

6-1

平衡と不平衡との変換（広帯域バラン）

測定に先立ってどうしても理解を深めておきたいことがあります。平衡と不平衡との変換についてです。このテーマは、内容的に非常に奥の深いものがあるうえ、測定には欠かせない知識でもあります。

3-7節でも「バラン」という言葉を連発しましたが、ここではそのバランを種類や原理の面から掘り下げます。

写真6-1に示すのは、代表的なメーカー製バランです。1.7～40 MHzをカバーする広帯域で50 Ωの1：1バランで、耐入力1.2 kWという仕様になっています。各社とも似たような性能がカタログに記載されています。

1：1というのは、50 Ωの不平衡と50 Ωの平衡とが変換できるという意味です。

写真6-2に示すのは、あるメーカー製のバランを分解したものです。このバランを調べて構造をまとめたものが図6-1です。φ10×60 mmのフェライト・コアに3本のエナメル線(φ1.3)が密着して巻かれており、それぞれ回路図のように結線されています。複数のコイルの巻方向は重要な意味を持つので、図のようにコイルの同じ立場の位置(たとえば巻始め)に、小さな黒丸を付けて特定することにしてあります。

これだけではピンと来ないでしょうから、ピンと来るように書き直したものが図6-2です。

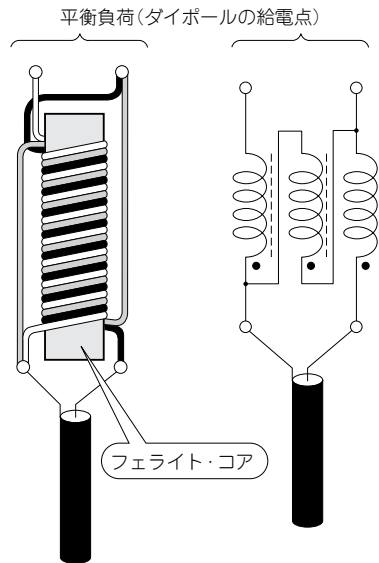
まず両図の回路は同じものであることをしっかりと認識してください。



写真6-1 代表的なメーカー製バラン



写真6-2 メーカー製バランの内部の一例



φ10×60mmのフェライト・コアに、1.3mm径のエナメル線を8回巻いている。
(実物は写真6-2参照)

図6-1 あるメーカー製のダイポール・キットのバラン

図6-2で不平衡電源からの電圧は、上二つのコイルに分割されてかかり、一番下のコイルには分割されたのと同じ電圧が誘起され、結局下二つのコイルの電圧が加え合わされて平衡負荷にかかるという仕組みです。下二つのコイルのつなぎ目は不平衡電源のグラウンドですから、負荷には中点が接地された平衡電圧がかかっていることになります。

図からもわかるようにこのバランは、対称的な二つの電源を作り出すトランスで、「強制バラン」と呼ばれます。

このバランが使用できる下限周波数は巻線のインダクタンスが大きいほど低くできるのですが、巻数を増やすと隣の巻線との間の容量的な結合が増えるので、巻数よりも比透磁率の大きなコアを使用することが勧められます。

3巻線が一つのコアに巻かれたトランスですから、コアをリング状の「トロイダル・コア」にすると磁路の磁気抵抗が小さくなり、より大きなインダクタンスが得られるうえに、外部に磁束を出さず、また外部の磁束からの影響を受けないというメリットがあります。

したがって、かなり昔(?)からトロイダル・コアを利用したHF帯用のバランが紹介されています。

図6-3に示すのは、『アンテナと測定器の作り方』(CQ出版社, 1988年)に紹介されたトロイダル・コアによるバランを要約したものです。電線が比較的細い場合は、図のようにあらかじめ撚り合わせて1本の線のように扱うことで線間の均等性が得られることと、作業性が向上するという特長があります。

バランは、1:1ばかりではありません。その代表的なものにテレビで多用されてきた1:4バランがあります。写真6-3に市販の「めがねバラン」の内部を示します。

その結線の状態を図6-4に示します。テレビなので、75Ωの同軸ケーブルと300Ωの平衡フィーダとの間の変換に使われますが、300Ωの入力端子をもったテレビや、アンテナから直接300Ωで給電するような商品が「化石」状態(?)となった今日では、バランの説明に引っ張り出されるだけかもしれません。「テレビで多用されてきた」と、過去形にしたのはそのような意味からです。

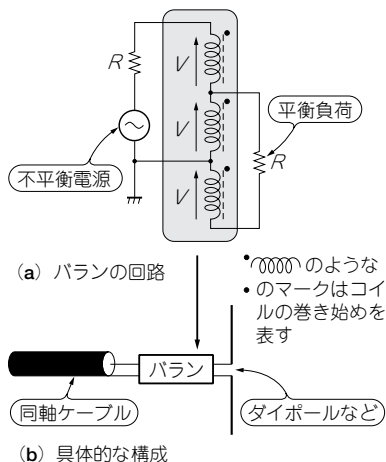


図6-2 代表的なバラン(BALUN)の構成