

「ARDF用_145MHz帯 Turnstile Antenna & 送受信用ステンレス・アンテナ要素の加工」

0. 概要：

- ①ワイパーのステンレスブレードを再利用したアンテナ要素の加工
- ②水平偏波／無指向性／送受信用『ターンスタイル・アンテナ』の製作

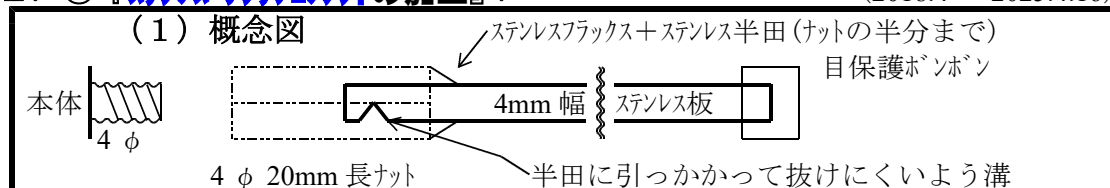
I. はじめに：

- ① ARDF(電波探知)競技の場合、無線用アンテナを「持って走ったり・藪の中に入ったり(藪漕ぎ)・場合によっては強風・雨の中」でも使用する。アルミパイプは折れるし重量があり、金属メジャーは強風に弱くさびやすい。「軽量・ほどよくしななって丈夫・さびない・¥無料(自動車関連業者の廃棄物)」なワイパーのステンレスブレードを利用した。半田付け等に難があったが、今回簡易な加工方法を確認した。
- ② ARDF 練習送信機用に、正式競技と同じ「水平偏波／無指向性」のアンテナを模索した。TV 送信塔や衛星通信用に使われている「ターンスタイル・アンテナ」を試作。「十時に交差した2体、ルアンテナを0° 90° 位相給電」させる原理だが、50Ωにマッチングさせる方法に難があり、研究課題となった。

II. ①『ステンレス・アンテナ要素の加工』：

(2018.4 ~ 2025.4.16)

(1) 概念図



(2) 材料・準備品(入手先)

- ・ワイパー内ステンレスブレード (カー用品店、ディーラー等 ¥0)
軽自動車用 3mm 幅／ワゴン車用 4mm 幅／ランクル?5mm 幅
- ・長ナット_20mm 長 (ホームセンター)
- ・ボンボン_装飾用 (¥100 ショップ)
- ※ステンレス用フラックス (ホームセンター)
- ※ステンレス半田 (ホームセンター)
- ・60W 半田ごて／・チェーンカッター or ペンチで力技!

(3) 工作手順



①洗浄・溝を残して先端カット

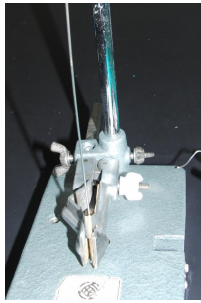


②長ナットに入るよう、半分まで穴拡張



③半田がナット全体に行かぬよう、ネジを





④真っ直ぐ入るよう
スタンドに立てて



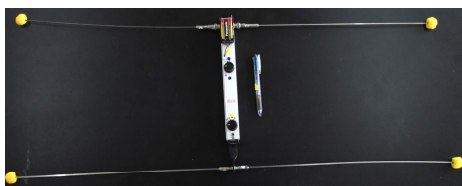
⑤ステンレス用フラックスを塗って
ステンレス半田



⑦冷えたらフラックス(酸?)落
としの水洗(半田ごて先も)

(4) 使用

先端にケガ防止ボンボン!



① ARDF 受信機の
2 ~ 3ele 八木



② ARDF 送信機用の
ターンスタイルアンテナ

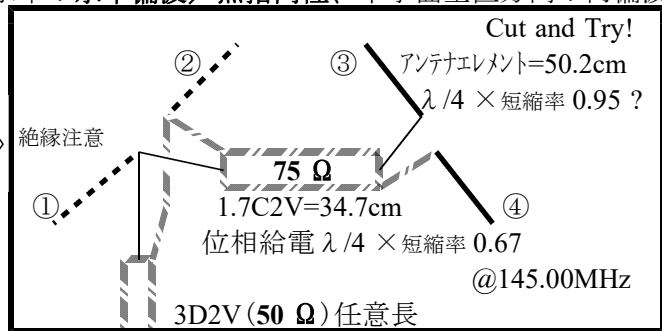
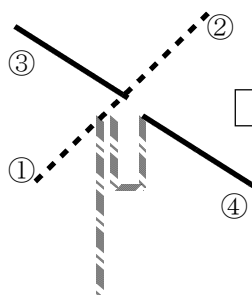
- ◎ 丈夫で風邪に強く、藪漕ぎでもしななって壊れない。
- ◎ 10 年以上使ってもさびない。
- ◎ ￥0 で入手可能!
- BNC や本体接続に要工夫!
- △ アルミや巻き尺より少し重い。
- △ 切るのに気合い!
- △ アルミや銅より電気抵抗あり。
- ※ 先端にケガ防止の工夫が必要。

III. ② 『ターンスタイル・アンテナ』 の制作:

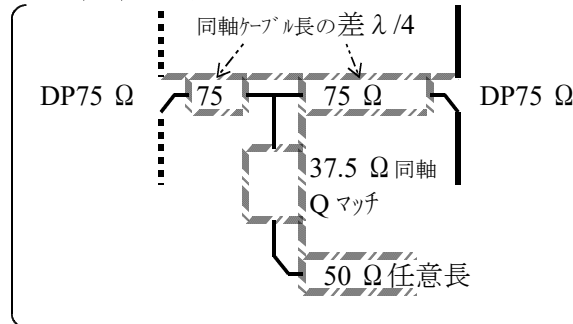
(2025.4.16 ~ 17)

(1) 原理図・実験概要

※ 2 つのダイポールアンテナを交差させ、 90° ($\pi/2[\text{rad}] = \lambda/4$) 位相をずらして給電
エレメント(十字面)水平: 水平偏波/無指向性、十字面垂直方向: 円偏波



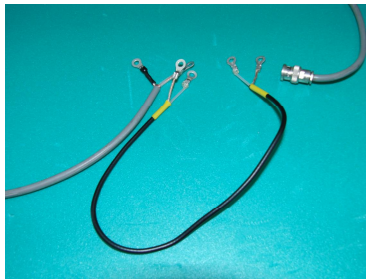
(2) マッチング法 (基本原理)



75 Ω 並列接続 37.5 Ω を 50 Ω に
変換するマッチングセクションが必要!
「 $\lambda/4Q$ マッチ」他、様々な方法アリ

※ 地上高 2mH のシミュレーションでは
DP は約 90 Ω 上記(1)の
簡易版とし、SWR 計を見なが
らエレメント長を調節することに..

(3) 試作・実験



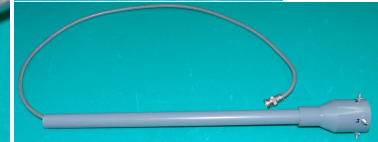
①給電・位相ケーブル加工
先端に4φネジ用圧着端子
(配線用の足はアンテナ長の一部?)



②配線の様子
4φネジで固定
(外径40mm)



③塩ビパイプ VP-13
持ち手の取り付け



(4) 結果

④エレメント装着、完成!

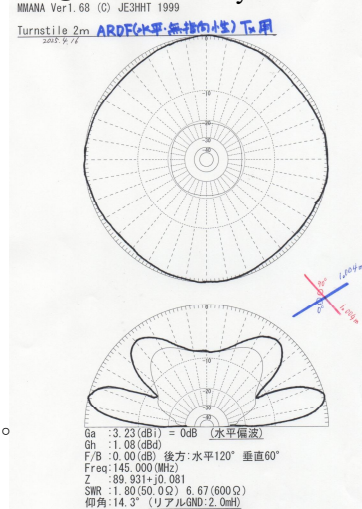


⑤ Cut and Try!

※ステンレスエレメント長
= **45.0cm**
※ SWR = **1:1.1**以下
(144.00 ~ 146.00MHz)
広帯域でフラット!

※ VSWR の調整は、4 本のエレメントを同じ長さ切詰めた。
※ 同軸ケーブルは、型番やメーカーによって短縮率が微妙に異なる。今回はメーカー資料が無く、67%と仮定した。

⑥ビームパターンの測定 by MMANA



(5) 考察・課題:

- ・ 給電点の配線が交差したため、ケーブル類末端を収縮チューブや融着テープで絶縁した。
- ・ ほぼ無指向性だが、位相給電用の同軸ケーブルを正確に「電気長 $\lambda/4$ 」とするのが困難であった。また、給電部の配線にも改善の余地があると思われる。
- ・ 位相給電用の同軸ケーブルに 75 Ω を使用、DP アンテナ給電点約 90 Ω のため合成点でインピーダンス 37 ~ 45 Ω 程度と推測される。多少のミスマッチでも 50 Ω 系で使用可能。
- ・ 衛星や DX 通信用とする場合には、マッチングセクションを厳密にする必要あり。Q マッチの他、様々な方法あり! 衛星通信関連に情報あり。
- ・ ARDF 送信機での使用が目的であり、大電力耐圧やゲインを考慮しなくてもよく、SWR1.1 と想定以上に良好で、当初の目標を達成できた。
- ・ 435MHz では $3/2 \lambda$ アンテナ、位相同軸は $3/4 \lambda$ で動作するが、SWR は 3.0 であった。

IV. 参考資料:

- * アマチュア無線ハンドブックシリーズ「アンテナハンドブック」(CQ 出版_S48.12.31 版)
テレビの電波塔(「スーパーターンスタイルアンテナ」)で使われている割には資料が少ない?
- * 参考: 電気長 $\lambda/4$ のインピーダンス Z_0 同軸ケーブル。両端に接続インピーダンス Z_1 、 Z_2

$$Z_1 - \boxed{Z_0} - Z_2 \quad Z_0 = \sqrt{Z_1 \times Z_2}$$
- * $\lambda = 300 / f$ [MHz]、位相ケーブル電気長 $\lambda/4$ [m] = $\lambda/4 \times$ 同軸短縮率 **0.67**
- * ARDF 用品情報: 筑波の JAXA お土産売り場で売っている『宇宙飛行士用ボールペン』は無重量下や水中でも字が書けるそう! 雨天時の競技に有効かも。