

[yqp-ml 1911] micro_help for Excel 1999/12/26

JA9TYK 桃野さん作成の「マイクロ波お助けシート」の Ver0.99 を下記アドレスの西新潟クラブ HP で更新しました。参考になればと思います。以下は序文のさわりを少し...

de JA0BQU Abe Niigata City ja0bqu@jarl.com URL <http://www.fsinet.or.jp/~jh0yqp/>

このワークシートは、アマチュア無線におけるマイクロ波帯の諸計算を支援するものです。

アマチュア無線における、マイクロ波帯の諸計算はいろいろな雑誌等で紹介されるようになって来ましたが、しかし初心者には取り付き難く、分かりにくいのが実情のようです。これは、有効な文献が英語等の原書であること事や、専門の図書に頼らなければならぬことがひとつの原因の様です。

そこで、当会（北陸マイクロウェブ）では、今までにも紹介され、比較的よく使用する基本的な計算式を集め、マイクロ波領域に興味をもたれた方を対象にした汎用ソフトの EXCEL シートを作ってみました。それが、この「マイクロ波お助けシート」です。

従って、アマチュ

ア的に製作したもので、厳密な意味での研究等の補助とはなりません。

計算結果についても、あくまで目安として利用して下さい。全ての計算値についての確認は、行っていません。あくまで各計算については、使用者各々の責任において御利用下さい。

2. 各シートの紹介

開口面アンテナ計算

最近の動向を見ると、そのほとんどがパラボラによる QSO です。しかしながら机上の実験や製作の容易さ等を考慮すると、ホーンアンテナも捨てたものではありません。このシートではパラボラアンテナの利得計算や、ビーム半値角度を容易に求められます。また、周波数や直径もその他を選択することで、アマチュアバンド以外でも利用できます。ホーンアンテナも、スイッチで切り替えることで任意の形状のホーンの利得計算を行えるようにしたつもりです。ただ、ホーンアンテナの場合伝送モードによる複雑な概念がありますので、ここではなるべく簡単に独自の近似式を作成し利得を求めています。正確では有りませんが、目安としては十分と思われれます。

「あなたのアンテナの利得のは何 d B かな?.....」

簡易回線設計

自分たちの持っている機器でどの程度の QSO ができるのか? マイクロ波領域では容易にその答えを導き出すことが出来ます。(計算上このシートでは、「送受信間の伝播が見とおしかどうか」・

「運用する周波数で計算上 QSO 出来るかどうか」、「自分の設備で OK かどうか」の目安を見るためのシートとして利用して下さい。伝播時のいろいろな損失も近似値を利用し考慮できるようにしてみました。ただし、降雨や霧による損失は、その伝播経路全体が同一の気象状況にはなりませんから検討にあたっては、注意が必要です。面白いもので実際の QSO ではいろいろな条件により、思わぬ QSO ができるものです。計算上だめでも、59 - 59 の QSO 出来ることもあり、まだまだ不明なことだらけです。「こんど移動する場所での QSO は、計算上可能でしょうか?.....」

方形導波管の遮断周波数と管内波長 円形導波管の遮断周波数

チョット前までは、マイクロ波といえば導波管というくらいによく使用されていましたが、最近と同軸に押され気味で、ミリ波に追いやられた感じもありますが、電波の出入口ではまだまだ使用しなくてははいけません。しかし、ご存知のようにどんな方形や円形のパイプでも良いと言う訳では有りません、それ以上の周波数は通せない遮断周波数（各モードでの）があります。

ここでは、いろいろなモードの中でその優勢モードについての遮断周波数を求めます。

ただし、円形導波管の場合優勢モードは TE₁₁ モードですがアマチュアの場合 TE₀₁ 等からのモード変換に利用することが多いため、TE₀₁ についても表記しました。その他、管内波長や $\lambda/4$ のプランジャー距離を求められる様にしました。自作のトランスジューサー等を作成する場合に、参考になります。「ホームセンターのパイプは使えるか?.....」

同軸管について

マイクロ波帯では、アンテナでの放射器部分やいろいろな所で同軸管を利用する事が多々あります、同軸管にも遮断周波数やその他マイクロ波領域で使用するための決めごとがあります。

通常50 の同軸管を作るためには内径・外径・絶縁体の間に一定の関係式があります。どんな物で作っても良いと言うものでは有りません！これをマスターすれば市販アンテナに負けないコーリニアが作れるかも？「ホームセンターの回し者では無いがパイプカッターくらいは.....」

同軸ケーブルについて

おっととと...・いまさらですが、同軸ケーブルです。マイクロ波域でも、まだまだ同軸線路は使えます。各ユニットをつなぐには、ほとんどセミリジットケーブルを使いますがいざとなったら...・意外と高い周波数まで使えそうですね！いろいろなケーブルの損失や、計算上の遮断周波数を求めることができます。一般的なセミリジットケーブルもあります。

ストリップラインの特性インピーダンス計算 不等分配 ウィルキンソン カプラー

少しずつ作ったシートもいろいろやっていると、だんだんまくらになって来るものです。ここでは、最近良く使用する基板について考えてみます。ストリップラインの基本式は、そんな複雑な式ではありませんが、ちょうど良いシートをインターネットで見つけました。I - ラボラトリのシートがそれです、このシートは自由に使ってよいとのことで、これを利用し改造しました。（了解頂いた、I - ラボの市川氏に感謝致します。）基板を作るにあたっては、経験上のノウハウがあって机上の計算とはなかなか一致しませんがこれも目安としては十分でしょう。今後この項目には、スタブやフィルターの項を設ける予定です。「基板が自分で設計できればもう完璧...教えてね...」

T型・ E型アッテネーター

これまた、よく使用されるアッテネーターについて記述してみました。いろんな文献にいろいろ出ていますが、 E型のもが多く、意外にT型は出ていないことに気がつきました。また、E24系の数値での組合せを考慮した記述にしてみました、ちょっと苦しかったかな！まゝ苦しいながらも...・マイクロ波域では、チップ抵抗を利用したアッテネーターをよく使用しますが、やはりミリ波まで行くと苦しいですね。しかし、W数を考えうまく利用すると、便利なものです。「トランスバーターIF入力も自由自在 ！？」

空洞共振器

空洞共振器は、マイクロ波帯のフィルターの基本のようです。正直良く分かりません！？厳密な計算はほとんど机上での物で実際となかなか合いません。しかし、インターディジタル型のフィルターなどの設計の基礎となるようですので参考までに触りを記述しました。「フィルターは、なんといっても作ってみるカットアンドトライ」

基板等の画像データ

いままでに作ってきた基板等の画像データの一覧です。いろいろな基板を作ってみましたが、ここでは手に入ると思われる市販の基板を中心に紹介します。（現在は、販売されていない物もありますが...）やはり、基板は作りやすく再現性があるかどうかが大切だと思います。最近10G位までなら、誰が作ってもそれなりに動作するようになりましたが、ほんのチョット前までは、大変苦労しました。10G程度なら、大げさな測定器が無くても製作できますのでトライしてみましょう。また、画像を良く見ればヒントが見つかる場合もよくあります。「測定器なんて無くても、さあさあ製作しましょう.....」

3 . その他

ワークシートは保護を掛けてあります。外すことによって自在に加工できるものと思われませんが、セルに書かれている式の書きかえを防ぐための安全保護です。各自のシートもあるかと思い、予備シートを用意しておきました。短期間で作ったこともあり（言い訳）また、勉強不足で的を得てない所もあるかと思いますが、そこはアマチュアということでご勘弁下さい。シートに間違いや誤字なども多々あるかとおもいますが、ご了承ください。じょじょに改定・改良したいと思っています。このようにワークシート自体稚拙なプログラムで作ってありますがアマチュアのお遊びで利用するには面白いと思われれます。マイクロ波帯のアクティビティ向上の一助となれば、幸いと思っています。ご意見等があれば下記までメールでどうぞ、出来る限りご返事します。

北陸マイクロウェブ J A9TYK ja9tyk@nm.fitweb.or.jp