

5.6/10GHz 帯デュアル・バンド無指向性アンテナの製作

JA1EPK 大日方 悟朗

2.4GHz のキャピティ型アンプの実験がはかばかしくいかないで、ちょっと息抜きに前まえから考えていた標記アンテナを作ってみようと思い立ちました。

目標は5GHz と 10GHz 帯をカバーする垂直偏波の無指向性のアンテナで、ピーコンやリピータ用として使えることとしました。

デュアル・バンド無指向性アンテナ

実はこれにはモデルがあって、その資料はローカルの OM をお願いしてかなり以前に人手済みでした(1)。自分なりのアイデアは持っていたのですが、アンテナの製作は機械加工がほとんどなのでつい手が付けられず、今日まで延びのびになっていました。

第1図にこのアンテナの組立図を、第2図～第8図に部品図を示します。これらの図面を見れば、あえて説明の必要もないと思いますが、気のついたところを書きだしてみました。

は2mm厚のアルミ円盤でジャンク箱から引っ張り出したものです(第2図)

は0.6mm厚の真ちゅう板を第3図のように切り、円錐型に丸めたのち幅6mmくらいの裏当て枚を使って、ハンダづけで円錐にします

はジャンクのアンテナ基台を第4図のように加工しました

はN型角レセブタクルを加工したものです(第5図)

は3mmの真ちゅう棒を加工し、のセンタ・ピンにハンダづけします(第6図)

はマスト取り付け用パイプです(第7図)

は円盤の支柱とワッシャでデルリン製です(第8図)

以上の加工は卓上旋盤を使って自作しました。実はこのアンテナの原型はヘリコプタ搭載型13GHzパイコニカル・ホーン(第9図)だったのです。アマチュアの間でもパイコニカル型アンテナは市販されていますが、円錐(コニカル)角度が小さいものがほとんどです。

この円錐角度を広げていくと垂直面指向性はシャープになっていき、ちょうどマイクロ波で使われるホーン・アンテナを水平に360度回転させた同じような形になります。原型は上下同じ円錐を使ってビームを水平に絞っていましたが、私は固定局用として下向きの指向性を狙い、ディスコーンのように上を円盤、下を円錐で構成しました。

その効果は第10図の測定結果のように約15度下向きのパターンとなりました。この角度をどれくらいに取つたらよいのかは、設置する高さによっても違ってくると思いますが、フィールド・テストをしていないので不明です。3dBダウンのビーム幅は5.7GHzで35度、10.24GHzで27度で10GHz帯のほうがシャープになっています。

第11図にリターン・ロス特性を示しました。参考文献には上下の円錐の間隔がリターン・ロスやゲインに大きな関係があると記されてありました。私の場合は支柱の長さを調整してリターン・ロスのよくなる場所を探しましたが、間隔だけでは思ったほどよくはならず、最終的に円盤の下にナットを追加することで解決しました。この理由もよくはわからないのですが、機械的な精度の問題もあるものと思われます。

このカーブからほかの周波数帯でも使えるのではないかと測ってみましたが、2.4GHzでは-6dBとあまりよくありません。それでも-10dBの範囲がかなり広いので、高調波や局発などのスプリアスには注意する必要があります。

水平面の指向性パターンは構造から見てそう悪くないのではないと思いますが、測定はしていません。支柱や加工精度の不良が原因で、パターンが乱れることは考えられます。

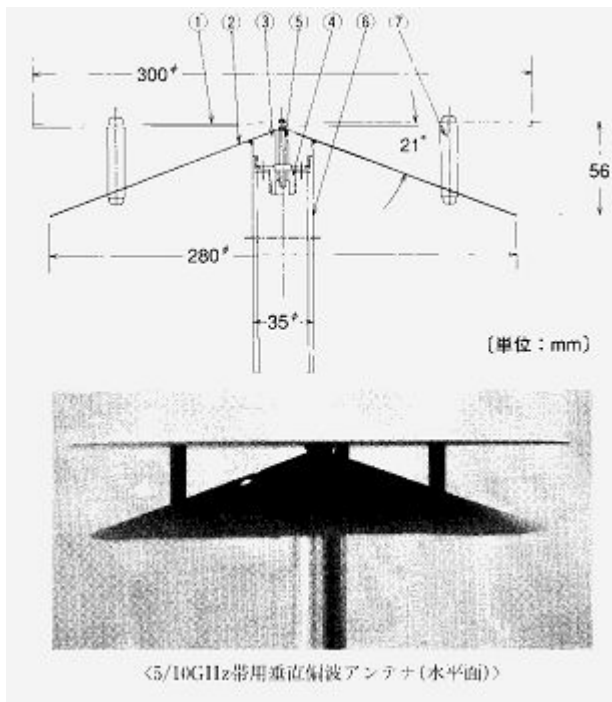
*

「案ずるよりも産むが易し」との諺のように、作ってみると案外うまくできたという感じですが、問題は機械加工とパターン測定にそれなりの設備と場所が必要なことで、これはいつも悩みの種です。

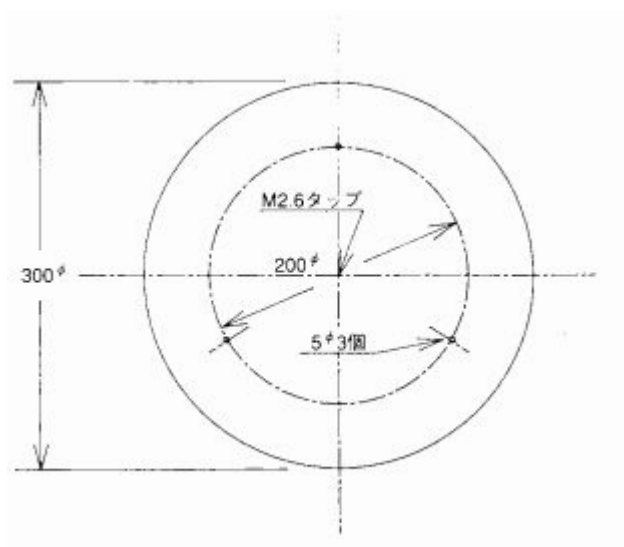
参考資料・文献

- 1) “ヘリコプタ搭載用アンテナ”, 『電子通信学会総合全同大会 昭和51年度論文集』, 548
- 2) W・C・Jakes Jr, “Horn Antenna”, 『Engineering Hand book, Chap.10』 McGraw-Hill Book Co.
- 3) Barrow Chu. Jansen, “Biconical Electromagnetic Horns”, 『Proc. IRE』, Dec.1939

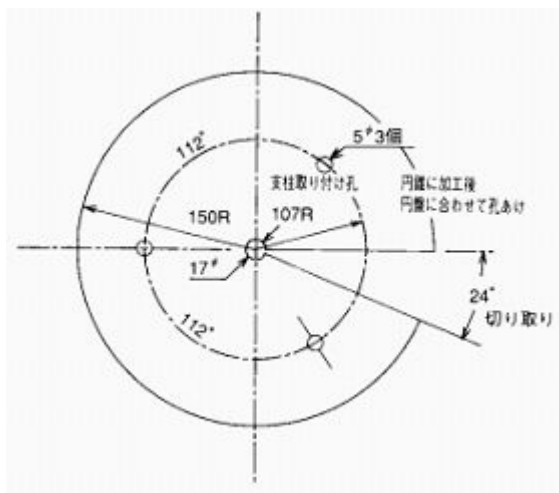
第1図 組立図



第2図 円盤ALP (厚さ2mm)

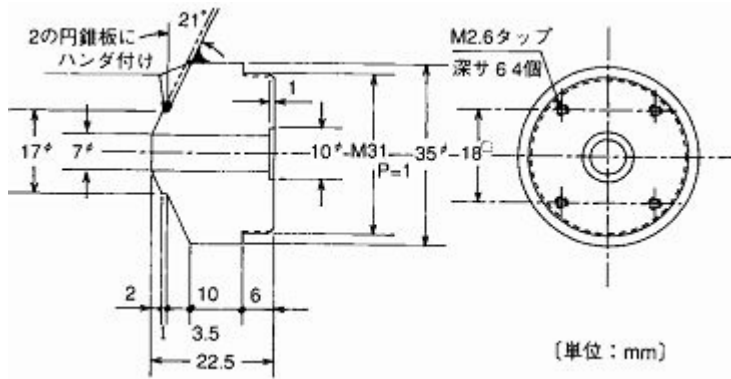


第3図 円錐BSP (厚さ0.6mm)

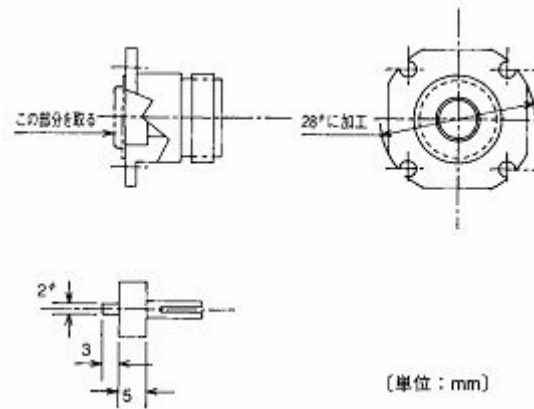


<5/10GHz帯用垂直偏波アンテナ全景>

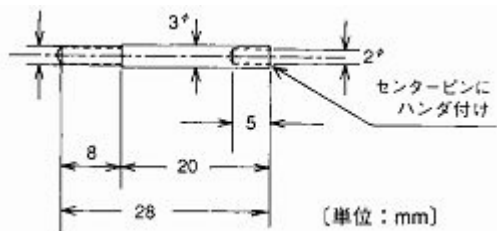
第4図 基台 (BSBM 1個)



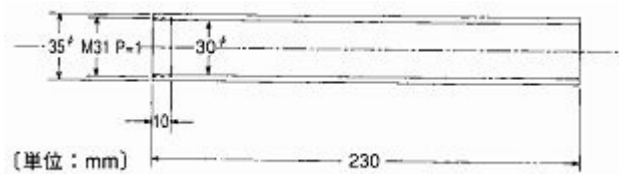
第5図 N型レセプタクルおよびセンタ・ピン(図の寸法に現物を加工)



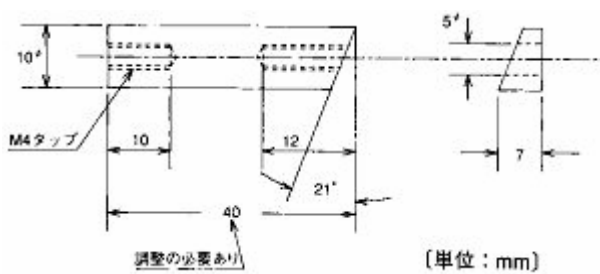
第6図 延長センタ・ピン (BSBM 1個)



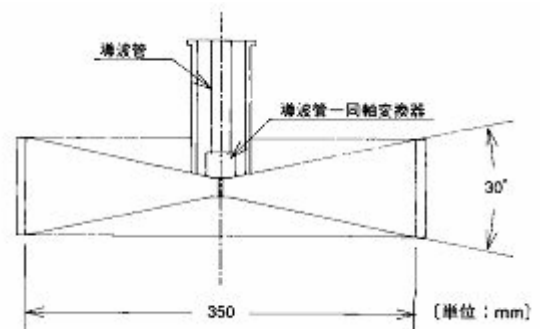
第7図 マスト取り付けパイプ



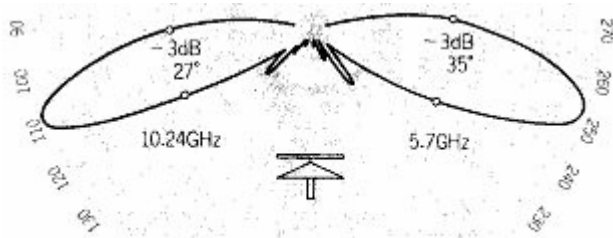
第8図 支柱およびワッシャ(デルリン3個)



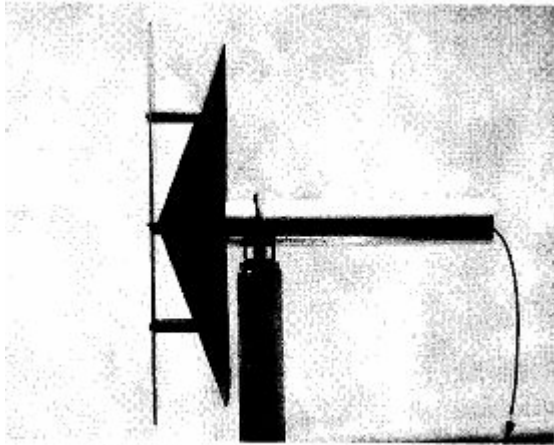
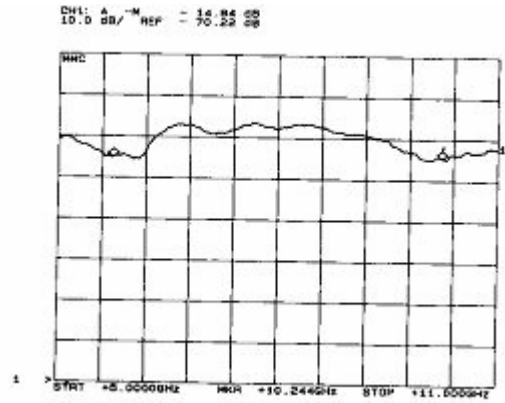
第9図 ヘリコプタ搭載バイコニカル型アンテナ



第10図 垂直面指向特性



第11図 リターン・ロス



〈垂直パターン測定中の本アンテナ〉