

JARL 和歌山県支部主催

balan組立説明書

アンテナ講習会用資料 Ver.4 製作時注意点付記版

balan製作 : JO3RFX Kenji Miyamoto

説明書作成 : JA5NSN Sakuji Kuroiwa

監修 : JR3KUF Kazuhiko Ikegami

2021/11/11

目次

1	バラン共通事項.....	- 1 -
2	1 : 1 バラン (50 Ω)	- 2 -
(1)	部品確認.....	- 2 -
(2)	回路図	- 2 -
(3)	コイルを巻く.....	- 2 -
(4)	プラスチックケース (タカチ SW-75B) へ部品取付.....	- 2 -
(5)	トロイダル・コイルと各端子間の配線	- 3 -
(6)	導通検査.....	- 5 -
(7)	SWR 確認試験	- 5 -
3	1 : 4 バラン (50 Ω : 200 Ω)	- 5 -
(1)	部品確認.....	- 5 -
(2)	回路図	- 5 -
(3)	コイルを巻く.....	- 6 -
(4)	プラスチックケースへ部品取付	- 7 -
(5)	配線接続.....	- 7 -
(6)	導通検査.....	- 8 -
(7)	SWR 確認試験	- 8 -
4	アンテナへ実装時の注意点.....	- 9 -
(1)	バラン本体をアンテナ給電部へ取付	- 9 -
(2)	対象アンテナ.....	- 9 -
(3)	アンテナ周囲環境による非対称動作となる場合	- 9 -

1 バラン共通事項

(表 1) 部品一覧表

No.	品名	数量
1	プラスチックケース(タカチSW-75B)	1個
2	トロイダルコア(FT-114 #43)	1個
3	M型接栓角型(M-Rコネクタ)	1個
4	UEW/ポリウレタン被膜銅線(0.7mm径)折り曲げ済	1組
5	ボルトM4×15 ステンなべ小ねじ	2本
6	M4 ステン平ワッシャー	4枚
7	M4 ステンバネ座金	4枚
8	M4 ステン六角ナット	2個
9	M4 ステン蝶ナット	2個
10	ボルトM3×8 ステンなべ小ねじ	3本
11	ボルトM3×10 ステンなべ小ねじ	1本
12	M3 ステンばね座金	4枚
13	M3 ステン六角ナット	4個
14	裸圧着端子 丸型(R1.25-4)	4個
15	裸圧着端子 丸型(R1.25-3)	1個
16	結束バンド(耐熱・耐候 100mm)	2本
17	アセテート布絶縁テープ(コアに巻付け済)	少々



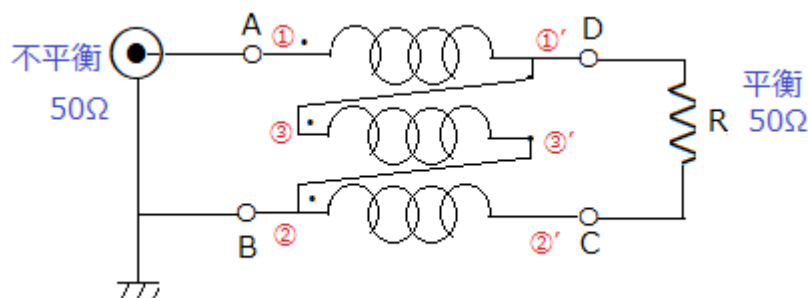
(写真 1) 部品一覧

2 1:1 バラン (50Ω)

(1) 部品確認

組み立て前に表-1 使用部品一覧表及び写真 1 を参照しながら部品が全て揃っているかを確認ください。

(2) 回路図



(図 1) 強制バラン回路

(3) コイルを巻く

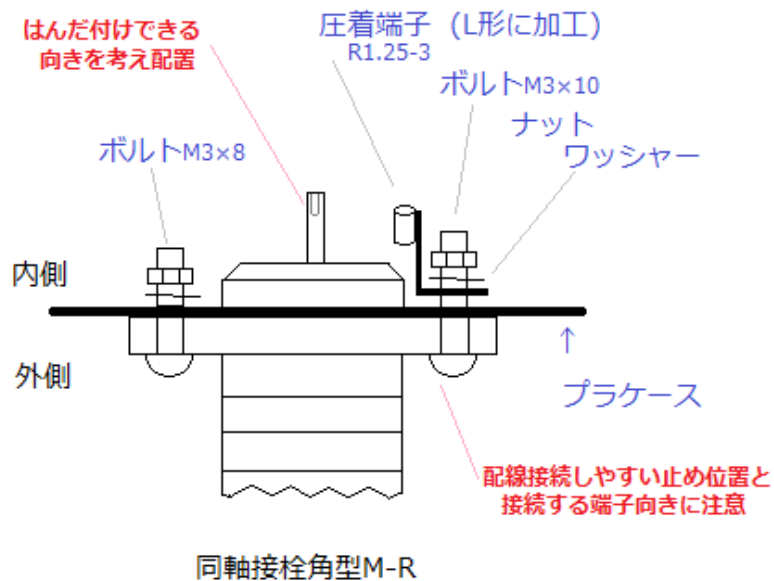
上記、図 1 に示すように 1 個のコアに 3 本 (①-①'、②-②'、③-③') のコイルを作成します。使用する電線は、表-1、No.4 UEW0.7 mm 径です。電線は 1 回に 3 本線が同時に巻けるように 1 本の導線を加工済です。これをコアに巻いていきます。巻くときの注意点は、UEW の被覆やコアを傷つけないように注意しながら各線どうしが交わらないように丁寧に巻いてください。

巻き終わった後、各線の端が図 1 のどの端子 (A,B,C,D) に該当するかをわかるように色別テープで表示しておきます。このとき余裕があれば、電線カット後、各コイル間の絶縁をテスターで確かめてください。

最後に、各線間を接続して、(5)項にある図 4 のトロイダル・コイルを完成します。

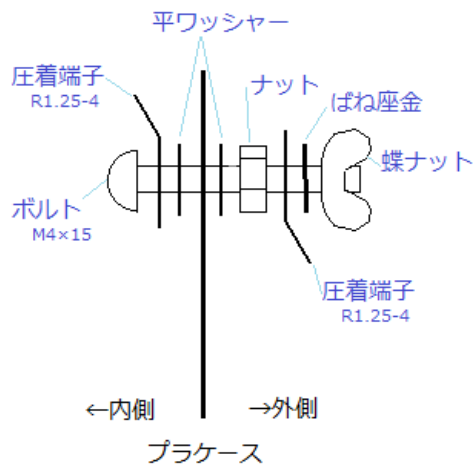
(4) プラスチックケース (タカチ SW-75B) へ部品取付

表-1、No.1 の穴あけ済みケースに不平衡入力端子 No.3 同軸接栓 M-R を No.10~13 のステンレスボルト、ナット、ばね座金で固定します。ただし、No.11 の 3×10 mm の 1 本は、後にトロイダル・コイルに接続した No.15 の圧着端子 (R1.25-3) を取付ますので、ゆるく仮締めとします。



(図 2) 同軸接栓の取付

平衡出力端子として No.5~9 のステンレスボルト等を組み合わせた 2 組を仮付します。(コイルに No.14 の圧着端子を取付後本締めます。)



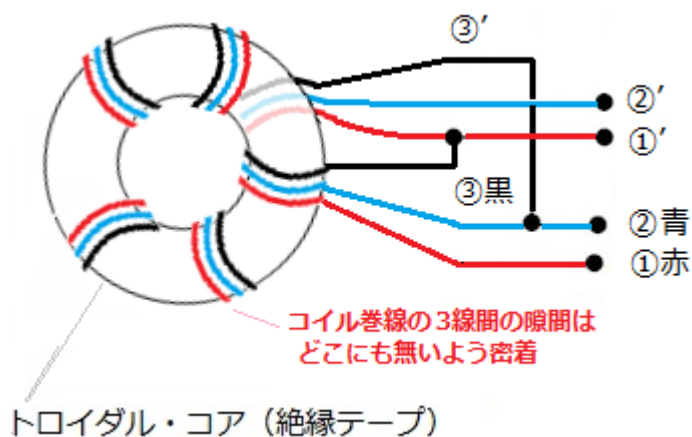
(図 3) 平衡出力端子の取付 (本締めは全配線完了後)

図 2、図 3 はプラスチックケースへの部品の取付方を示します。

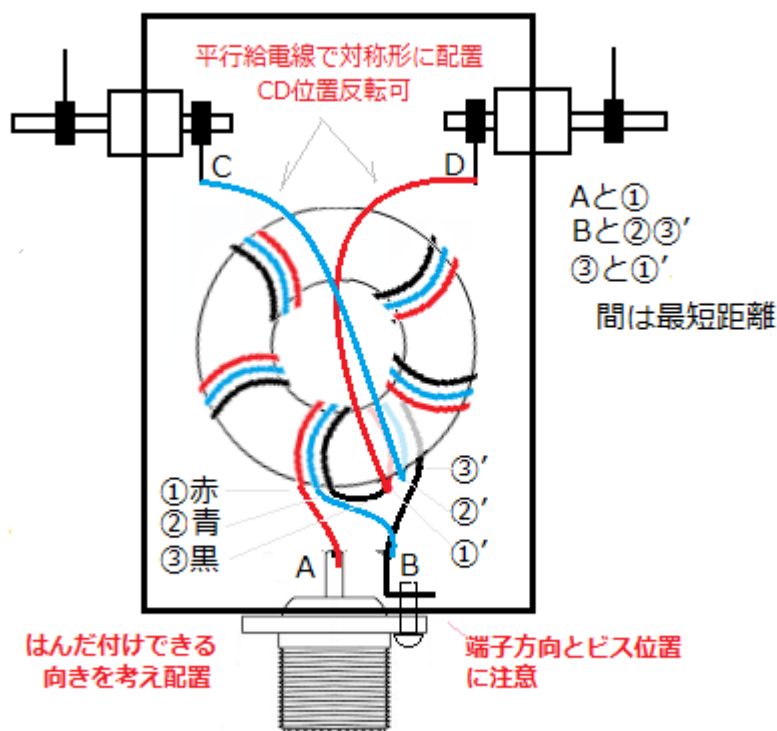
(5) トロイダル・コイルと各端子間の配線

コイル巻線の不平衡端子側 (図 1 の A,B 端子) は、巻線の始まり側として、A を同軸接栓 M-R の芯線側へ直接はんだ付けとし、B へ No.15 圧着端子 R1.25-3 を圧着工具にて取付けたものを No.11 ボルトへ固定し

ます。その後、同軸接栓の固定ネジ4か所を本締めします。
次に、平衡端子側（図1のC,D端子）は、巻線の終わり側として、こちらからは、No.14 圧着端子 R1.25-4 を圧着工具にて取付します。そして上記で仮付けした No5 ボルトのナット、ワッシャー等を外し、このコイル配線 C と D に取付けた圧着端子を挿入してから本締めします。



(図4) トロイダル・コイル (1:1) と結線図



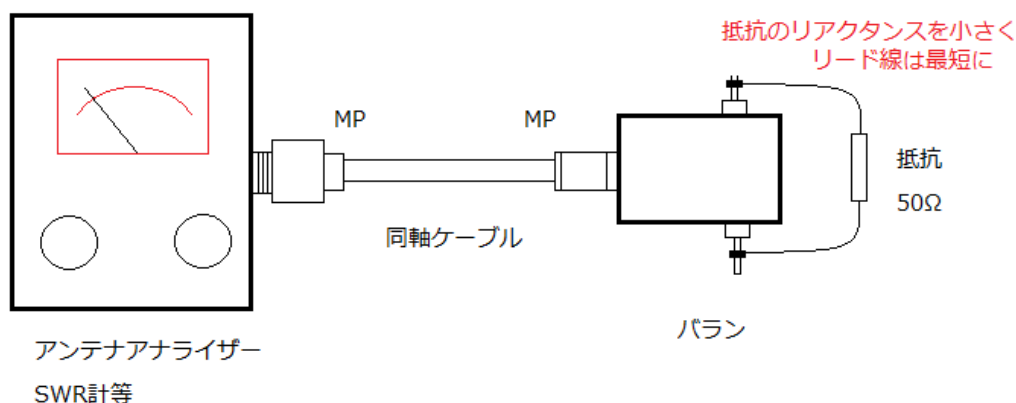
(図5) 1:1 バランの配線完成図

図に記載のように同軸接栓側配線とコイル間③-①'間の接続はできるだけ短くするようにしてください。

(6) 導通検査

プラスチックケースの外部端子（M-R の端子と蝶ナット間）をテスターによる導通を当たり、正常に導通しているかを確認します。なお、この状態になると巻線途中や配線間での短絡は確認できませんので、注意してください。

(7) SWR 確認試験



(図 6) SWR 計による測定

1 : 1 バランでは、負荷は 50Ω 抵抗です。負荷抵抗の電力容量が無い場合には、アンテナアナライザー（MFJ259B ほか）を使用します。実際の無線機を使う場合は、その出力電力をできるだけ下げる方策とし、さらに供給する電力に耐えるように抵抗を何本か並列して電力容量を稼ぎます。

例 300Ω 5W 金属皮膜抵抗を 6 本並列で 50Ω 20W のダミーロード
若しくは、市販のダミーロード（100W 以上に耐えるもの）へ短い配線で接続する平行端子と M 型接栓との同軸ケーブルを用意して接続してください。

3 1 : 4 バラン (50Ω : 200Ω)

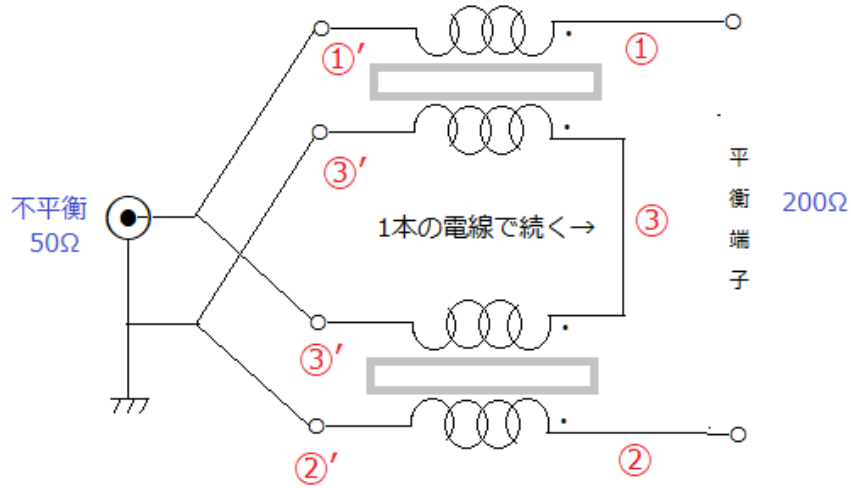
(1) 部品確認

組み立て前に部品一覧表及び写真 1 を参照しながら部品が全て揃っているかを確認ください。

(2) 回路図

伝送線路トランス 2 個を不平衡側は並列接続、平衡側は直列接続とする

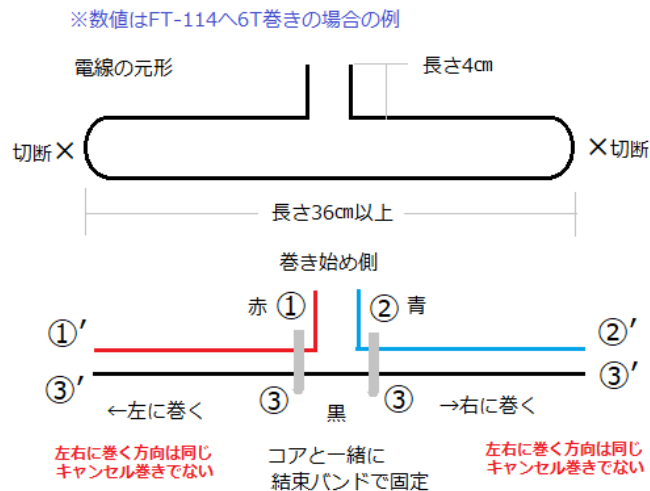
ことで1:4のインピーダンス比を作り出します。本来は2個のコアでトランスを別にするものを1個のコアで共用しています。



(図7) 1:4 バラン回路

(3) コイルを巻く

図7に示すように1個のコアに2本のコイルを作成します。使用する電線は、表-1 No.4 UEW 0.7mm径です。電線は図8のように巻く直前に加工します。これをコアに巻いていきます。巻くときの注意点は、UEW線の被覆やコアを傷つけないように注意しながら各線が交差しないように左右とも同じ巻き方向になるように巻いてください。各線の端が図9のどこに該当するかをわかるよう片方(①-①'と②-②')線に色別テープで表示します。または、巻き付け後にテスターで確認します。このとき余裕があれば、コイル間の絶縁をテスターで確かめてください。その後、各線間を接続して、図9のトロイダル・コイルを完成します。



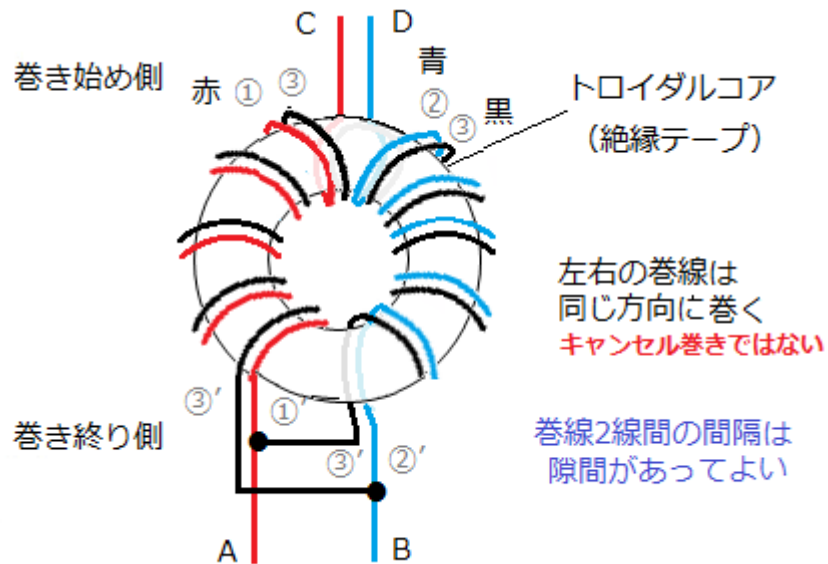
(図8) コイルを巻く直前加工図

(4) プラスチックケースへ部品取付

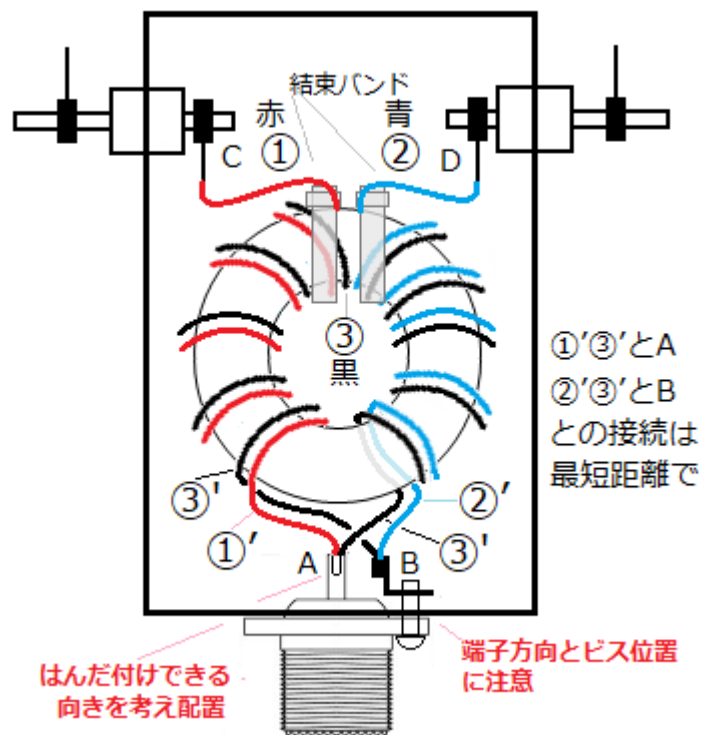
M型同軸接栓と平衡端子出力端子の取付方法は強制バランと同じです。

図2及び図3を参考にしてください。

(5) 配線接続



(図9) トロイダル・コイル (1:4) と結線図



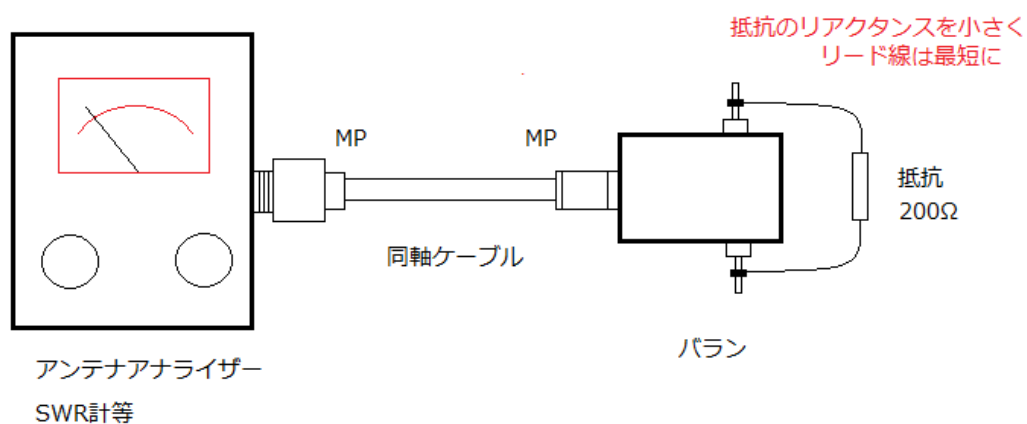
(図10) 1:4 バランの配線完成図

各端子への配線は、図 9 と図 10 を参考に行ってください。コイルと端子 A 及びコイルと端子 B 間の配線は最短距離としてください。

(6) 導通検査

プラスチックケースの外部端子（M-R の端子と蝶ナット間）をテスターで、正常に導通しているかを確認します。ただし、コイル巻線間や配線途中で短絡していますと導通していても正常に動作しませんので、注意してください。

(7) SWR 確認試験



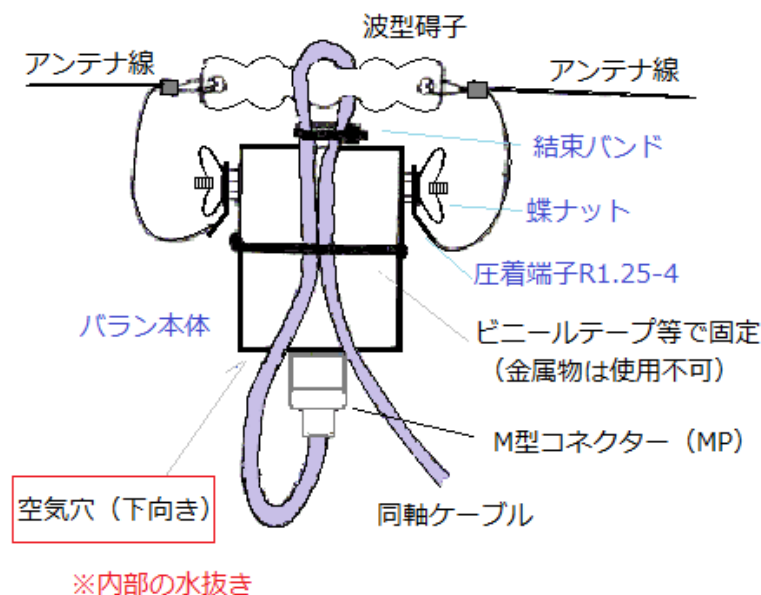
(図 11) 抵抗 200Ω を使い、SWR 確認

1 : 4 バランでは、負荷は 200Ω 抵抗です。負荷抵抗の電力容量が無い場合には、アンテナアナライザー（MFJ-259B ほか）を使用します。実際の無線機を使う場合は、その出力電力をできるだけ下げる方策とし、さらに供給する電力に耐えるように抵抗を何本か並列して電力容量を稼ぎます。

例 1.2 k Ω 5W 金属皮膜抵抗 6 本並列で 200 Ω 20W のダミーロード

4 アンテナへ実装時の注意点

(1) バラン本体をアンテナ給電部へ取付



(図 12) バラン取付方法の例示

(注意) バラン内部との空気穴を地面に向けて下向きになるような位置に設置してください。

(2) 対象アンテナ

どちらのバランも M 型接栓に不平衡型回路を接続すると他のポート (蝶ねじの端子) は、平衡型として動作します。1:1 バランは、給電点インピーダンスが $50\sim 70\Omega$ 程度のダイポール・アンテナが対象です。また、1:4 バランは、給電点インピーダンスが $100\sim 200\Omega$ 程度となるループ・アンテナまたは折返しダイポール・アンテナが対象です。

(3) アンテナ周囲環境による非対称動作となる場合

低い周波数帯でダイポール・アンテナ等を張る場合、立地上の制約等で左右のエレメントが明らかに非対称となる場合、たとえば、左右のエレメントの高さが違っていたり、片側だけを折り曲げたりといった場合に今回のバランでは、せっかくの性能 (同相電流の阻止) が活かさない場合があります。できる限り、左右エレメントの動作条件はそろえて左右対称となるようにしてください。

(参考文献)

改訂新版トロイダル・コア活用百科 山村英穂著 CQ 出版社
アンテナ用バラン DB シリーズ 説明書 有限会社大進無線