

## 2013年 新年会

写真提供  
JA3AER, JO3LZG

大阪国際交流センターラジオクラブ (J13ZAG) 新年会

JA3AOP JA3IVU JH3BFO JE3BEQ JA3PYC JA3QUU JO3BAV



JA3USA

JO3VKD

橋本常務理事

JO3LZG

JR3MVF

JA3AER



< J13ZAG 新年会スナップ写真 >



J13ZAG

大阪国際交流センター・ラジオクラブ

# HFTA (HF Terrain Assessment) はおもしろい!

JA3USA  
島本正敬

APDXC 2012のプレゼンテーションで、N6BV DeanがHFの伝搬予測についての講演をしていました。その中で、PCのソフトウェアで予測を見ている人は?と尋ねたのに対し、挙手をした人はほんの僅かの人でした。それを見てDeanがその手の少なさに驚いた表情を一瞬見せました。その彼の表情から、僕らは時代の流れに後れをとっているのではと感じてしまいました。どうやら同じことを感じたのは僕だけではなかったようで、後日そのことに触れたメールを複数の方から頂きました。これまで感覚でしか捉えられないと思っていたことが解析することで見えるようになって既に久しいと、Deanのちょっとした表情が認識させてくれたようです。ここでご紹介するHFTAはそのさいたる例かもしれません。

アンテナの解析や地形による打上角への影響、電離層による伝搬予測等はソフトウェアを利用することで比較的正確に状況の把握ができるようになってきていると聞いていたし、そのうちには試してみようと思っただけではなかったのですが、従来通りの推測といふ加減な経験だけに頼っているだけというのが現実でした。前述のDeanの驚きをきっかけに、それではとHFTAから試してみることにしました。HFTAはアンテナの輻射角度が地形の影響でどのように変化するかをシミュレートするためのソフトウェアです。電波は電離層と地表での反射を繰り返してDXまで到達します。誰もが、その時の電離層の状況に対して効率よく、少ない回数の反射で相手方に到達させたいはずで、少しでも強力な電波を届けようとするればアンテナからの輻射角度は重要な要素となります。しかも、アンテナからの輻射角度はアンテナの種類や地上高さだけでなく、周囲の地形によって大きく変化します。自局の実際の輻射角度がどのようになっているか、このHFTAがグラフに示して見せてくれるのというのです。

何でも慣れないものはとんでもなく難しく感じたりしますが、実際始めてみるとそうでもなかったということが殆どです。これも同様で、一度使い方が判れば極めて簡単に利用できることが判りました。また、使ってみるとアンテナ周辺の地形がどのように輻射角度に影響するか手に取るように判りますし、これまでの経験と符合することも多々あり、この便利なソフトウェアを皆さんにもご紹介しようと思ひ立ちました。

プログラムのインストールの方法等については後述し、まずHFTAの効果をご紹介することから始めます。この説明を読んでみて、やってみようと思われる方は最後のプログラムの設定についてお読みください。

HFTAはアンテナから発射される電波の仰角の分布をビーム方向前方の地形を基に示してくれます。もし、アンテナのビーム方向の地形が全く起伏のない大地が続くというのであれば、図1に示されるような角度で電波が輻射されます。アンテナの解説書によく出てくるアンテナの垂直パターンがこれです。一般には垂直断面図で示されていますが、ここではDX通信に必要な低角度の詳細が判り易くなるように、仰角(水平線を0度として、上方向へ)34度までのみを表しています。

図1は30m高さに設置した21.3MHzの4エレメント八木をモデルに計算をしたものです。同じ高さの大地が広がっている場所を想定していますので、タワーの建つ場所の海拔高は何であっても結果は同じです。

もし、360度どの方向でも起伏のない平らな地形が続くならば、アンテナをどの方向に向けても輻射分布は図1と同じです。でも起伏のない場所に建つアンテナというのは実際には存在しません。では起伏のある場所のアンテナの垂直パターンはどうなるのでしょうか? それをこのHFTAが見せてくれるのです。

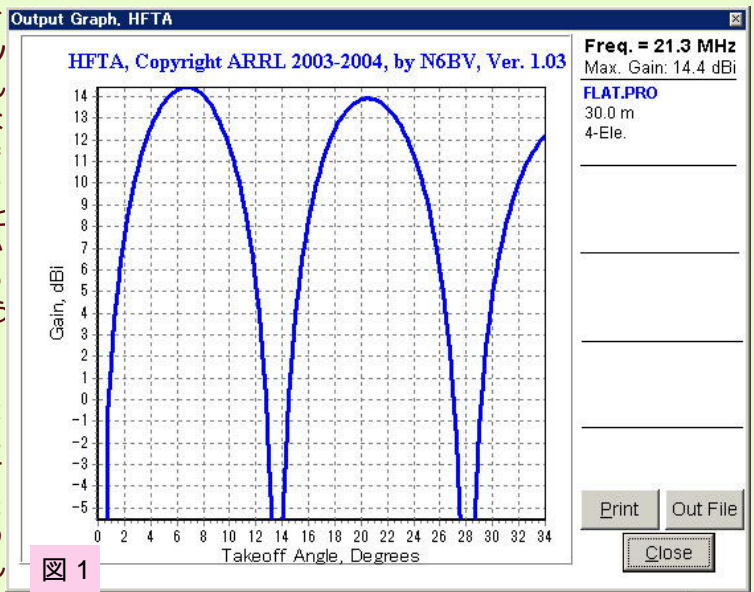


図 1

アンテナから通信相手側方向への地形の違いの影響を受けて電波の輻射角は大きく変化します。JA3USAの例でお話を進めましょう。JA3USAのタワー位置から見た、北米、欧州、欧州(ロングパス)の地形を図2に示します。縦軸に海拔高、横軸にタワーからの距離をとっています。青色の線が北米方向(45度)、緑線が欧州方向(330度)、赤線が欧州のロングパス(150度)方向の海拔高の変化を示しています。縦軸と横軸が同じ間隔で取られたグラムでないため、欧州向けの緑線は1,000m離れたところまで切り立った崖のように見えますが、実際は1km離れた場所で60m余り高くなっているだけです。ですからタワー基部から見てもその仰角は4度以下です。尚、アンテナの海拔高は海拔160m辺りにある緑の菱形がアンテナ位置を示します。

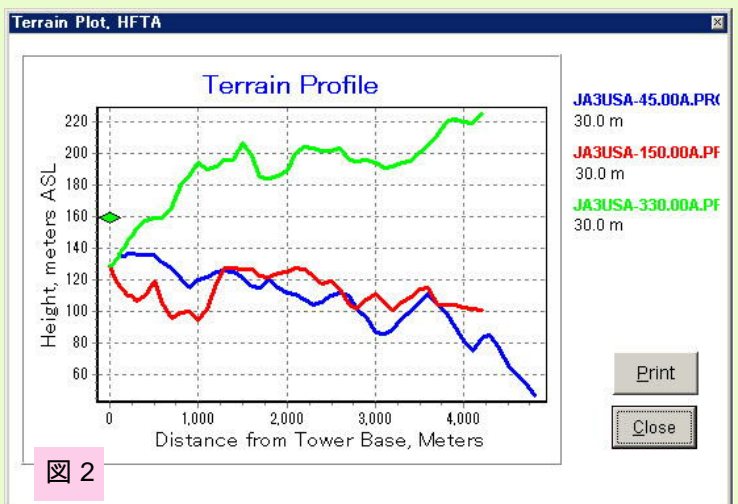


図 2

北米方向はタワーから数10mという近い場所から数m高くなっていますが、最も高い場所でもアンテナより低く、600m付近を過ぎると徐々に低くなっている地形です。

赤線で示される150度方向はタワー基部から急激に低くなっていますが、1kmほど離れた場所から再びタワー基部と同じ高さくらいまで上昇しています。その後は低くなっていますが、低くなっていく傾斜角は青色の北米方向程ではありません。

この3方向の地形の差がアンテナの輻射角度にどのような変化として現れるのでしょうか。HFTAの答えが図3に示されています。図3の右側に注目してください。最上部にあるFreq.= 7.1MHzがこのグラフの示す輻射角度が7.1MHzの電波であることを示し

す。アンテナの高さ、地形等、波長と関係する事項が沢山ありますので、周波数は重要なパラメータです。青線が45度(北米方向)でのグラフで、アンテナ高は30m、アンテナは3エレであることを示します。同様に赤文字は150度(欧州ロングパス方向)、緑文字は330度(欧州方向)、水色文字は起伏の無いフラットな地形の場合の輻射角度を示します。各方位の輻射角度の違いの比較が容易となるように平坦な土地のアンテナも併せて表示しました。同じアンテナを45度、150度、330度と回転させるだけで、青、赤、緑で示される全く異なった輻射角度、アンテナ利得となることが手に取るように判ります。

JA3USAで7MHzを運用する際、45度、150度、330度の各方向では輻射角度がどう変化するか、詳細を見てみましょう。同じ地上高のアンテナなら、周波数が低くなるほど波長比でのアンテナ高が低くなり、地形の影響が大きくなります。そんな理由からJA3USAでビームアンテナのある最も低い周波数である7MHzを例に選びました。

図4は45度北米方向の輻射角度を示します。グラフ下部の棒グラフは、JA3から北米への輻射角が有効かを示します。電離層の状態等で最高の輻射角は絶えず変化しますので、グラフの高さが、それぞれの輻射角が最良となるかの確率を示しています。例えば、最も高い仰角10度の棒グラフの最上部を右にとって縦のスケールを見ると9という数字を指しています。つまり9%の確率で輻射角10度が米国に対して最も効率的な輻射角ということになります。従って、棒グラフの高い範囲にアンテナの輻射角グラフが高くなっていることが望まれます。

この方向は比較的起伏の少ない地形ですが、タワーから100m以内で高くなっていますから、実質のアンテナ高が低くなり、水色線で示された標準アンテナ(ここでは平坦な地形に設置されたアンテナを標準アンテナと呼ぶことにします)より全体に輻射角が高い方にシフトしてしまっています。輻射角9度以下で利得が高くなっているのがせめてもの救いです。

図5は150度方向です。この方向はある距離まで比較的急な下り坂だということもあり、輻射角度18度以下では標準アンテナ(水色線)よりかなり利得が高くなり、また全体に低い方にシフトしています。JA3USAでは最も恵まれた方向の一つです。

図6はJA3USAで最悪の地形となる欧州向けの330度方向の輻射角度を示すグラフです。平坦な場所のアンテナを示す水色線より輻射角度が高い側に全体が偏っています。その上、9度より低くなると利得も低下しています。

この3方向の比較から、同じアンテナでもビーム方向の地形の差で、輻射角度別の利得が大きく変化することをご確認して頂けたと思います。

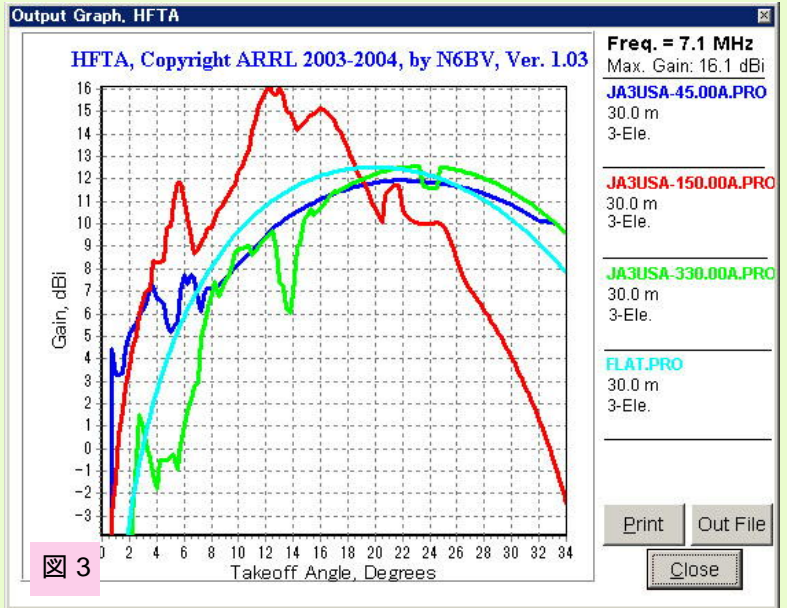


図 3

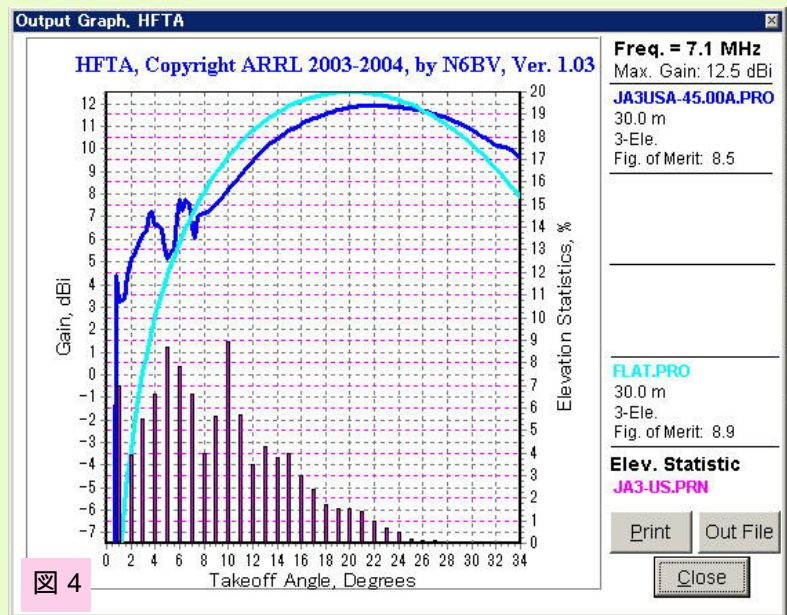


図 4

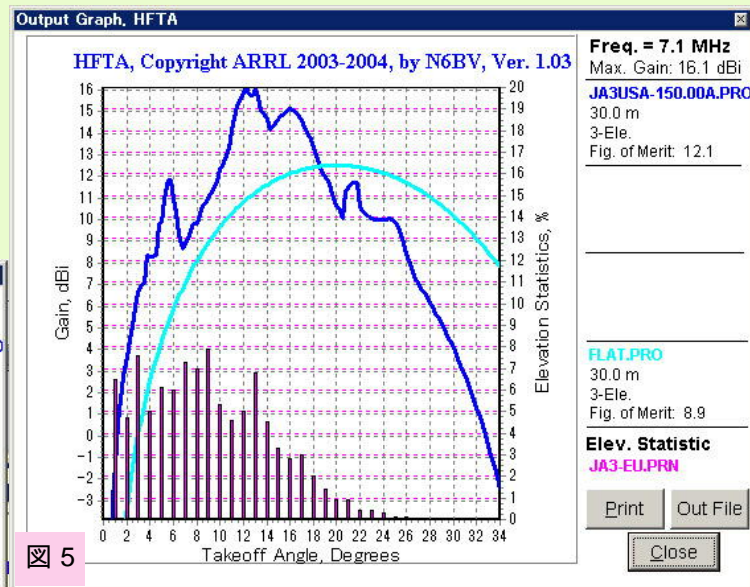


図 5

ではアンテナ前面が陸ではなく、海面なら輻射角度別の利得がどう変化するでしょう。J3ZAGにはその比較の対象とするのに理想的な局を持つJA3AOPがあられます。まず地形の違いを図7でご覧ください。JA3AOPには22.5mのタワーが海拔110mの位置に建っていて、そこから400mほど先の海面まで一気に駆け下りる地形です。そこから海拔0m、つまり海面が続きます。グラフ左側の菱形はそれぞれのアンテナの位置を示します。

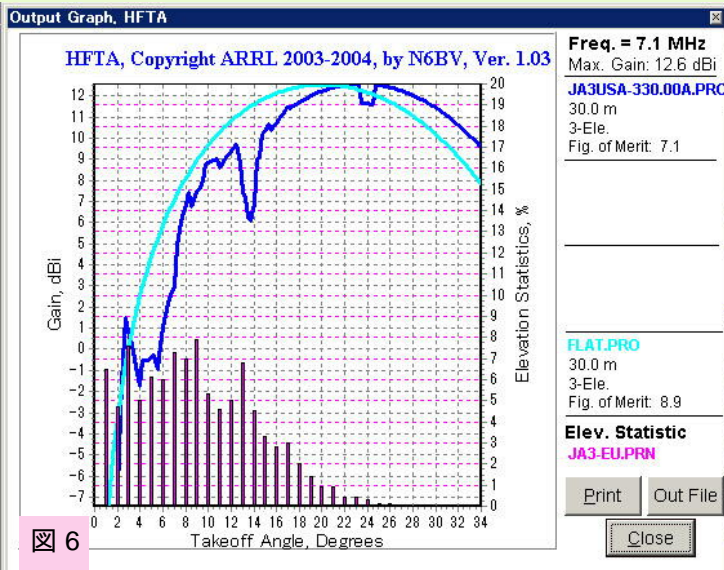


図 6

海面は平坦な地面よりはるかにDXに良好なアンテナ環境を提供してくれます。それがどれほどのものかJA3AOPとJA3USAの両アンテナの比較で見てみましょう 図8、9、10は10m、15m、20mで4エレメント 図11は7MHzで3エレ、図12は3.8MHzでダイポールを使用するとしてグラフ化しています。どのバンドのグラフでも、JA3AOPの輻射角は青で、JA3USAの輻射角は赤で、30m高の標準アンテナを緑で示しています。全てのバンドでJA3AOPのアンテナはDXに必要な低輻射角域をカバーしていることが判ります。

また、波長が長くなるにつれてJA3AOPのアンテナの利得がJA3USAより大きく上昇します。20m以上の周波数ではハイパワー化や、スタック化で太刀打ちできる可能性もあります。でも、40mや80mでは単に利得が高いだけでなく、差の大きな部分がDX QSOに大事な低い輻射角度と一致していますので、JA3USAも海を望む断崖の上に引っ越すしかなさそうです。特に80mではJA3USAのアンテナはまるで国内QSO専用です。JA3AOPのアンテナは80mという長い波長でも、タワー高に断崖高が加算され、海面高1.5波長以上の高さのアンテナとして動作しているというところも加味されますので、JA3USAとの差も極端に大きくなるのです。

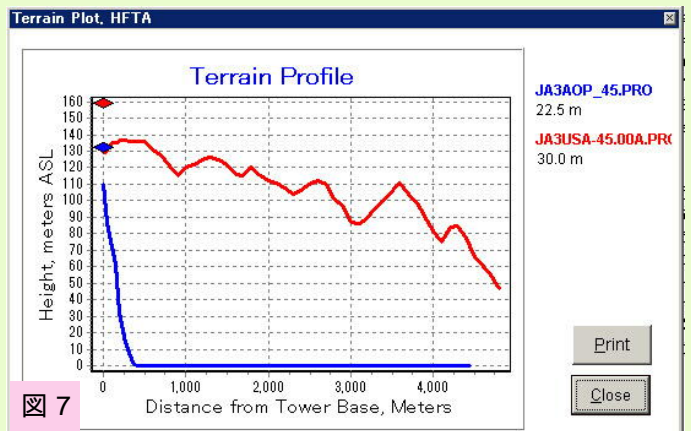


図 7

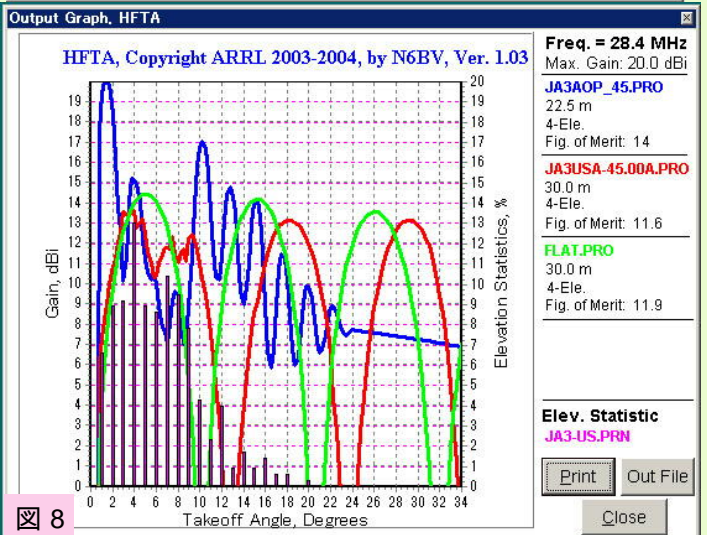


図 8

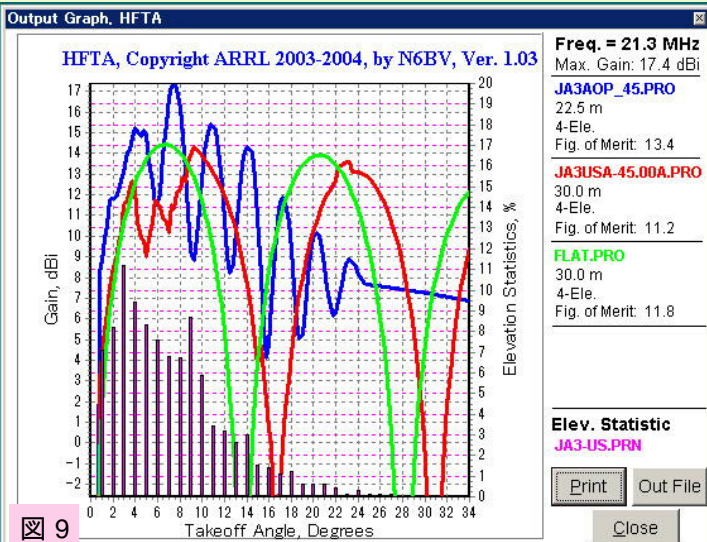


図 9

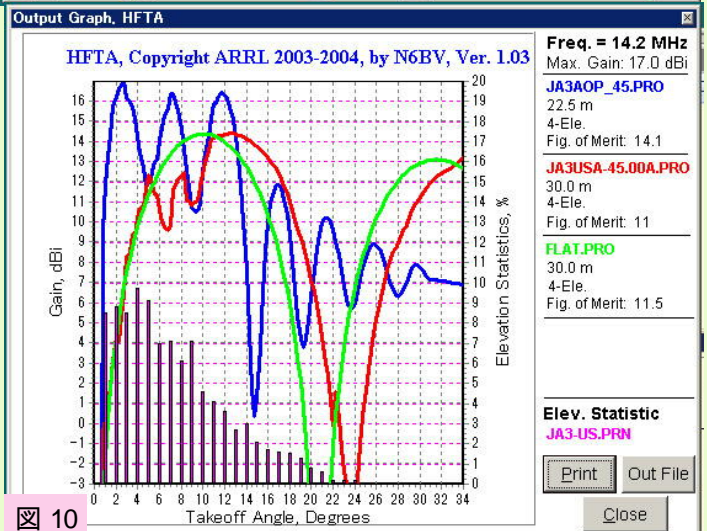


図 10

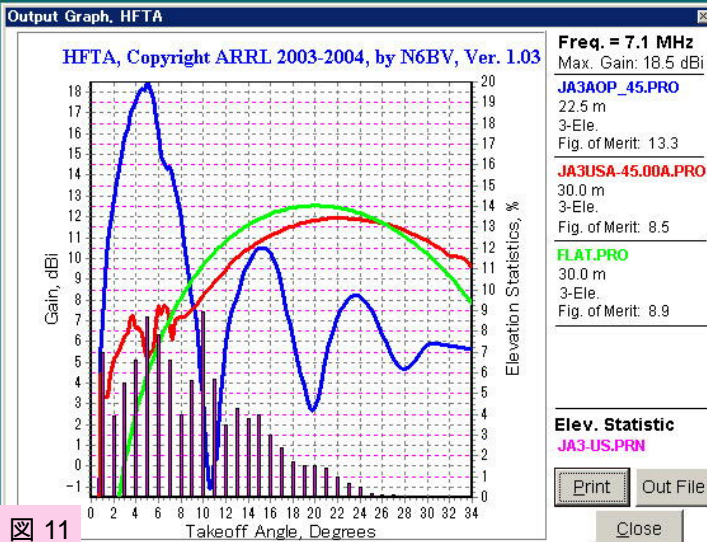


図 11

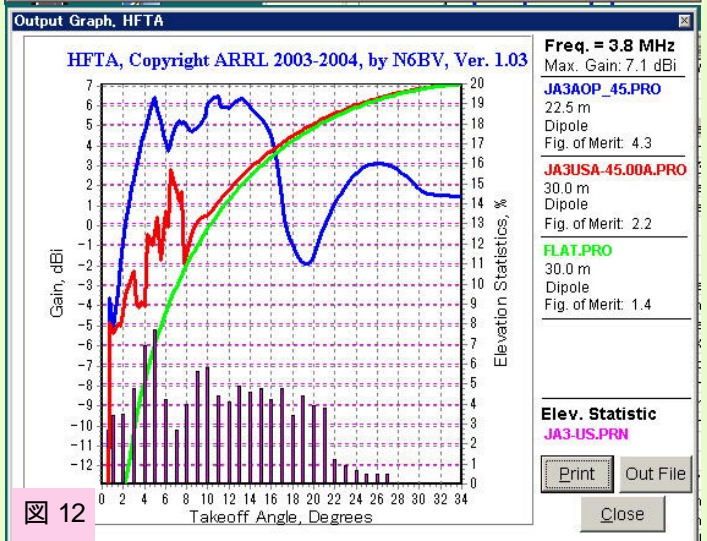


図 12

HFTAでは4段スタックまでの計算が可能で、VP2Eでコンテスト運用した際、21MHzの6エレメントの4段スタックを使用したことがあります。その威力は忘れることがないと思うくらい大きなものでした。でも日本ではそれは一般的ではありませんから、2段スタックと1段の比較だけをしてみました。21MHzの例が図13です。一部の輻射角度では差が見られませんが、2~3dBの上昇を見る角度もあります。HFのアンテナをスタック化するにはクリアしなければならないことが多数ありますし、その維持も大変です。その努力がこの差に値するかどうかを判断するための材料を机上で与えてくれるのもHFTAの大きなメリットではないでしょう

これまで想像するしかなかった地形の差によるアンテナ輻射角度の変化。HFTAは具体的に見えものとして示してくれます。運用目的や周辺の地形に合わせて、どの程度の大きさのアンテナを、どの程度の高さにすれば効率的なのか、そんな判断の助けとなるシミュレーションをHFTAは容易にします。HFTAを試してみ、目から鱗と思えることをたくさん経験することができました。

### HFTAを使ってみましょう

それには、先ずソフトウェアの入手をしなければなりません。僕もHFTAを利用しようとしてあちこちを探してみましたが、使用方法の解説や使用記、使用結果等のWEBサイトが沢山見つかるのですが、肝心のソフトの入手方法が見つかりません。確認できたのはARRLで出版されているAntenna Bookの付録CDに収録されているものだけでした。もし、入手でお困りでしたらJA3USAまでメールをお願いします。

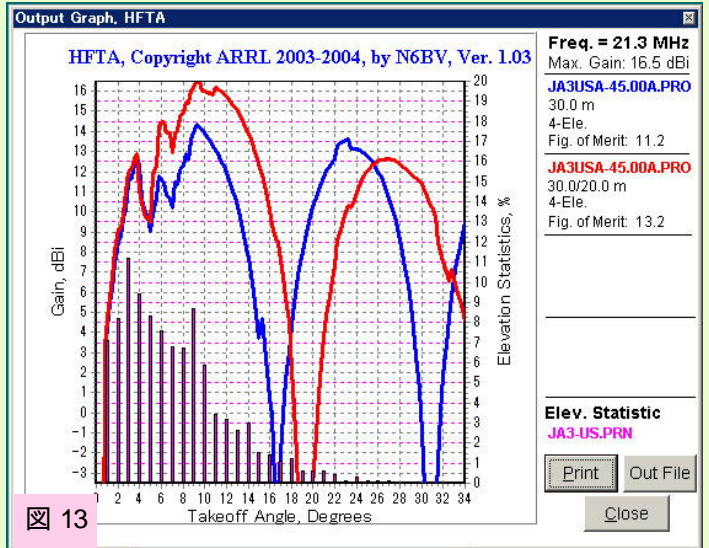


図 13

HFTAの「setup.exe」をWindows上で実行さえすればHFTAはインストールされます。

- A. インストールを済ませたら、HFTA.exeを実行してみましょう 図14の画面が現れます。
- B. 右側の[Options]をクリックし、現れるオプション画面左側にあるUnitsをFeetからMetersに変更してください。他はそのままにして[OK]でオプション画面を閉じます。
- C. Terrain Filesの項にカーソルを移動させ左クリックをするとファイル選択画面になりますから、FLAT.PROというファイルを選択してください。
- D. Ant. TypeかHeightsで左クリックをするとEnter Heights/ Antenna Typeというウィンドウが現れます。アンテナの種類を選択して、Height 1にアンテナの高さをメートル単位の数で入力します。もし、スタックなら二つ目のアンテナの高さをHeight 2に入力してください。完了すれば[OK]を押して元の画面に戻ります。
- E. Frequencyに21.3と周波数を入力します。
- F. 主ウィンドウの右下下部にある[Compute!]をクリックしてみましょう 図15のようなOutput Graph画面が表示されるはずですが。これは起伏のない場所にD高で設定した高さのアンテナを建てば場合の輻射角度のグラフです。

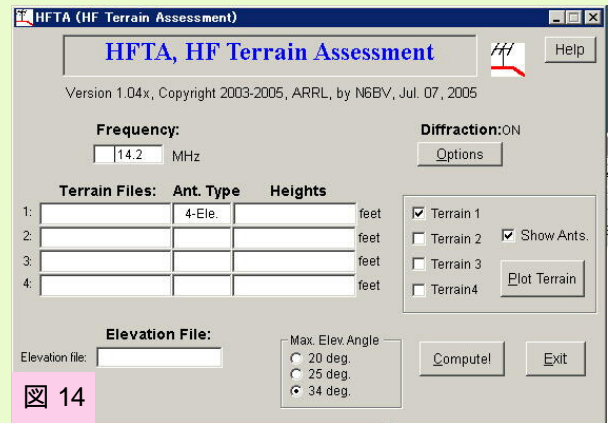


図 14

それは、起伏のない地形のデータファイルFLAT.PROをC項で選択したためです。起伏のない平坦な地形以外における輻射角度を表示させるには、アンテナ直下の場所から通信対象とする方向に向かっての海拔情報を含んだファイル(xxx.PRO)を準備しなければなりません。

では、輻射角度を見たい場所から必要な方向に向かっての地形のためのPROファイルを作成してみましょう。PROファイルはテキストファイルですから、Windows付属のNotepadで十分作成可能です。図16のように以下に続く数値の単位を表わす「meters」を一行目に入力し、タワーからの距離と海拔高で一行を構成させた表をTXTファイルで作成します。それぞれの数値の間にはスペースが1文字以上あれば問題ありません。数値入力は必ず半角で行います。タワーからの距離は0で始まり、タワーの場所の海拔を示します。距離の間隔は適当でも問題ありませんが、高度が細かく変化するなら距離の間隔は小さく、一定の角度で変化するなら距離間隔は大きくすると良いでしょう。出来れば、4km程度の先までの海拔高をリストしてください。完成すれば適当な名称のTXTファイルとしてセーブします。そして、xxxx.TXTと書き込まれたファイルをxxxx.PROと拡張子をTXTからPROに変更すれば、PROファイルの完成です。同じ要領で輻射角度を表示させたい方向毎にPROファイルを作成してください。問題はというと4km先までの海拔高を得るかです。カシミールという地図ソフト等を使い地形の断面図を作成し、それから読み取ることもできます。しかし、カシミールを使いこなすようになるだけでも結構大変な作業ですから、Google Earthから海拔高を読み取るのが簡単な方法でしょう。面倒に思える作業ですが、特に興味のある方向だけのファイルを作成するだけなら思いのほか短時間で完成します。前述のFLAT.PROの代わりに作成したPROファイルを選択すれば、後は前述の手順で輻射角のグラフを表示できます。図14の左側下部にElevation Fileという項があります。そこにカーソルを移動させて左クリックをすると、PRNファイルの入力画面が表示されます。

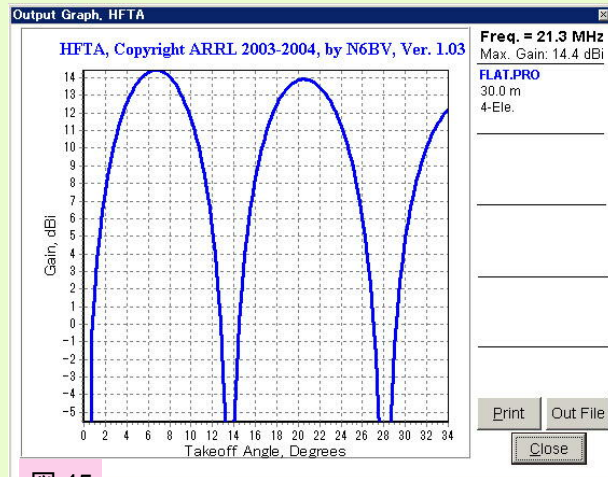


図 15

図 16

「JA3-xxx.PRN」ファイルを選択します。例えばJA3-US.PRNならJA3から北米、JA3-EUなら欧州です。これで選択した方向の有効輻射角度の頻度を表す棒グラフが表示されるようになります。

HFTAでアンテナのエレメント数や高さを自由に变化させ、自分にとって最も効率の良いアンテナを探し出すこともできます。次期アンテナの計画をHFTAで楽しんでください。

Distance (meters)	Gain (dBi)
0	129
25	129
50	131
75	133
100	135
125	135
150	135
175	135
200	137
225	137
250	137
275	137
300	136
400	136
500	136
600	131
700	128
800	121
900	115
1000	120
1100	122
1200	125
1300	128

# タイの無線通信行政視察団が大阪を訪問

JA3AER 荒川泰蔵

今般、タイ国家放送通信委員会 (NBTC: National Broadcasting and Telecommunications Commission) のアマチュア無線および市民無線分科会のメンバー20名が来日され、去る12月12日、大阪狭山アマチュア無線クラブ(JK3ZCR)と大阪狭山市の防災行政無線システムを視察し、アイコム株式会社の本社を訪問されましたので、その時の様子をレポートさせていただきます。

SEANET コンベンションで知り合ったHS1ASC, Thidaさんがそのメンバーの一員で、タイの通信関連法規の改正を含め電波行政を改革するため、日本の電波行政やシステムを視察したいので協力してほしいとの依頼に応えたものです。東京と大阪を訪問の予定で、大阪では無線機器メーカーでJAIAの話を知りたいのと、アマチュア無線クラブの活動を知りたいとのことで、アイコム株式会社の井上会長(JA3FA)にJAIAの話を含む講演をお願いし、クラブの活動については、大阪狭山アマチュア無線クラブ(JK3ZCR)を見学して頂くことにしました。最初は大阪国際交流センターラジオクラブ(J13ZAG)も予定したのですが、時間的に厳しく1つに絞りました。また、直近になって送られてきた名簿を見ますと、防災無線を担当する専門家が含まれていましたので、大阪狭山市の危機管理グループにお願いし、防災通信関係の設備を見学させて頂くことにしました。

前日の夕刻関西国際空港に到着した一行は、チャーターした大型バスで難波のスィスホテルにやってきましたので、SEANET コンベンションでThidaさんをよく知っている大阪国際交流センターラジオクラブのメンバー、JR3MVF三好さん、JE3BEQ宮本さんと一緒に出迎え(写真1 & 2)、心齋橋での夕食会に参加して国際交流を図ると共に、翌日のスケジュールの打ち合わせを行いました(写真3, 4, 5 & 6)。



写真1 写真2



写真3, 4, 5, 6



12月12日当日、JK3ZCRのある大阪狭山市民文化会館(SAYAK Aホール)の開館を待って、JO3LZG下津さん、JE3BEQ宮本さん、それに大阪狭山アマチュア無線クラブのJH3VNV鶴久森さん、JE3ODE西田さん達と共に、予約していた大会議室に会場を設営し(写真7 & 8)、大型バスでやってきた一行を出迎えました。お互いのメンバー紹介の後、当クラブのJARLとの関係を、IA RUまで遡って組織図で説明の上、タイのアマチュア無線連盟(RAST)との位置づけや違いを説明しましたが、大阪大学に留学中という通訳が同行してくれたので助かりました(写真9, 10, 11 &

12)。今回の視察団はタイの旅行会社が通訳の他、バスや観光ガイドを手配していましたが、タイから同行した若い女性添乗員2人が一行をサポートしながらスケジュールを管理し、レストランを含む訪問先との交渉に当たるなど、スマートフォンやタブレットを片手にてきぱきと動き回るのは感心しました。

日本には多くの無線クラブがあり、その創設の動機や目的は多様であることを前置きた上で、当クラブの無線局は、公共の建物の中にあって設備は市の財産であるが、アンテナを含む通信



写真7, 8



機器のメンテナンスを行い、野外活動としての移動運用や定期的なロールコールを含む日常のアマチュア無線通信によるネットワークの維持及び通信技術の向上を図っていることを説明しました。また、行政が主催する総合防災訓練への参加の他、市民の文化活動や各種イベントへの参加などをスライド写真で示しながら説明しました。そして、それぞれのメンバーが地域の枠を超えて、近隣のクラブにも所属するなどしながらARISSなど活動にも範囲を広げ、海外運用やSEANETへの参加など国際交流も図っていることを説明しました。



写真9T, 10



写真11, 12



2012. 12. 12



2012. 12. 12



12. 12. 12

写真13, 14, 15T



一行の関心は、アマチュア無線が社会にどのように役立っているのかということで、無線クラブやそのメンバーがどのように社会貢献を果たしているか、また、それを実行するための人材の育成や資源の提供など、行政や業界がどのようにサポートしているかというところにあることは、プレゼンテーションに対して出される質問や、彼らとの会話の中でひしひしと感じられました。これはバンコクの洪水でタイのRASTのメンバーがボランティアとして活躍したことから、アマチュア無線が社会的に見直され、今後の社会システムにどのように組み入れれば良いかを模索している様子が見えられました。これら、彼らの関心事に応えるために、電波適正利用推進員としてのボランティア活動についても説明し、地域の行事に参加してのグリーン電波の啓発活動や、電波障害の



写真16T, 17T

相談に応じるほか、子ども達への無線通信の模擬体験や電波教室を開くなど、地域の無線クラブと協力しながら行っている様子を、スライドで示しながら説明させて頂きました。これらに対し、一行の代表Sukitさんから感謝の意が伝えられ、クラブに記念の楯が贈られました(写真13 & 14)。

その後、JK3ZCRの無線室を見学して頂き(写真15T & 16T)、記念撮影を済ませて(写真17T & 18T)、市役所から迎えに来てくれた危機管理グループの職員の案内で、隣の市役所/消防署にある、Jアラートを含む防災行政通信設備を見学させて頂きました。ここでも活発な質問がありました(写真19 & 20)。



昼食は大阪狭山市内のステーキハウス「逢喜の郷」に案内し、牛肉の鉄板焼きを楽しんで頂きましたが、国際交流の良い機会だと、ここへもクラブのメンバーが参加させて頂きました(写真21 & 22)。

昼食が長引き、午後の見学先であるアイコムの本社には予定をかなり遅れて到着したのですが、JSCTQ稲葉さんが玄関で待っていてくれました(写真23)。ここではJA3FA井上会長が講演で、日本のアマチュア無線の発展のためにメーカーがJAIAを結成し、アマチュア無線家の育成や無線機器の提供などを率先して協力してきたことを、歴史を振り返りながら丁寧に説明して下さいました(写真24 & 25)。その後の質疑応答で「D-Starのシステムによる説明(写真26 & 27)を含めて、メーカーの役割とアマチュア無線界への貢献について良く理解されたのではないかと思います。最後にアイコムの歴史と現在を展示したショールームの見学をさせて頂き(写真28)、アイコムの社員と共にホテルに戻るバスを見送らせて頂きました。

翌日は大阪から東京に移動して、JARLやJARDを訪問し、必要があれば総務省も訪問するとの事でしたので、その視察も含めて、日本のアマチュア無線の制度を含む、発展の歴史や現状を十分学んで頂いたものと思っています。今回の日本の視察で得た経験や情報を生かして、タイのアマチュア無線が更に発展することを祈っています。

注：写真番号+TはHS1ASC, Thidaさんから後日送って頂いた写真です。



写真18T



写真19, 20T

写真21, 22



写真23, 26



写真24



写真25



2012.12.12



2012.12.12

写真27, 28



2012.12.12