

80m用垂直アンテナに使用する カウンターポイズ(CP)に関する解析

CP(1本)の長さと 水平面指向性、利得との関係

2008年6月30日

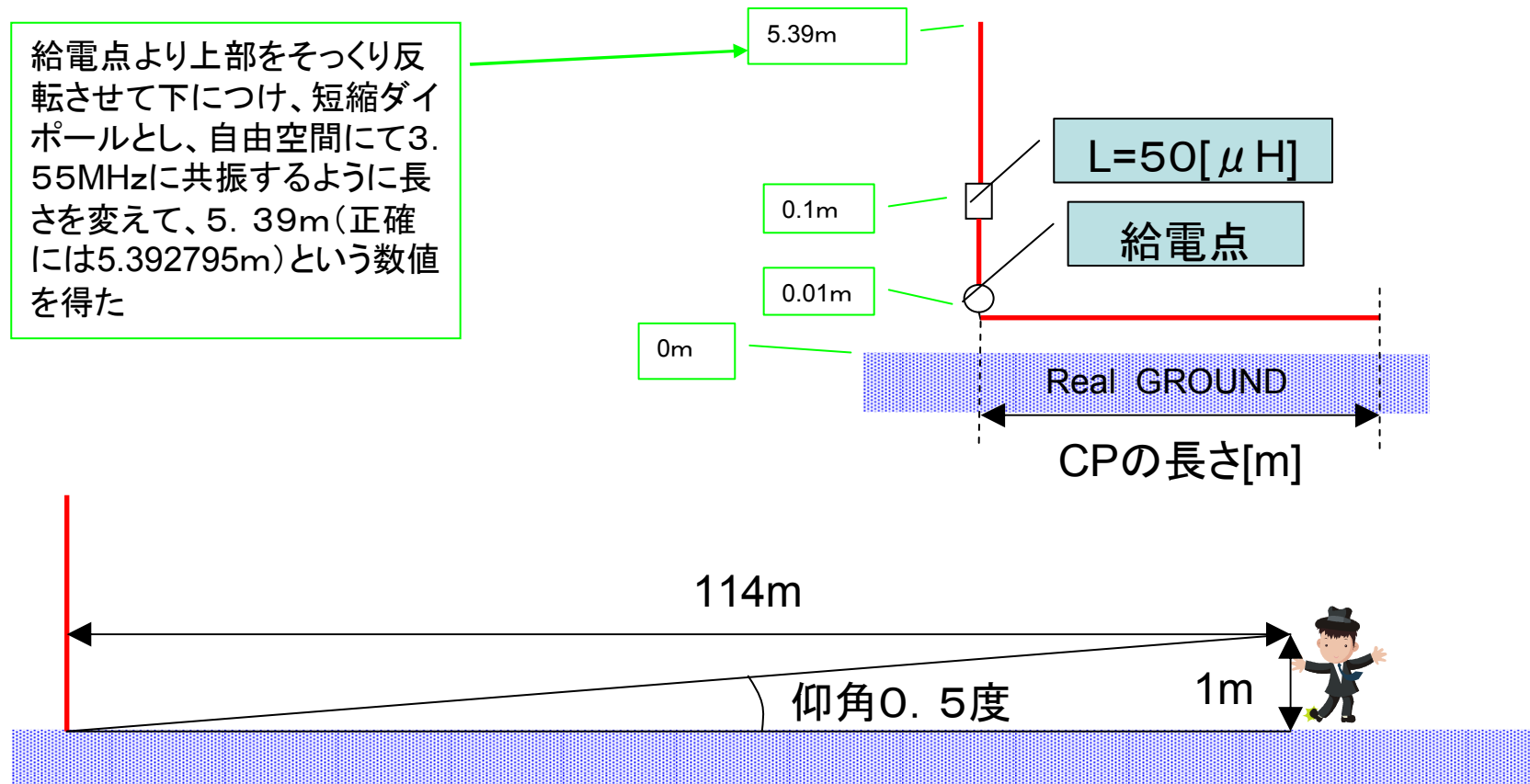
安島 巧

シミュレーションモデル

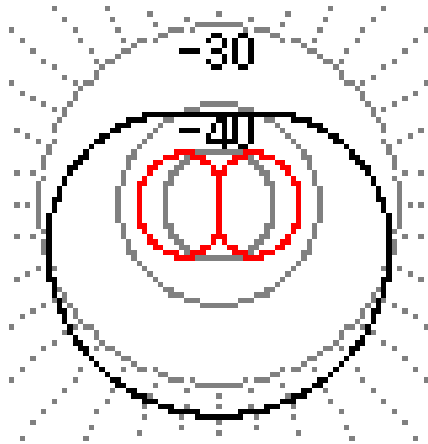
80m 1/4 λ 垂直アンテナ(短縮)
カウンターポイズ1本付き

地上高1cmにCPの線を這わしたモデル

水平面指向性(仰角0.5度)をMMANAにて求める。



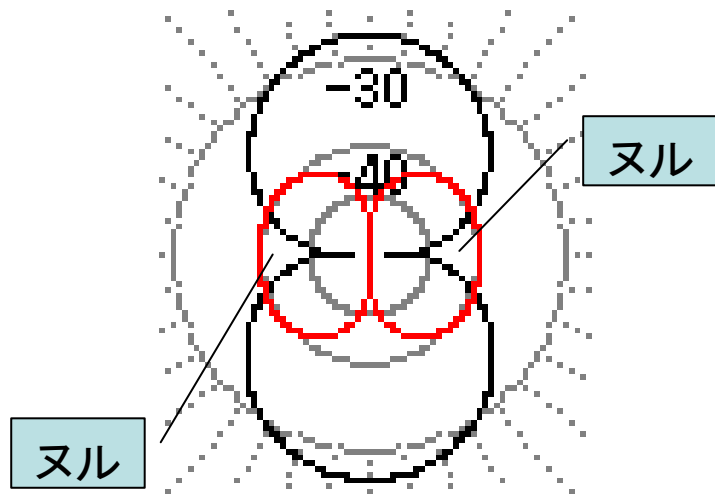
CP=5mの時の指向性



黒: 垂直偏波
赤: 水平偏波
上がCPを這わせた方向

1. CPが水平放射器の役割をすることにより、水平偏波成分が出ている。その方向はCPと直角方向
2. 垂直偏波成分はCPの方向よりも逆方向(図では下方向)が10dB以上強い。
3. 最大ゲイン(CPと反対方向)の絶対値は、-23.97dBiであった。(図の値は相対ゲイン)

CP=20mの時の指向性



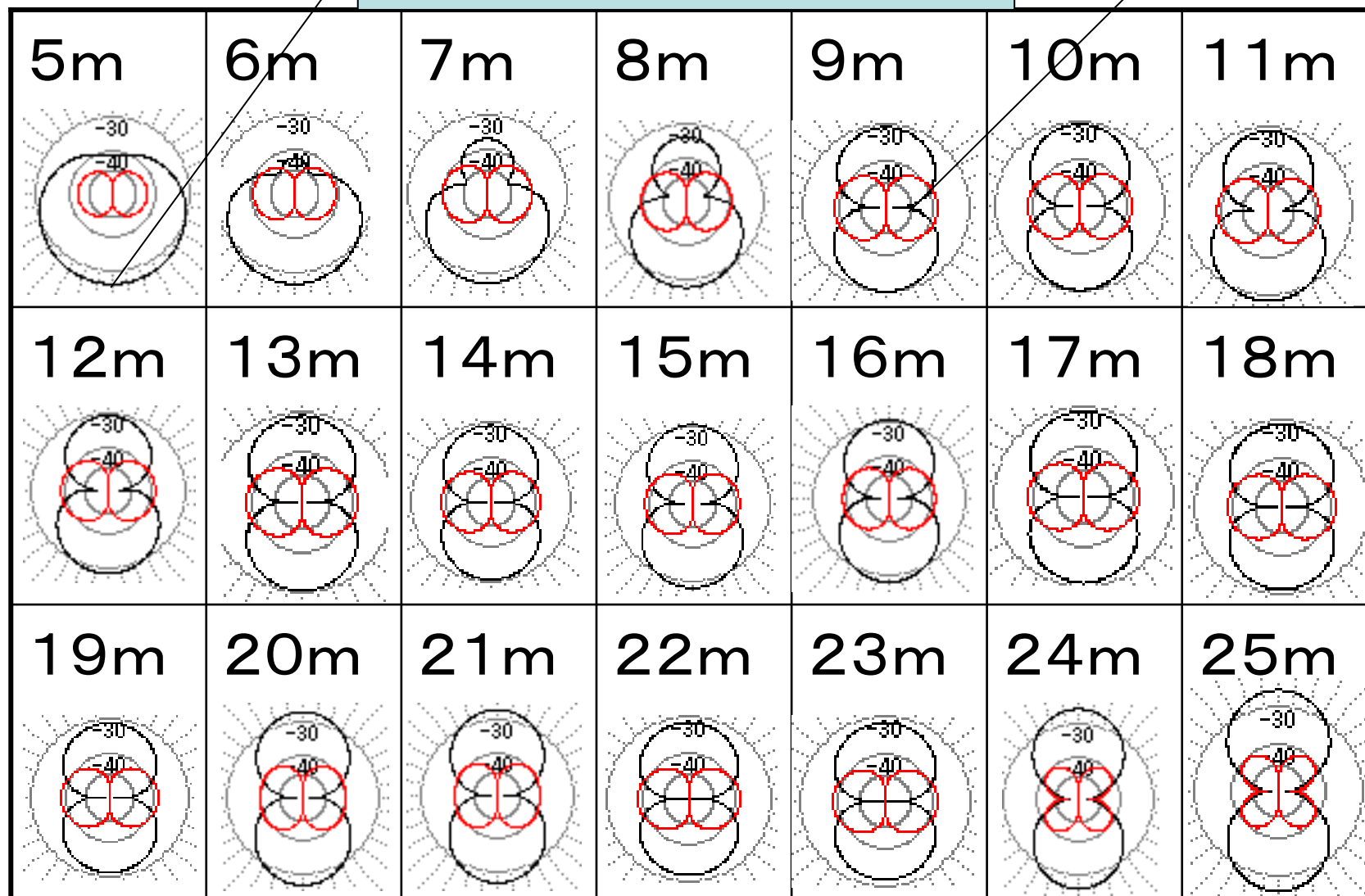
黒: 垂直偏波
赤: 水平偏波
上がCPを這わせた方向

1. CPが水平放射器の役割をすることにより、水平偏波成分が出ている。その方向はCPと直角方向
2. 垂直偏波成分はCPの方向と逆方向とでレベルは同じで、直角方向にヌルが生じている。
3. 最大ゲインの絶対値は、4.17dBiであった。(図の値は相対ゲイン)

カウンターポイズ(1本)の長さ と水平面(仰角0.5度)指向性パターン

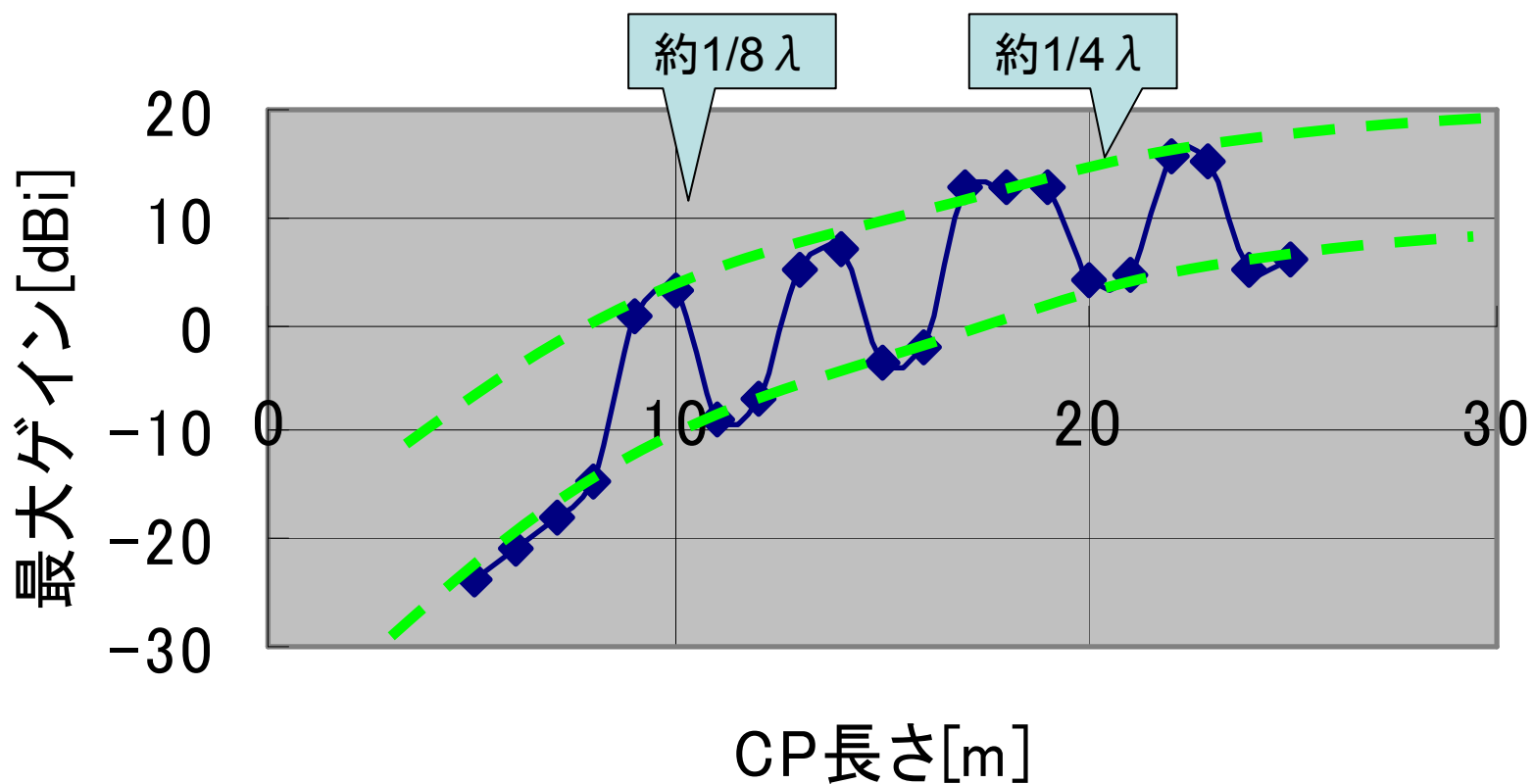
9m以下では逆CP方向が最大ゲイン

9m以上でヌル点発生



CPを這わせた方向が上。黒が垂直偏波、赤は水平偏波

水平方向(仰角0.5度)ゲイン



- 最大ゲインには周期性がある。(高低差は約10dB)
- CPが長くなればなるほどゲインは上がるが、上昇率は下がる

まとめ

- CPの長さが9m未満の場合
 - 利得は小さいが、ヌル点なし
 - CPと逆方向の方が、CP方向より強い
- CPの長さが9m以上の場合
 - 利得は大きい。しかし周期性があるので注意
 - CPと直角方向にヌル点が発生
 - 実際のCPは上下左右に蛇行したり、地面が水平でないためにイー感でヌルが埋まっている可能性あり
 - 直角方向にもCP設置(合計2本)すればGOOD

注意事項

- 本解析報告は、あくまで提示した単純なモデルにおける計算結果であり、実際に作成されたアンテナ及び実際の設置状況での動作結果と大きく異なる可能性があります。
- 給電点のインピーダンスはCPの長さが変わると変化します。本解析ではインピーダンスマッチングが取れたことを前提に考えていますが、場合によってはマッチングが実際に取れないようなインピーダンスになっているケースがある可能性があります。
- 本解析報告では、給電点より上部の垂直部分は変化させず、CPの長さのみを変化させました。従って共振周波数は3.55MHzに対して動いていますが、そのまま計算しています。実際のアンテナチューニングでは、おそらく共振周波数の再調整を施すのではないかと考えられます。
- モデルでは平地を仮定していますが、実際のフィールドには起伏があります。またCPも直線ではなく、上下左右に蛇行して設置されます。この点もシミュレーションと実環境の差があります。
- 本解析では、自由空間ではなくMMANA上でReal Groundを設定して計算しています。これの実際の地面の特性との差も影響します。