屋モデルに平面波を入射したときのCDFを図3に示す。周波数が590 MHzの場合、見通し環境(LOS)の電界強度の方が大きい。610 MHzの場合、見通し外環境(NLOS)の電界強度の方が大きい。このモデルにおいて、周波数を変化させると、一定周期でLOSの方が大きい場合とNLOSの方が大きい場合が繰り返し現れた。部屋の寸法を変化させ、各領域における中央値を比較し、その最大値と最小値の周波数特性を求めた結果、部屋の奥行き l に依存する繰り返し周波数で電界強度分布が振動することがわかった。

4.まとめ レイトレーシング法を用いて地上デジタルテレビ放送用電波の屋内電界強度分布を解析し、観測面を分割し、各領域のCDFを評価した。

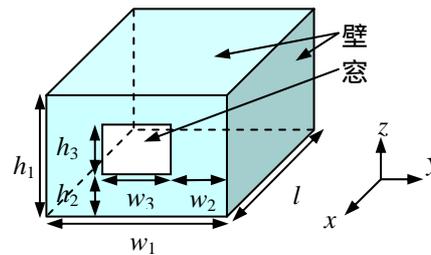


図1 部屋のモデル x

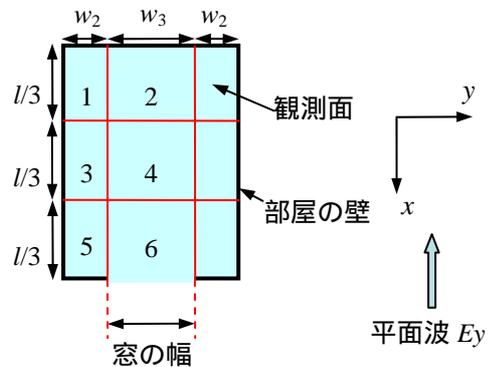


図2 屋内の電界強度の観測面 (高さは1.5 m)

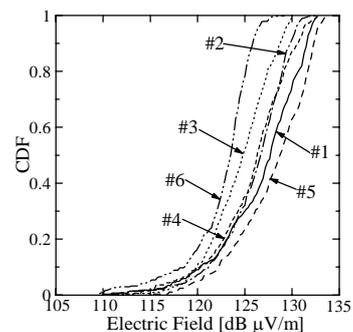
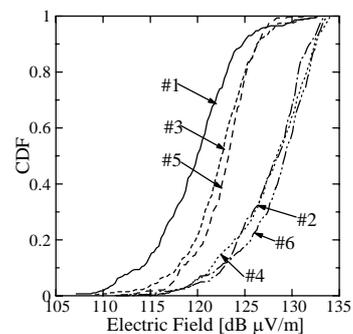


図3 周波数590 MHz(上)と610 MHz(下)の各領域の電界強度のCDF