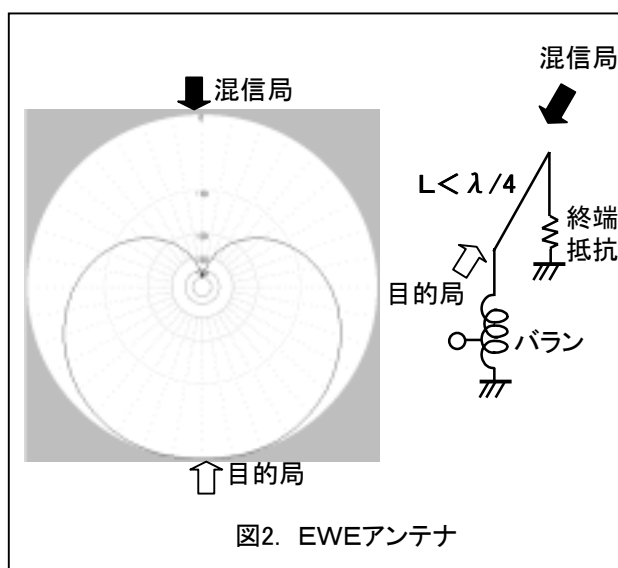
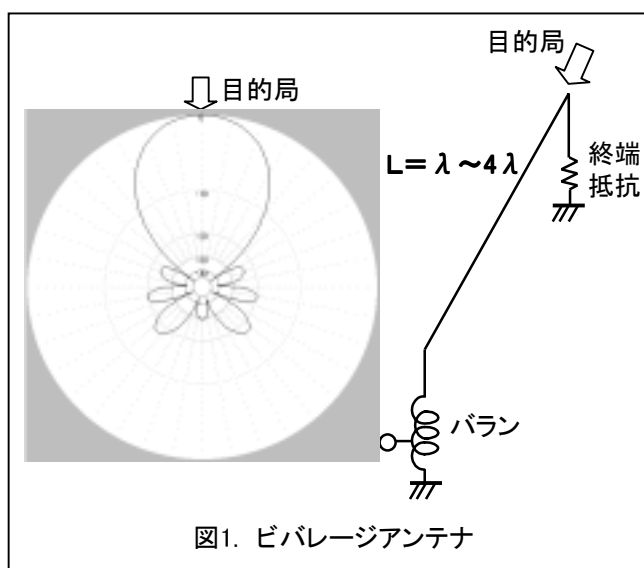


中波用EWEアンテナのパソコン解析と製作

堀場 啓二

EWEアンテナをご存知ですか？

日本のDXerでこのアンテナを使っている方を見たことがありませんが、海外のAM-DX NEWS FLASH (<http://www.cybercomm.net/~slapshot/dxnews.html#AMDX>)を見てみると、ループや、ビバレージアンテナと並んで、使っているDXerを時折見かけます。このEWEアンテナとはどんなアンテナなのでしょう？国内では、HAM Journal No.98、No.100に、海外ではIRCAの「A Dixer's Technical Guide Third Edition」やON4UNの「Low-Band-Dxing Third Edition」に記述があります。これらの文献によれば、EWEアンテナの発案者は、Floyd Koontz氏で、ビバレージアンテナを非常に短くした外観をしており、2本の垂直エレメントとそれを結ぶ水平エレメントで構成されます。形状はビバレージとよく似ていますが、その指向性は、2本の垂直エレメントの位相の違いを利用してビバレージとは反対にバラン方向にカーブ指向性を作ります。よってEWEアンテナは、ヌル方向を混信局に向けて、目的局を浮かび上がらせるアンテナのようです。

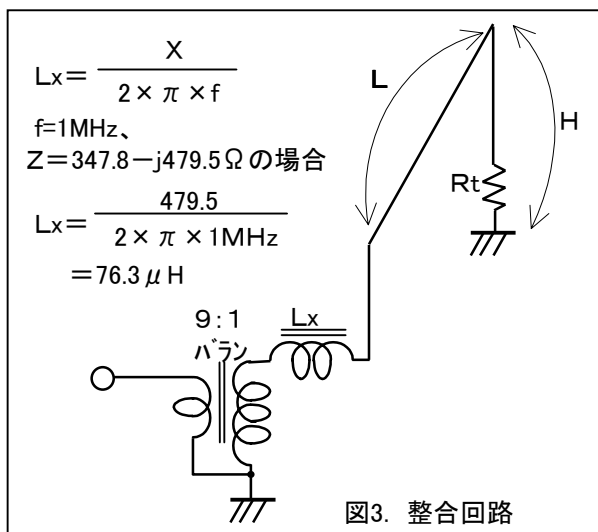


A Dixer's Technical Guideは形状を紹介しただけの簡単なもので、HAM JournalやLow-Band-Dxingは、その解析結果が160mと80mバンドに限定されており、中波帯を対象としていません。160mバンドの解析結果を見ると、大地の電気的特性によって、終端抵抗が750～1800Ωまで振れており、中波帯に合ったパラメータをどのように算出したらよいか分かりません。そこでHAM Journal No.100やLow-Band-Dxingの例を習いアンテナシミュレーションを活用することにしました。使用した解析ソフトはJE3HHT森 誠さんが作成したMMANA Aです。このソフトは、米国政府研究機関で開発された「MININEC Ver.3」を元にしたモーメント法による解析ソフトで、アンテナのサンプルとして、EWEやスモールループ、ビバレージ、T2FDまで用意されていますので、サンプルモデルを修正すれば、オリジナルアンテナの解析ができます。これならアンテナ理論が分からない私にも、オリジナルのアンテナが作れます。なおこのソフトは<http://plaza27.mbn.or.jp/~je3hht/mmana/> から無償でダウンロードできるフリーソフトなので、皆さんも一度試してみてください。

使用するアンテナのパラメータは

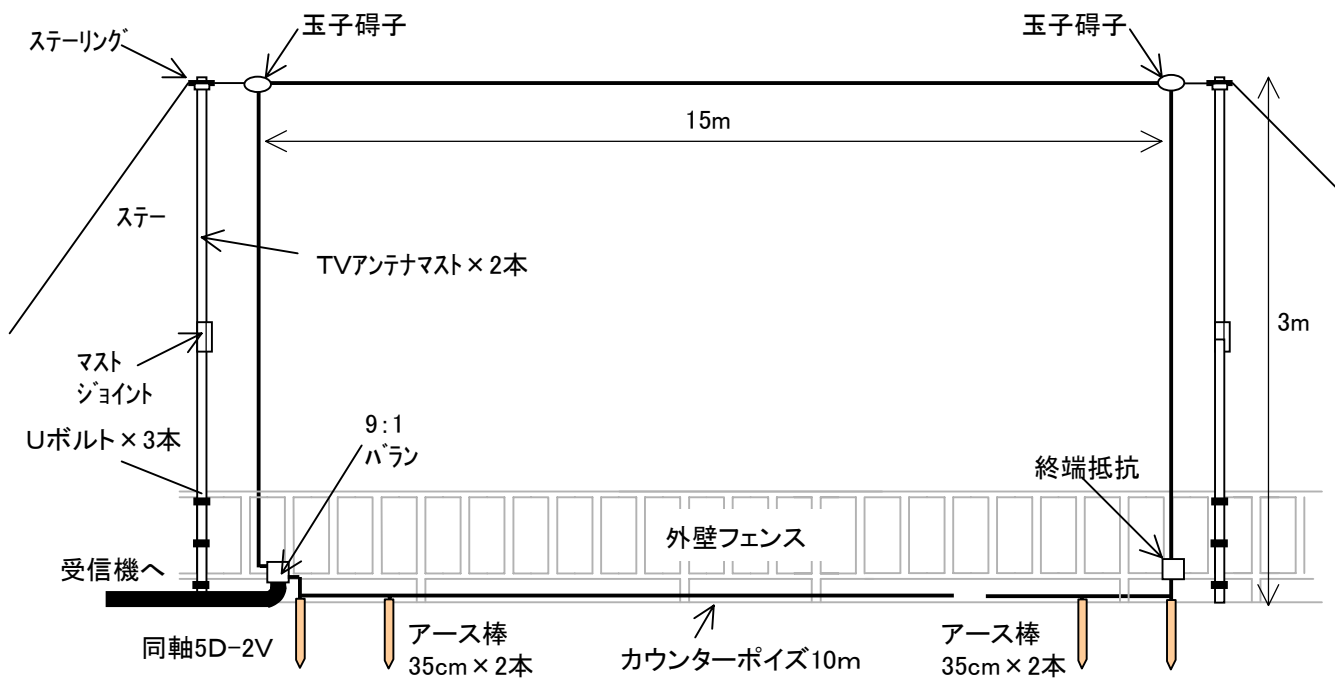
垂直エレメント長	H=3m、5m
水平エレメント長	L=5m、10m、15m、20m、25m
大地の電気特性	リアルグランド(誘電率2.0、導電率2.0mS/m)
地上高	0m
使用するエレメントワイヤ	φ1mm 銅線

以上のパラメータから、1MHzでのF/B比(後方±60°幅)が最大となる終端抵抗値 R_t を算出し、中波帯全体のインピーダンス($R+jx$)、F/B比(dB)、ゲイン(dBi)を求めます。



以上の解析により、 $H=5\text{m}$ では $L=15\text{m}$ が、 $H=3\text{m}$ では $L=10\text{m}$ が 1MHz で最大のF/B比が得られます。水平エレメント長は短かすぎると低い周波数で、長過ぎると高い周波数で後方にローブが現れF/B比が落ちます。インピーダンスは、9:1のバラン(RFシステムズのMLBや大進無線DBL-91Ⅱ等)のを入れれば、受信には使えそうです。厳密にリアクタンス分を打ち消すには、「Low-Band-Dxing Third Edition」に記載があるように直列に L_x を入れます。

製作に当たって、垂直エレメント部は家の外壁フェンスに2本のポールをUボルトで固定しました。2本のポールは入手の容易なTVアンテナ用マストを2本繋いで $H=3\text{m}$ としました。水平エレメント部は住宅事情から 15m としました。



「Low-Band-Dxing Third Edition」では、大地の電気特性の状態によって終端抵抗 R_t が大幅に変わる結果が出ています。シミュレーションでは、誘電率2.0、導電率 2.0mS/m で計算しましたが、自宅の大地の状態が一体どの程度なのか分かりません。そこで、製作したEWEアンテナの終端抵抗はバックの放送局を最小に落とすようにポリームで調整します。私の場合、EWEアンテナの指向性を南に向けるので、北に位置する岐阜ラジオがボトムになるように調整しました。ここで注意する点として、エレメントにポリームを繋いだままテスターをパラに入れると、アースの抵抗成分がパラになり、正確な抵抗値が読み取れません。面倒でもポリームをエレメントから外し、抵抗値を測定してください。私の経験で $10\text{k}\Omega$ のポリームにエレメントに繋いだままテスターで読み取ると最大でも $2\text{k}\Omega$ 位にしかありませんでした。つまり大地の抵抗成分が $2.5\text{k}\Omega$ 程度と言うことになります。

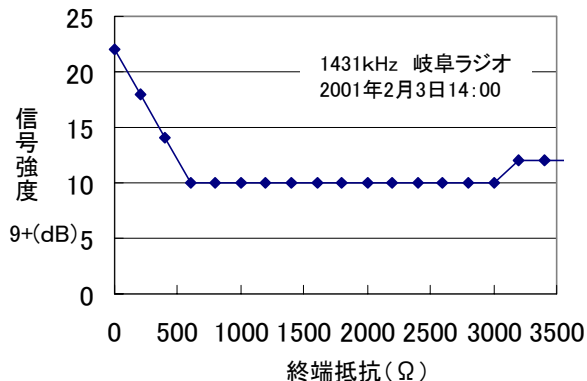
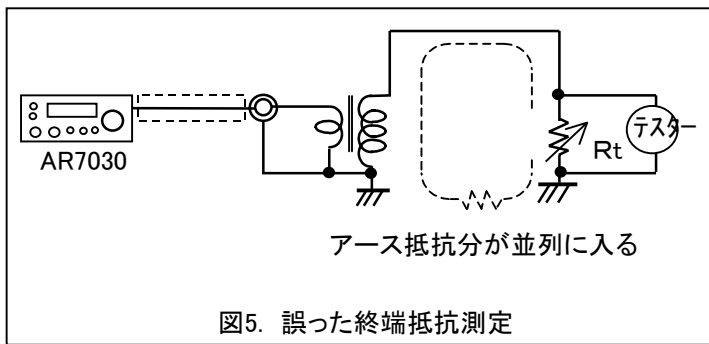
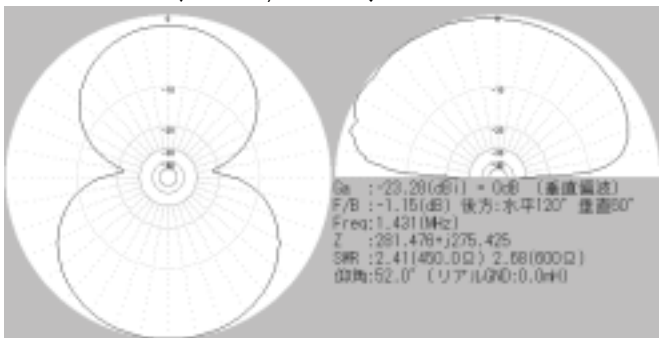


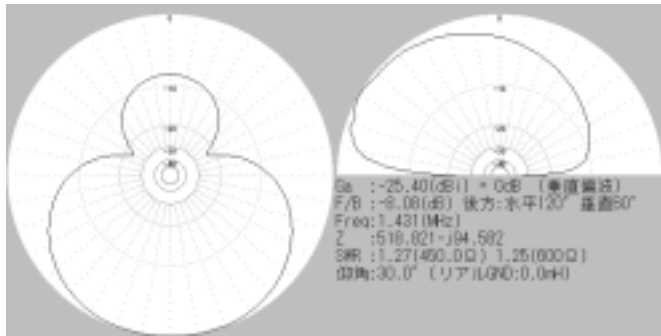
図6. 終端抵抗による信号強度(実験値)

岐阜ラジオを使った実験では、終端抵抗を $R_t=620\sim 3k\Omega$ の範囲で $R_t=0\Omega$ に比べ12dB減衰しました。ちなみに終端抵抗を ∞ にしたら $9+12\text{dB}$ で $R_t>3k\Omega$ と変わりません。再度シミュレーションで確認してみると $R_t=950\Omega$ 付近でもう少し下がってもよさそうですが、実験ではそこまで下がりませんでした。シミュレーションの結果では、終端抵抗によって、八の字→カーチオイド→無指向と大きく変化することが分かります。よって R_t を大きくしすぎると、カーチオイド指向性が崩れていきますので、終端抵抗は $1k\Omega$ としました。大地の電気的特性は、場所によって違いますので、製作に当たっては、カット&トライが不可欠なようです。

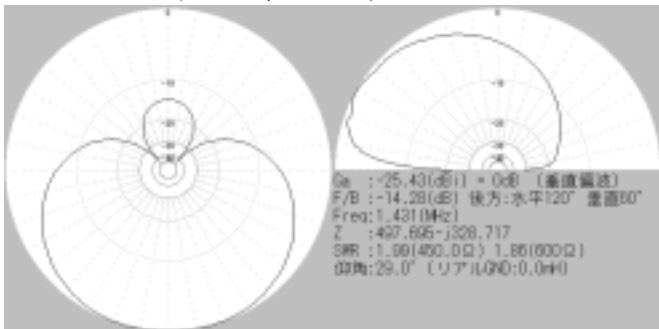
$R_t=200\Omega$ 、 $H=3\text{m}$ 、 $L=15\text{m}$ 、 $f=1431\text{kHz}$



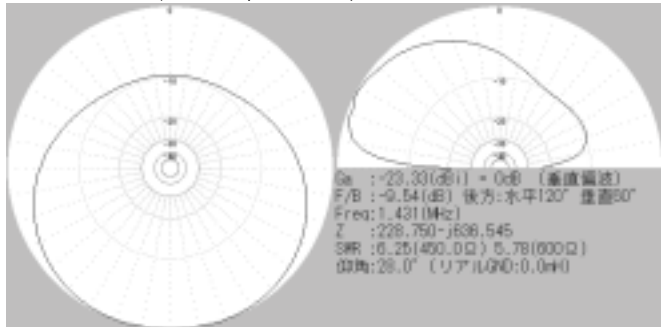
$R_t=600\Omega$ 、 $H=3\text{m}$ 、 $L=15\text{m}$ 、 $f=1431\text{kHz}$



$R_t=950\Omega$ 、 $H=3\text{m}$ 、 $L=15\text{m}$ 、 $f=1431\text{kHz}$



$R_t=3k\Omega$ 、 $H=3\text{m}$ 、 $L=15\text{m}$ 、 $f=1431\text{kHz}$



(初稿2001年2月 改定2001年5月)

参考文献

- Low-Band-Dxing Third Edition ON4UN
- IRCA A Dxr's Technical Guide Third Edition
- CQ出版社 パソコンによるアンテナ設計