

デュアルモード ホーンに就いて

JA1EPK 大日方 悟朗

マイクロウェーブで使われるアンテナはパラボラアンテナが殆どですが、其れに電波を吹き付けるフィードホーンとしては円筒を切っただけの簡単な物（茶筒形）や此れにメガホンの様に広がりをつけた円錐型の物、または導波管の先を広げたピラミッド型等多種多様ですが、最近良く耳にする物にデュアルモード ホーンが有ります

このホーンは 1967 年に R.H.Turrin が IEEE に発表した物ですがその後 W2IMU が 1296MHz で使い始めたので W2IMU ホーンとも言われています、以後色々な周波数にスケールダウンして使われています

このホーンは第 1 図のようにメガホンの先に円筒部分を付けたような形をしています、小さい方の円筒は円形導波管の基本モードである TE₁₁ モードのみが伝わる様に内径が選ばれています、また大きい方の内径は TM₁₁ モードが伝わる様に 0.92 から 1.915 の間に選ばれています、この大きい方の円筒には TM₁₁ モードだけではなく元の TE₁₁ モードの電波も同時に伝わりますが、両者の大きさを適当な配分が出来る様に円錐部分が設けられています

TM₁₁ モードの電波はこの円錐と大きい円筒の接続点に発生し、其の点で TE₁₁ モードの電波と 90 度の位相差が有ります、この二つの電波は夫々違った速度で円筒内を進みますからある点で位相が一致する所が出てきます、大きい円筒の長さは丁度この長さになっていますからこの位相を持った電波がパラボラに吹き付けられる事になります

この電波は第 2 図のように円筒の中心部分に集まっています、円筒の外周には殆ど存在しません、この為円筒の縁を回って外側に流れ出す電波（これが有る為にサイドローブやバックローブが大きくなって、全体としてパラボラに吹き付けられる電波が減少して効率を下げる原因になります）が有りません、また垂直面と水平面のパターンが殆ど同じになって効率を上げている特徴も有ります

この様に色々な点で優れているフィードホーンですが、W2IMU が発表した物は Turrin の発表したデータの内大きい方の内径が 1.31 の物で此れはパラボラの開口角が 90 度、F/D 比で 0.6 近辺にしか適用できません、しかし Turrin の今一つのデータは内径が 1.86 の物で此れは開口角 70 度、F/D 比で 0.8 にマッチします、Turrin は計算式を発表していますので其れを使えば F/D 比で 0.5 から 0.8 位迄のホーンの計算が出来ます

Paul Wade W1GHZ のこの点に注目して彼のオンラインのマイクロウェーブ アンテナブックの第 6 章で述べていますので興味のある方は彼のホームページを見て下さい
<http://www.qsl.net/n1bwt/>

私は此れを元にして BASIC のプログラムを作り、更にウインドウズ上で動く様に FBASIC でコンパイルしました、以下其れの簡単な使用法の説明を述べて見ます

3.5 吋又は CD-R で供給されるプログラムには Readme.txt（この文章）と Dual-Mode - Feed.exe それにランタイムライブラリー F1a0rn63.dll が入っています

フロッピーか CD-R から Dual-Mode-Feed をクリックすれば最初の入力画面になります
画面に従って周波数 (GHz) パラボラの直径 (mm) F/D 比又はパラボラの深さを入力し
ます、但し F/D 比が 0.55 以下又は 0.8 以上の場合は計算出来ません

次に入力側の円形導波管の内径を入れますがこの時も TE₁₁ モードのみ伝送する内径が
表示されますのでそれに従って下さい

画面が変わって大きい方の内径、長さ、広がり角 (1/2) 広がり部分の軸方向長さ等の
計算結果が表示されます、印刷したい時は画面に従って下さい (印刷の表示はどのプリン
ターにも適用する為英文になっています)

以上