

Yet Another Simple Antenna Positioner
簡易アンテナ・ポジショナ — さらにもう一つ
武安義幸 / JA6XKQ

急いで回せ！

ジオデシック・パラボラ全体での特性、特にフィードの焦点調整を確認すべく実験準備をすすめています。



写真-1 : 簡易アンテナ・ポジショナの外觀

パラボラ全体を回転させるには、先に作成したフィード試験用のモータ単体でのポジションでは、さすがに不可能です。パラボラをマウントできるアンテナ・ポジショナを作成してみました。

構造

構造の中心は、回転テーブルです。これは“100円ショップ”で調達した「植木鉢用回転テーブル」です。スラスト・ベアリング入りで、なかなか快適に回転します。しかし、そこは100円ですから、多くは望めません。

ドライブは、フリクション・ドライブ、、、回転テーブルの外周をゴム・ローラで回します。モータは先のポジショナと同じステップング・モータを使用しています。

回転テーブルの直径が 170 mm で、ゴム・ローラの直径が約 14 mm なので、減速比としては約1/12。ステップング・モータが 1.8 度ステップなので、減速の結果、0.15 度/ステップとなります。ただし、回転テーブルとゴム・ローラ間の摩擦(フリクション)を得るために両者を押しつけていますので、ゴム・ローラが変形しており、その直径は、正しくは 14 mm ではありません。したがって、最終的な分解能(度/ステップ)は較正する必要があります。

モータのドライブ関係は、先のポジショナのものをそのまま流用します。

モータと回転テーブルのベースには、強度と加工のし易さから、6 mm 厚ベニア板と 1 mm 厚アルミ板をエポキシ接着剤で貼り

合わせて使用しています。精度を要する取付けネジ穴はアルミ板が受持ち、曲げ強度はベニア板(ネジ穴周辺は大穴で逃げる)が分担しています。ハンド・ドリルでは厚い材料に垂直な穴開けが困難であることからの苦肉の策です。

回転テーブルには目安としての目盛りを貼り付けました。粘着紙シートにCADでプリントして貼付け、保護のためにクリアラッカを塗布。

動作

パラボラをマウントして試運転してみると、いくつかの改善点が見つかりました。

まず、100円の回転テーブルでは軸の“ガタ”が大きいので、搭載物のバランスが悪いとテーブルが傾いてしまい、ゴム・ローラがスリップしてしまいます。これは当初から予想されたことで、カウンターウェイトでパラボラとのバランスをとることにします。

次は、ゴム・ローラのスリップ。回転テーブルがニス仕上げなので、周辺がツルツル。搭載物無しでは難なく回転しましたが、負荷が掛かると駄目でした。これは、周辺だけ紙やすりで表面を粗く。

さて、以上の対策で再度回してみると、慣性モーメントによる停止時の揺れが気になります。停止時のステッピング・モータのパルス周波数を下げるなどのソフトウェアのチューニングが必要のようです。

分解能

概略の分解能を見てみると、2500パルスで凡そ一回転となりました。つまり、0.144 度/ステップ。

直径 90 cm のパラボラの指向特性を単純計算(フィードのイルミネーションが均一と仮定して、直径での回折原理から導出されたもの)してみると、図-1 のようになります。この計算は、角度を0.2度ステップで行なっています。

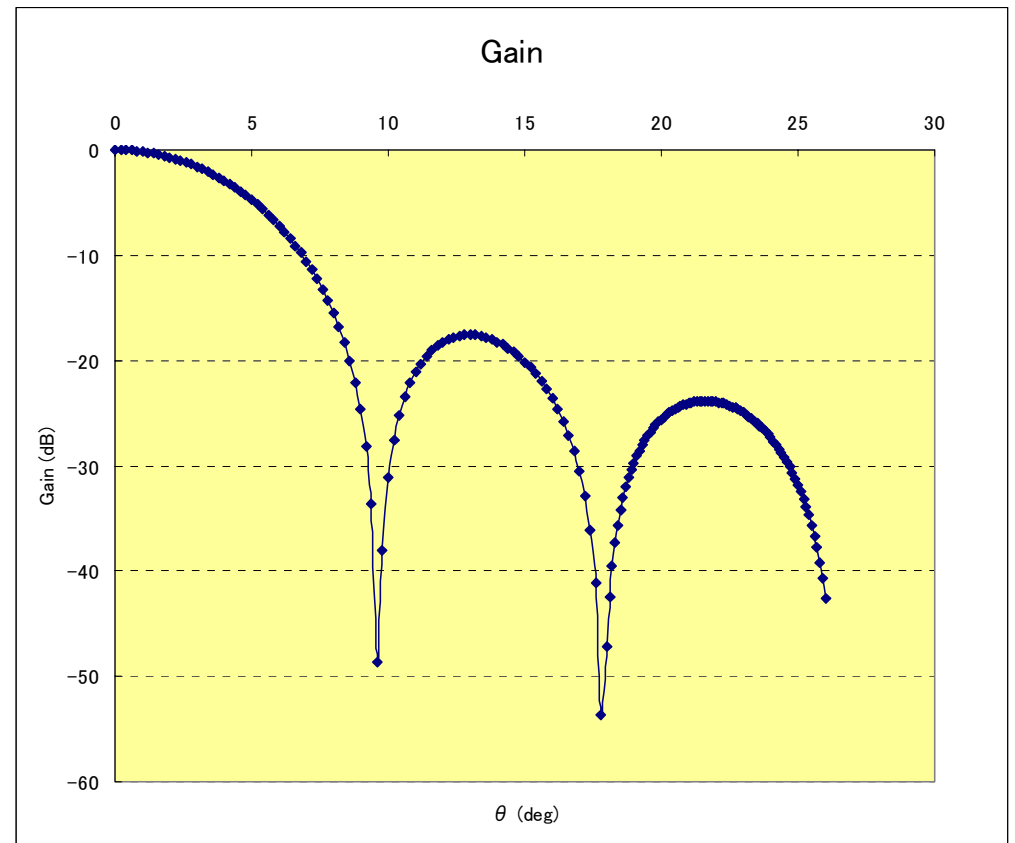


図-1 : パラボラ(φ 90 cm)の理論的な指向特性

目的の測定(フィードの焦点調整)が指向パターンのローブ間の谷間(ナル = Null)に着目するものであることから、0.2 度の分解能があればナルを捉えることができそうです。

測定の効率を考慮すると、ナル近辺のみ最小ステップで回転させて、他は粗いステップで回転させる工夫が必要でしょう。さもないと、1秒/ステップで 240 度回転(モータ部とパラボラが干渉するので、360 度は回せない)では 28 分も掛かってしまいます、、、

急がば“回せ“、、、急いで回せ、、、急いで回せるか?!

