

NAGARA SR-4 組立説明書

1. 組立を始める前に

- 梱包を開けて部品表に従って部品を確認して下さい。
- 同軸ケーブルはアンテナより無線機までの長さの52Ωのケーブルを御用意下さい。
- 給電部は同軸ケーブルを12~13cm芯線と外線に分けてパーチカルアンテナに付属のソルダーラックで端めます。この作業は必ずエレメントに取付け前に処理しておいて下さい。ケーブルのはく離部分はテープ等で防水処理をしておきます。
- SR-4 ラジアル及びV-4 Jr.アンテナはしっかりと固定された32φマストに実装します。このアンテナマストは約40cmの有効取付長さがあれば十分です。
- パーチカルアンテナは組立説明書に従って組立て下さい。

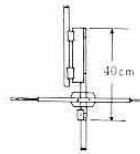


Fig.1 アンテナマスト有効取付長40cm

2. 組立順序

- エレメントの差込部及び端子部には必ず防錆コンパウンド「ベナトロクス」を塗って組立します。
- Fig.2を参照の上エレメントパイプ及びトラップを組立てて下さい。このトラップは方向性がありません。
- アンテナマストに組立てたエレメントパイプをUボルトセット(D)、マストクランプ(e)を使って仮止めします。
- ドラップのドレンホールを下側に向けます。
- Fig.3を参照の上スパイダーエレメントを取付けて下さい。アンテナマストとエレメントパイプの位置関係を十分に注意して下さい。

- スパイダーエレメントにはそれぞれナンバリングが入れています。
- 各スパイダーエレメントを張り終えたらトラップ側のエレメントパイプのUボルトを締め付けて下さい。
- アンテナマストが絶縁物でできているとき又は表面に絶縁塗装が施されているときは、アンテナ本体の接地側(エレメントサポート部)とラジアル部との間にグラウンドストラップ(接地線)を抜き相互間の導通を確保いたします。それぞれUボルトネジを使い導線を抜くだけで結構です。

3. スパイダーエレメントと周波数

スパイダーエレメント先端の長さと同様の共振周波数変化率を第1表下欄に掲げておきました。調整の参考にして下さい。

7MHz		14		21		28	
# 1	2535mm	# 4	2180mm	# 6	1815mm	# 3	1100mm
# 2	2508	# 5	1840	# 7	480	⊕ 8	300
⊕ 8	300	⊕ 8	300	⊕ 8	300		
35KHz/100mm		170KHz/100mm		350KHz/100mm		300KHz/100mm	

⊕印は調整用エレメント
表中下段は100mmエレメント
長さを動かした場合の周波数の変化率。

第1表 スパイダーエレメント

4. 仕上げ

- エレメントの接ぎ目等よりはみ出したベナトロクスをふきとり、エレメントの表面(パイプ及び導線とも)にテナコートをはけ塗ります。テナコートはプラスチックを溶しますので、インシュレーター、エンドキャップ及びロープには塗らないで下さい。
- 給電線をアンテナの基部に接ぎます。芯線をアンテナエレメントに、外線をUボルトに。(V-4Jr.第1図参照)

5. 調整

- 組立が終了したら各バンド毎にVSWRを測定して下さい。御参考までに標準的な1例をFig.5に示します。
- 同調点が御使用になる周波数より下にある場合は調整用のラジアルを表1を参照の上少しづつ切ってください。

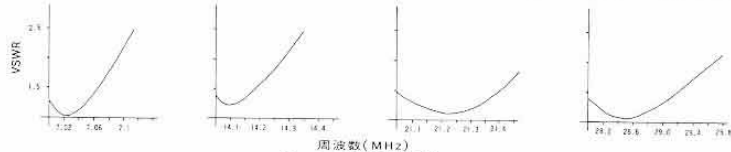


Fig.5 VSWR代表例

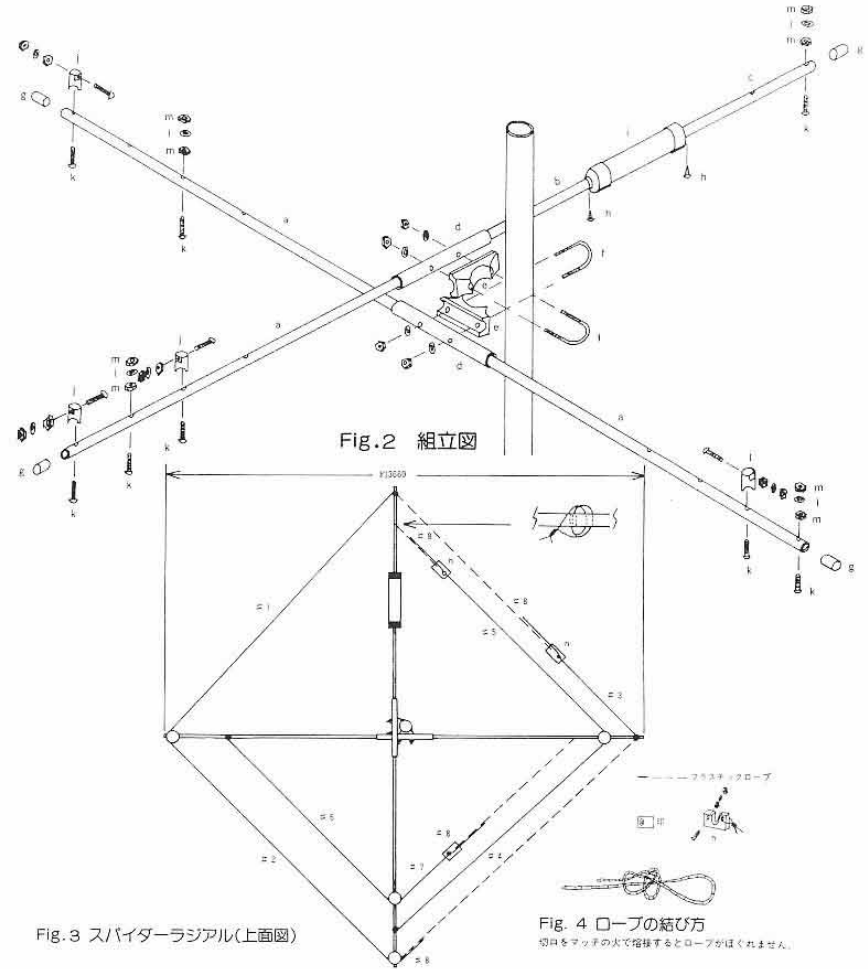


Fig.2 組立図

Fig.3 スパイダーラジアル(上面図)

Fig.4 ロープの結び方
切目をマッチの火で押さえるとロープがほくれません。

SR-4 部品表

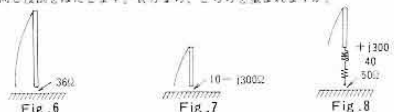
品番	数量	品名	品番	数量	品名
a	3	エレメントパイプ16φ×1826	m	8	M5ナット
b	1	" 16φ×700	n	3	インシュレーターDセット(ネジ付)
c	1	" 16φ×760	o	12	スパイダーエレメント
d	2	" 19φ×300	# 1	2535mm	# 5 1840mm # 9600(予備)
e	2	マストクランプ	# 2	2508	# 6 1815
f	2	M6×1½×80Uボルトセット(ロックワッシャー、ナット付)	# 3	1100	# 7 480
g	4	5/8"エンドキャップ	# 4	2180	# 8 300(4本)
h	2	4×8セルフタックネジ	p	1	3mmプラスチックロープ8mm
i	1	トラマーアーセリアリ	q	1	ベナトロクス(V-4Jr-SRは除く)
j	4	インシュレータースタンド下セット(ネジ付)	r	1	テナコート(塗料)
k	8	M5×30ネジ			
l	4	M5ロークワッシャー			

解説

1. パーチカルアンテナの短縮

(1) 放射抵抗
 A/4型パーチカルアンテナの給電点の放射抵抗は36Ωです。(Fig.6) 短縮アンテナの場合その放射抵抗は更に低下します。たとえばアンテナの全長を半分にしたとき給電点のインピーダンスは10-j300(Ω)程度になります。(Fig.7)。(10Ωが放射抵抗で-j300Ωが共振からはずれた容量性の値)このアンテナに+j300(Ω)のローディングコイルを直列に挿入するとアンテナはその周波数で共振し給電インピーダンスは10Ωの純抵抗となります。すなわち放射抵抗だけとなります。以上の推論はアンテナエレメント及びローディングコイルの効率が100%すなわち損失がないときの話です。いまこのアンテナに実用的なローディングコイルを付けたとき若しその実効抵抗が40Ωあったとするとそのアンテナ系の給電インピーダンスは50Ωと見えて来ます。(Fig.8) アンテナは50Ωのケーブルと見合せられることとなります。この場合整合(マッチング)がとれた、= VSWRが良いということではよくなるべきことでしょうか。10Wを例にエネルギーを評価してみると8Wの電力がコイルを流るために消費され、2Wだけが放射される(電波となる)ことをみます。

若し、ローディングコイルのロスが少なく実効抵抗が6Ω程度で納まるとします。その場合の給電インピーダンスは10+j6Ω=16Ωに見えます。この条件のまま、50Ωケーブルを接いだ場合、ケーブルのVSWRは1:3.0となります。整合の条件はよくありませんが電波のとびくおいはどうなるか前例と同様に評価してみます。10Wを送出したときVSWR3のときの反射電力は25%ですから7.5Wがアンテナに使われます。そのうち6.2、5(10%)が放射され37.5%(6Ω)がコイルを暖めます。すなわち4.9Wが電波となり2.5Wが反射損となり、2.8Wが熱となります。2.5Wの反射損というは熱で消えるものではなく、整合器を付けてやれば生かせる無効電力です。若し送信機にチューンアップの能力があれば13.3Wの進行波を送出し、アンテナで3.3W(25%)放射され残り10W(75%)がアンテナに使われることとなります。(送信機の有能送出電力も進行波13.3W-反射波3.3W=10Wです) そうすれば6.25Wが電波となり、3.75Wだけが熱損となります。送信機の出力回路が調整できないときは、アンテナカバーが有効です。同じ産額をはたします。貴方なら、どちらを望みますか。



(2) 周波数特性
 A/4アンテナの放射抵抗は36Ωです。アンテナの等価回路を画けばL₀、C₀とR₀=36Ωが直列につながれた共振回路になります。実効抵抗が36Ωの共振回路です。前例の短縮アンテナの場合はL₀、L₁とR₀とも小さくなりますが共振の条件を実現するためにL₁(ローディングコイル)を追加します。実効抵抗が10Ωの共振回路です。(Fig.9)
 回路のQ(選択度)は $Q = \frac{\omega L_1}{R_0}$ で表されます。(注:周波数fLが同一としても、R₀(実効抵抗)が減っていますのでQが高くなります。選択度が高いという事は周波数特性をよくするという事と相反する事態を招きます。ロスの少ない短縮アンテナほど周波数特性がシャープとなりバンド巾がとれないこととなります。普通A/4アンテナの場合周波数帯巾比で10%の程度が実用できますが、短縮したアンテナの場合は3%

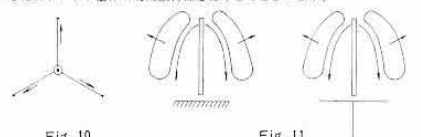


Fig.9 アンテナの等価回路

の2.5%程度に実用帯巾比がシャープになります。

2. ラジアルの短縮

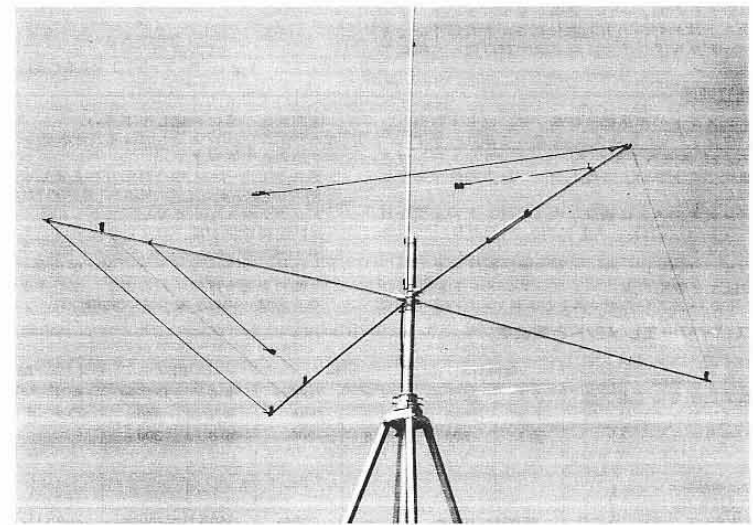
(1) ラジアルの放射抵抗
 今まで概説して来たのは、A/4 接地型アンテナの地上部アンテナ本体だけのことで、下部接地については理想的な大地が使用されるものと仮定して話をすすめてまいりました。大地をラジアルに置きかえ、そのラジアルを短縮したいという要望が強くなって参りました。ラジアルというのは大地に平行に上方からみて放射状に展開した導線で構成し各線長をA/4長さに選びアンテナ基部と一点に接続するものです。(Fig.10)
 ラジアルには同相電流が放射状に流れるのでラジアル線よりの電波の放射はありません。放射抵抗は0Ωです。アンテナにとってラジアルは大地と同じように使える訳です。(Fig.11)
 しかし、実際の大地ではありませんから、周波数特性をもっています。ラジアル線がフルサイズで構成されておればアンテナと同様に約10%の実用バンド巾をもっていますが、短縮されるとバンド巾が狭くなってきます。すなわち、放射抵抗は0Ωのままですが、周波数を変えると容量性(コンデンサー)になったり誘導性(コイル)になったりする割合がふえて来るのです。このリアクタンスがアンテナに直列に接なされるためアンテナ全体の周波数特性を悪くしてしまいます。



(2) 極端な短縮
 ラジアルエレメントの長さを極度に切りつめたときローディングコイルのLを大きくせねばなりません。あたかもチョークコイルの先にすこしラジアルエレメントを付けたかこの短縮ラジアルとなってしまう。この場合、ローディングコイルの実効抵抗を小さくおえることが困難ですから、ロスの増加を覚悟の上で設計されるようです。周波数特性はシャープと云うよりは周波数の条件により受ける影響でアレキター体質のような過剰反応を示しますし、エネルギーの多くをコイルを加熱するためには増殖しています。

3. SR-4の実力
 SR-4は短縮ラジアルとして設計されていますが、極端な短縮はされていません。ローディングコイル(7MHz帯)の実効抵抗もアンテナ本体(V4-Jr)と同等のものを使用し高効率化をはかっておりますので、ロスが増加もそれほど多くはありません。ラジアルの全長は7MHz帯で7m、14、21及び28MHz帯はフルサイズ(ペントタイプ)のエレメントが採用されています。周波数特性に関しても Fig.5の代表例に示すごとく比較的良好な特性となっています。

ASSEMBLY INSTRUCTIONS FOR 4 BAND SPIDER RADIAL KIT MODEL SR-4



組立の前によく説明書を読んでから作業に入ってください。
 このキットはパーチカルアンテナV-4Jr.用に開発された高性能トランプ使用のスライダーラジアルです。わずカー辺2.5mの大きさで能率よく40~10m/バンドをカバーします。ラジアルは各バンドごとに独立しており容易に調整が行なえます。



NAGARA DENSHI KOGYO