

WAVE-TRAP (ウェーブ・トラップ)

はしがき

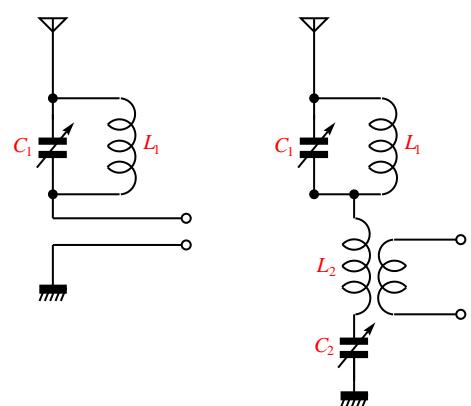
最近のようにごく狭い周波数帯に沢山の局が並んでいますと、常に問題になるのは混信です。これは送信所近辺等で特にひどく、受信機によっては全目盛がカバーされて他局受信等全然覚束ない所などもあります。これは受信機の撰択率にもよりますが、強電界中では強力な妨害電波が受信機の入力に入って来て第1段の真空管の非直線特性によって目的電波と混変調を起すため、これ等妨害を除去するためには何かの方法によって妨害電波ばかりを受信機入力端子前で或程度減衰させねばなりません。このために最も簡単なのは受信機アンテナ回路にコイルとコンデンサーの同調回路を入れればよいので、これをウェーブ・トラップと申します。

このウェーブ・トラップは上記の意味で使用されるばかりでなく、特に最近は有線で結ばれています地方の各放送局で中継線の障害或は不良等の場合、やむを得ず自局内でその親局の無線中継を行っていますが、このようなときには強力な自局電界中で上述の混変調が問題になるほか、自局発射電波の受信機入力に対するフィードバック等を抑圧しながら、しかも親局を相当感度で受信中継せねばならなくなってこのウェーブ・トラップが全く新しい意味をもって登場してきました。

回路方式

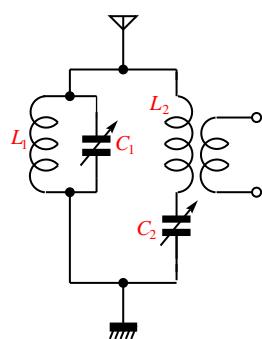
ウェーブ・トラップは LC の組合せによって非常に簡単なものから相当複雑なもの迄あります。第1~6図は最も代表的なもので、いずれもアンテナ回路に LC 回路を付け右側にのびている出力端子が受信機の空中線及び接地端子に結ばれるもので、受信機のダイヤルは普通のように聴こうと思います局の電波に合せ、これに妨害が入ってきたときに図のトラップの LC を加減して妨害波を消してしまうのです。

第1図は L_1C_1 を調整してその同調回路の

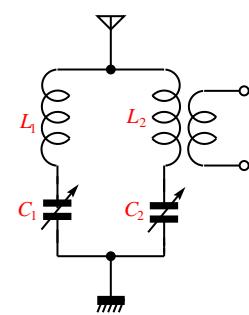


第1図

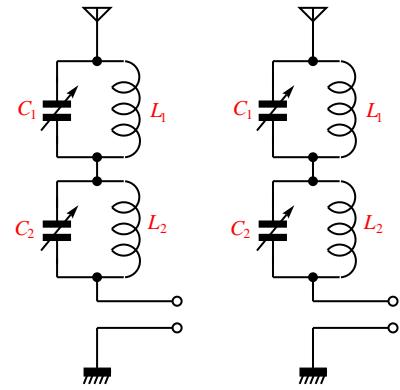
第2図



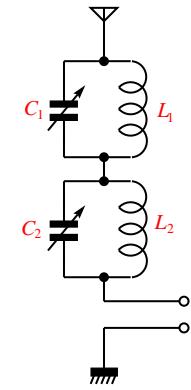
第3図



第4図



第5図



第6図

固有周波数が妨害波に同調したときには妨害波はこれに同調してこの回路で吸収され、この回路に同調しない目的の局の電波だけが受信機に入り込むという回路です。

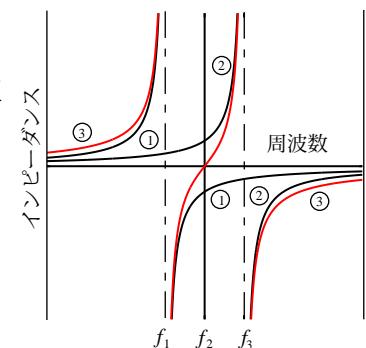
第2図は第1図と同じく L_1C_1 を妨害波に並列同調して、 L_2C_2 で L_1C_1 回路を含めたアンテナ全体を目的電波に直列同調をとて感度をあげたものです。

第3図では L_1C_1 回路が目的電波に並列同調、 L_2C_2 回路も目的電波に直列同調させて目的電波の大部分を L_2C_2 回路に流し、妨害波は非同調の L_1C_1 回路を通してその勢力を弱まされるものです。

第4図は L_1C_1 を妨害波、 L_2C_2 を目的波に各々直列同調をとて妨害電波は L_1C_1 回路を通ってアースに落ち、目的電波は L_2C_2 回路を通って受信機に至るもので

第5図は第1図で妨害波の電界強度が非常に大きくて一段でトラップ出来ないときに、これを二段に使った場合で L_1C_1 及び L_2C_2 は^{それぞれ} 妨害電波に並列同調させるようにしたものです。

第6図は一見第5図と同じように見えますが、これは第3図で L_1C_1 回路のインピーダンスが目的周波数附近でかなり高く、このためアンテナ同調を L_2C_2 の直列回路をもって行おうとするけれど高インピーダンスの LC を要して良好な結果が得られない。このために別に L_2C_2 の並列回路を L_1C_1 回路に直列に入れて L_1C_1 回路のインピーダンスを打ち消してアンテナ回路を同調させたものです。



第7図

今これらのインピーダンス関係を示しますと第7図となります。図で
 f_1 :妨害周波数, 即ち L_1C_1 回路の同調周波数

f_2 :目的周波数

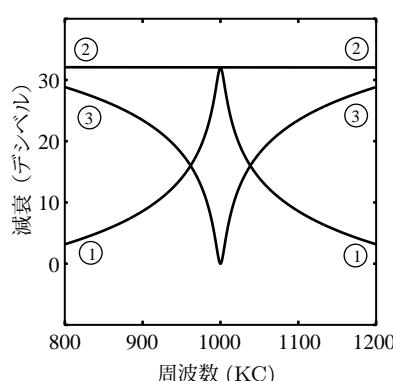
f_3 : L_2C_2 補助並列回路の同調周波数

としますと L_1C_1 回路のインピーダンスは曲線①のように f_1 で無限大, L_2C_2 回路のインピーダンスは②のように f_3 で無限大となって両者の合成は③のように f_1f_3 では無限大となって f_2 で0となります。この f_2 を目的周波数に一致させるように L_2C_2 回路の同調周波数を調整しますれば L_1C_1 回路の高インピーダンスは打ち消されてアンテナの同調をとり得るのです。

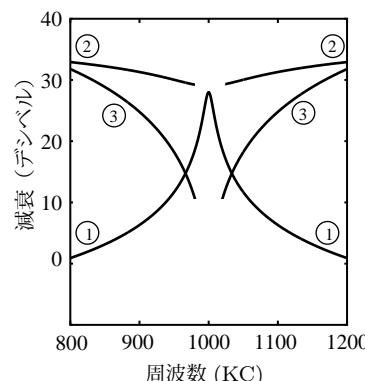
なお以上の各 LC は普通の受信機のアンテナ同調回路のものと同一のものでよいので, 本稿の実験に供したものは $L = 237\mu\text{H}$, $r = 12\Omega$, $Q = 124$ ($1\frac{1}{2}$ 吋ボビンに 0.32mm エナメル線 90 回巻), $C = 30 \sim 150\mu\mu\text{F}$ のものです。

損失及改善特性

以上述べました第1~6図までの回路で, 今妨害周波数を 1000KC と仮定し, その前後 $\pm 200\text{KC}$ の周波数に対します損失をトラップのないアンテナ回路のみの場合と比較測定しますと第1図及第2図のものは夫々第8, 9図の①曲線となります(他のトラップは省略)。又逆に目的周波数に対して所要の調整を施しましたときの妨害周波数に対します損失を求めますと②曲線となります。この場合第1, 第2, 第4, 第6各図の L_1C_1 回路は 1000KC に同調固定し, L_2C_2 回路は先に記しましたように目的周波数に対しアンテナ直列同調や直列同調をとて, 又第3図では L_1C_1, L_2C_2 回路を共に目的周波数, 第5図では L_1C_1, L_2C_2 回路を共に 1000KC に同調してその特性をとったものです。つまり①はトラップ回路を入れ



第8図



第9図

たために目的周波数に対する損失, 曲線②は同じく妨害周波数に対する損失曲線です。従ってこの①②の二つの曲線の差を同図③に示しましたが, この③は明かに妨害対目的電波の電界レベルの差が如何に改善されたかを示す改善特性となる訳です。(註——目的周波数に対する減衰量が負の値を示しているのは利得を意味し,かかるときは回路の直列共振によってアンテナ回路ばかりのときに比してそれだけ利得のあることを表わしています。)

今一例をとて第4図のトラップを使用して目的周波数を950KC, 妨害を1000KCとしますと,かかるトラップの使用によって妨害周波数には31db, 目的周波数に対しては1dbの減衰を与え, 結局その差30dbが改善されることになるのです。

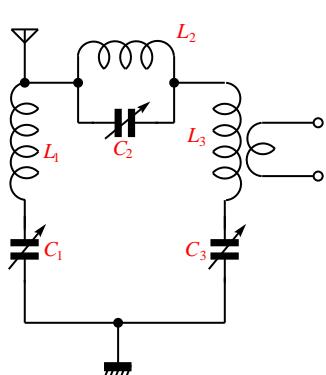
しかし実際使用にあたって目的局の電界強度が大いに問題となり,如何に妨害局に対して損失を与える得るトラップでも弱い目的局も一緒に減衰してしまったのでは実用になりませんから,各図曲線①②を対照して場所によってその回路方式を決定すべきであります。

この点一般聴取よりも現在各所で行われています自局内におきまする無線中継放送にとっては非常な重要な問題です。

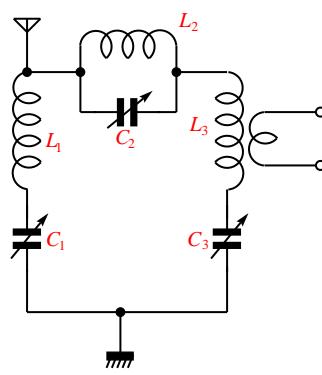
特殊トラップ

以上述べましたトラップのほかに,それらを組合せた各種のものがあります。一例として第10, 第11図は一つの目的電波に対して妨害が二つある場合のトラップです。図の L_1C_1 , L_2C_2 はそれぞれ二つの妨害電波に同調させてトラップし, L_3C_3 をもって目的電波に同調せしめるものです。

結言



第10図



第11図

以上簡単ながらウェーブトラップの概要を記して御紹介いたしましたが、尚こ
れ等は受信方面にのみ使用されるばかりでなく、送信の方面にも利用されるもの
です。即ち

1. 単一空中線多重饋電 ^{きでん}
 2. 送信機の高調波発射抑制
- などに対して応用されます。

(嶋田 勇)

PDF 化にあたって

本 PDF は、
『無線と実験』(1947 年 5-6 月号)
を元に作成したものである。

PDF 化にあたり、旧漢字は新漢字に、旧仮名遣いは新仮名遣いに変更した。

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/>
に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>
に収録してある。参考にしてほしい。