

第3章 定番のアンテナ解析フリーソフト MMANAで八木アンテナ設計入門

衛星からの電波を受信する！ 437MHz用アンテナの製作

岩木 優介 Yusuke Iwaki

今回は千葉工業大学で開発された1U超小型衛星 KASHIWA(軌道投入日2024年4月11日)からのCW(モールス信号)受信を目標とします。KASHIWAのCWダウンリンクの中心周波数は437.375 MHzです。

本記事では、この電波を受信するアンテナを、定番アンテナ解析ソフトウェアMMANAを使って設計・製作します(写真1)。

3000円で製作する 437.375 MHz用八木アンテナ

● 6エレ八木アンテナを選んだ理由

代表的なアンテナの種類とそれぞれの特徴、自作しやすさを表1に示します。

今回は、「コスト・パフォーマンスが良い」、「構造がシンプルで作りやすい」といった理由から6素子八木アンテナを製作することにしました。

今回エレメント数を6素子にしたのは、コスト・パフォーマンスやサイズの面を考えつつ、指向性アンテナとしての八木アンテナの特性を十分に体感したかったためです。後述しますが3000円ほどあれば自作できます。

エレメント数を7つ、8つと増やせば、さらに指向性が鋭く、アンテナ利得の高いアンテナができます(コラム1)。

● おさらい…八木アンテナの原理

八木アンテナは、指向性アンテナです。100年前に発明されたアンテナですが、高利得で高い指向性、さ

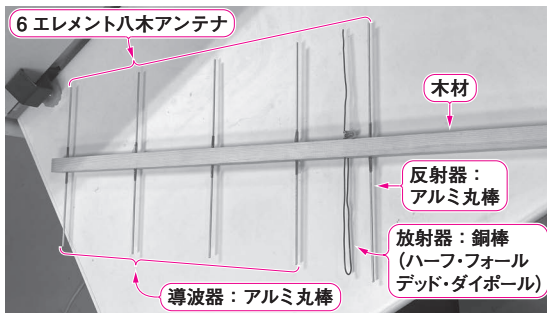


写真1 定番のアンテナ解析フリーソフトウェアMMANAで設計した人工衛星電波受信用437.375 MHz 6エレ八木アンテナ。実際にこれを使って第2章で人工衛星の電波を受信した

表1 アマチュア無線帯で使われるアンテナの自作しやすさ

アンテナ	自作しやすさ	指向性	特徴
ダイポール・アンテナ	◎	無指向性	アンテナの基本形でアンテナ利得の基準。給電部から左右対称に1/4波長のエレメントを付けて全体で1/2波長として共振
八木アンテナ (八木・宇田アンテナ)		指向性	3本以上の複数のエレメントで構成。ダイポール・アンテナなどの放射器周辺に複数のエレメントを配置し、高い指向性を獲得
ループ・アンテナ	○	無指向性	1波長のエレメントをループ状のコイルにしたアンテナ。形状により、クワッドやデルタ・ループと呼ばれる
ヘンテナ		無指向性	無指向性(輻射方向から左右90°にヌル・ポイント)。併合ループの変形で、長辺が1/2波長、短辺が1/6波長の長方形の中に非対称の給電部。縦長のアンテナだが水平偏波に対応。八木アンテナよりも高利得
パラボラ・アンテナ		指向性	指向性。放物曲線をした反射器の中心部にエレメントが複数本付いている。非常に高い指向性から、衛星通信に使われる
ログペリ・アンテナ	△	指向性	指向性。隣り合うエレメントの長さや間隔は対数関数的に増加。各エレメントの長さが前方にいくにしたがって短く変化しており、広範囲の周波数帯に対応。高い指向性で八木アンテナと似ているが原理は異なる
ディスコーン・アンテナ		無指向性	無指向性。ディスク(円盤)とコーン(円錐)を組み合わせた傘の骨のような形状。VHFからUHFの広帯域受信用として使用される

その他 キュービカル・クワッド、スイス・クワッド、スクエアロー、パイコニカル、AWX、ZLスペシャル、バタフライ、磁界型ループなど