

中波用プリセクタの製作

堀場 啓二



左上から八重洲無線FRT-7700、自作したプリセクタ
松下 RD-9830, RD-9810, RD-9810

中波帯は、ローカル局の電界強度が強い為、多信号特性の悪い受信機では、RFアンプ～ミキサーで相互変調を引き起こし、ノイズレベルを引き上げたり、イメージを発生し、DXの妨げになっています。これを防ぐには、受信機の前段にアッテネータか同調回路を入れてローカル局の信号レベルを抑制すれば効果があります。

BCLブームの頃は市販品でアンテナカプラとかアンテナチューナの名称でプリセクタが販売されていましたが、最近では、受信機の性能が良くなったお陰か？ほとんど見かけなくなりました。受信機の性能が良くなったとは言え、ローカル局の影響をものに受ける中波帯に関しては、未だプリセクタは、DXに有用アイテムであります。BCLブームの頃は、アンテナカプラとプリセクタの名称を混同していたようですが、ここでは同調回路のあるものをプリセクタとし、インピーダンスマッチングのものをカプラとします。従ってミズホから発売されたKX-1～3は、 π マッチ回路ですので、カプラに類します。海外に目を向けるとLOWEのPR-150やRF SYSTEMSのP-3が発売されていましたが、結構高価です。PR-150をHF-150との組合せで短期間使用したことがあります。Qも高く、結構使えました。P-3は、発売直後にDISCONになってしまいましたが、何か問題があったのでしょうか？

プリセクタ自体は、難しくない回路なので、自作してみました。折角作るのですから、市販品以上の物を目指します。まず長年、中波DXerに愛用された松下電器のRD-9810を測定してみました(図1～3)。実際に測定してみると意外にもあまりQが高くないようです。また中波帯を1バンドでカバーしていますので、高域でQの低下が見られました。MATCHINGスイッチをAからB、C、Dに切替えるとコイルのタップが変わりさらにQが下がります。これでも受信機に繋がればそれなりに効果があったわけです。

Qを高い回路を実現するためにはコイルのQが支配的ですので、コイルの選定が重要です。中波用のコイルとしてミズホ通信から並4コイルが発売されていますので、とりあえずこれを使用して実験をしてみました。またQを上げるための工夫として並列共振を2段にしてコンデンサで結合します。ミズホ並4コイルを用いた回路とその特性を図4～11に示します。流石に並列共振を2段にしただけのことはあり、帯域幅はRD-9810と比べものになりません。しかし高域では、RD-9810同様にQの低下が見られます。結合コンデンサの容量によって単峰から双峰特性に帯域幅を変えられるのは、いちいち同調を取らなくても良いので便利かもしれません。

高域でのQの低下を補うためには、中波帯をローバンドとハイバンドに2分割し、各々コイルを用意すれば効果があります。そこで使用するコイルは、Qを高く取りたいのでアミドン社のトロイダルコアのお世話になることにします。アミドン社のカタログによれば、中波帯でもっとも高いQを取れるコア材はカーボニル鉄系#1材(青 $\mu_s=20$)となっていますが、秋葉原や名古屋アメ横では#2(赤 $\mu_s=10$)までしか入手できません。五水井一浩さんのご協力でご協力で#1材をアミドン社から直接輸入して頂きました。

RD-9810周波数特性 100kHz/div

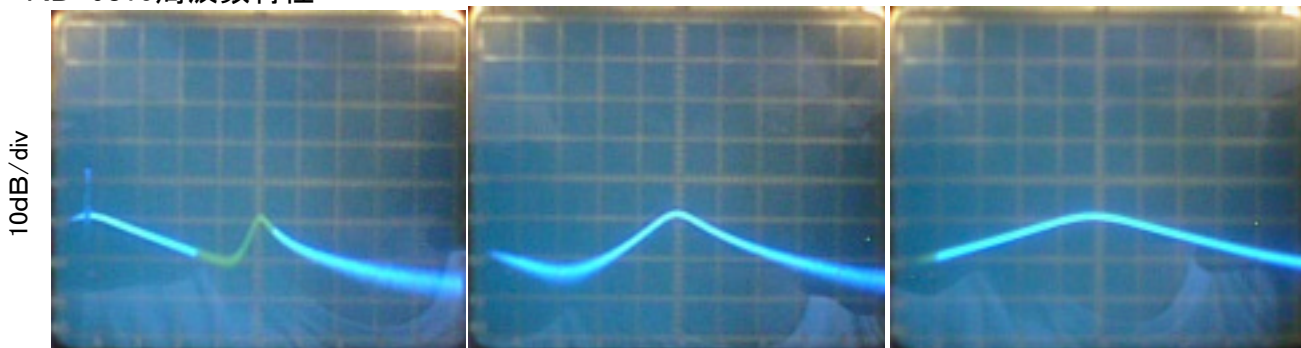


図1 500kHz
MATCHING=A
UNBALANCED入力

図2 1MHz
MATCHING=A
UNBALANCED入力

図3 1.5MHz
MATCHING=A
UNBALANCED入力

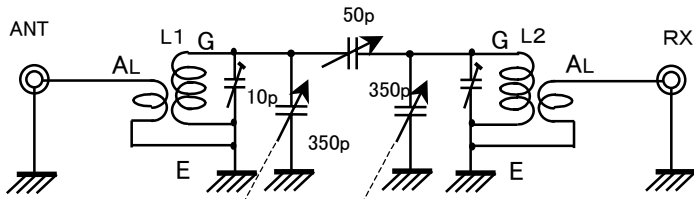
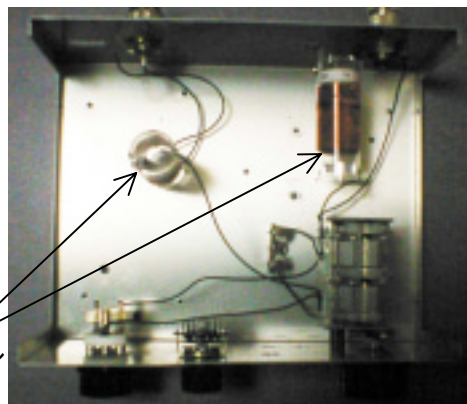


図4 並4コイルを使ったプリセレ回路



並4コイル

並4コイルプリセレ周波数特性

50kHz/div

図5 並4コイルの実装状態

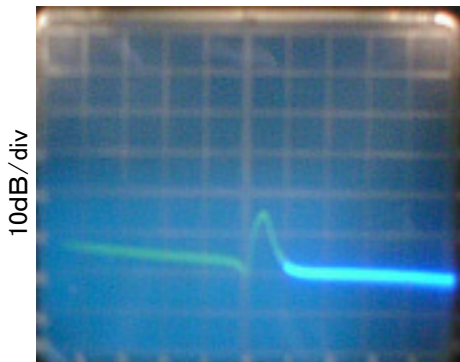


図6 500kHz
NARROW

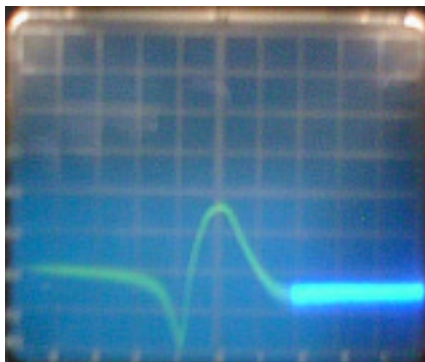


図7 1MHz
NARROW

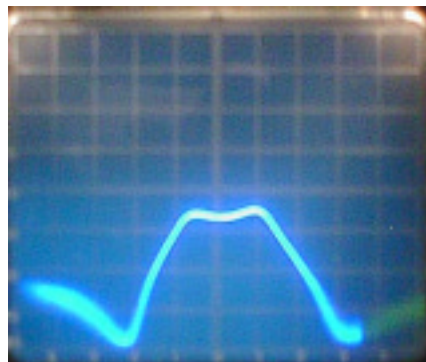


図8 1.5MHz
NARROW

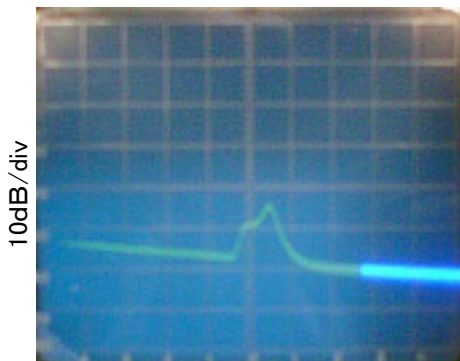


図9 500kHz
WIDE

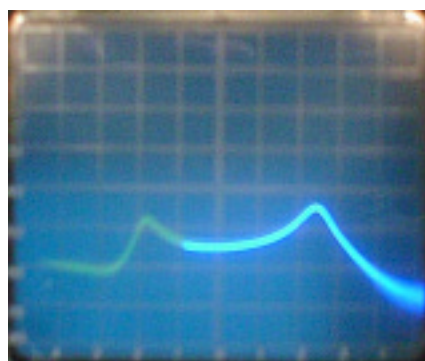


図10 1MHz
WIDE

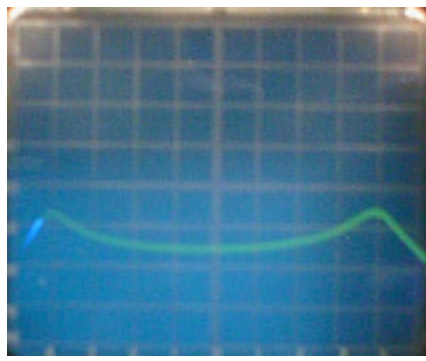


図11 1.5MHz
WIDE

使用したコイルは、中波ローバンド用にT184-1を、中波ハイバンド用にT130-2を、おまけに短波ローバンド用にT68-2を使用しました。T184-1の巻き数Nは350pFで最低同調周波数=530kHzの同調を考慮して290μHを狙い76turnsとしました。

周波数 (kHz)	L (μH)	Q
100	279	2++ (+は計測上未確定な位で、例えば2++は201~299の範囲となります)
200	280	2++
500	289	2++
800	306	1++
1000	324	7+

T130-2では、350pFで最低同調周波数=1.1MHzを同調できるようにするため、60μH狙いで73turnsとしました。

周波数 (kHz)	L (μH)	Q
100	59.43	11+
200	59.45	2++
500	59.47	2++
800	59.64	2++
1000	59.82	2++

おまけの短波ローバンド用はT68-2で4.5μHを狙い28turnsとしました。

タップ位置は、コイルのQを生かすために巻き線比を大きく取る必要があります。カットアンドトライでハイQを目的にいずれのコイルもGNDから2turnsの位置から取りました。又プリセレクタの挿入損失を補うため、2SK125×2のゲート接地で約12dB増幅してやります。この回路は、CQ出版社「トロイダル・コア活用百科」に出ているもので、簡単な構成でそこそこの性能が出ますので重宝しています。同調回路の後段で使用する限りは、多信号特性も気にしなくてもよく十分に実用になると思います。ハイQのコイルによる2段同調の効果は絶大で低周波数では、まさにピンポイント同調です。またコイルをハイバンドとローバンドに分けた効果も出ており、1.5MHz付近ではQが大きく違います。

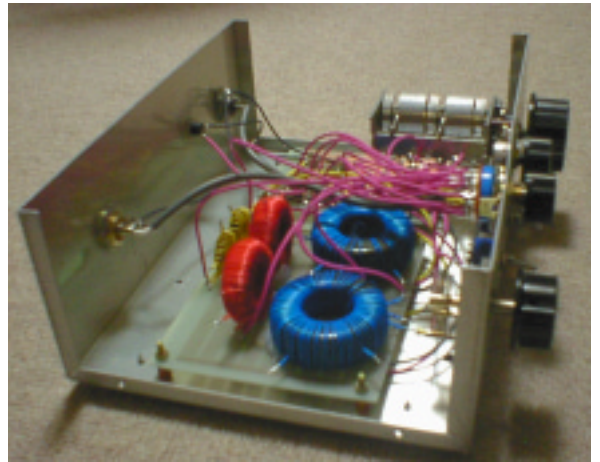


図12 トロイダルコイルの実装状態

トロイダルコイルプリセレ周波数特性

中波ローバンド(T184-1)

100kHz/div

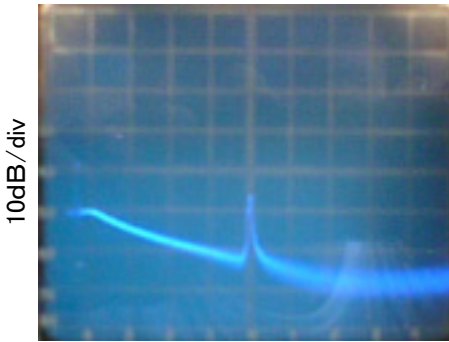


図13 500kHz NARROW

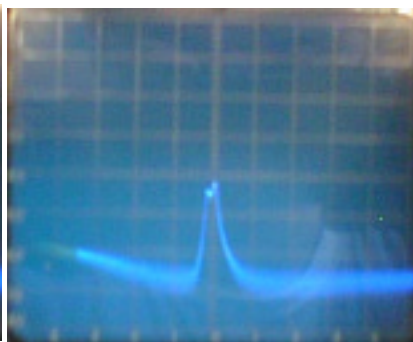


図14 1MHz NARROW

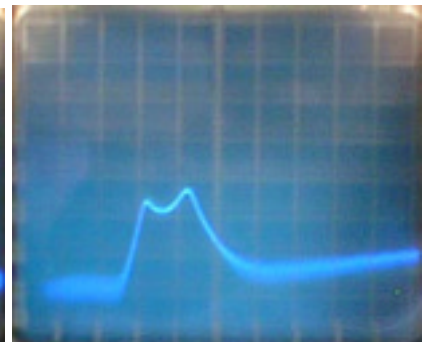


図15 1.5MHz NARROW

中波ハイバンド(T130-2)

(2001年7月)

参考文献

- Five Hundred Club会報 500kHzかわら版23号
前場隆史氏「FR-101中波コンバータの製作と特性測定」
- Five Hundred Club会報 500kHzかわら版21号
前場隆史氏「ゲート接地型広帯域プリアンプの製作と特性測定」
- CQ出版社 山村英穂氏「トロイダル・コア活用百科」
- 兼六館 阿部久朗氏「ラジオ・FM放送用受信機」

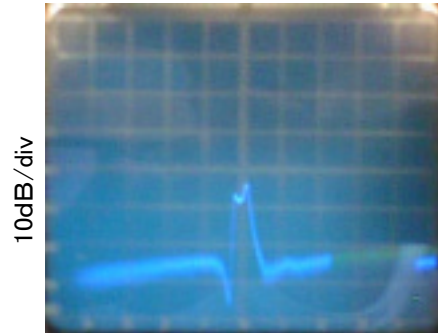


図16 1.5MHz NARROW

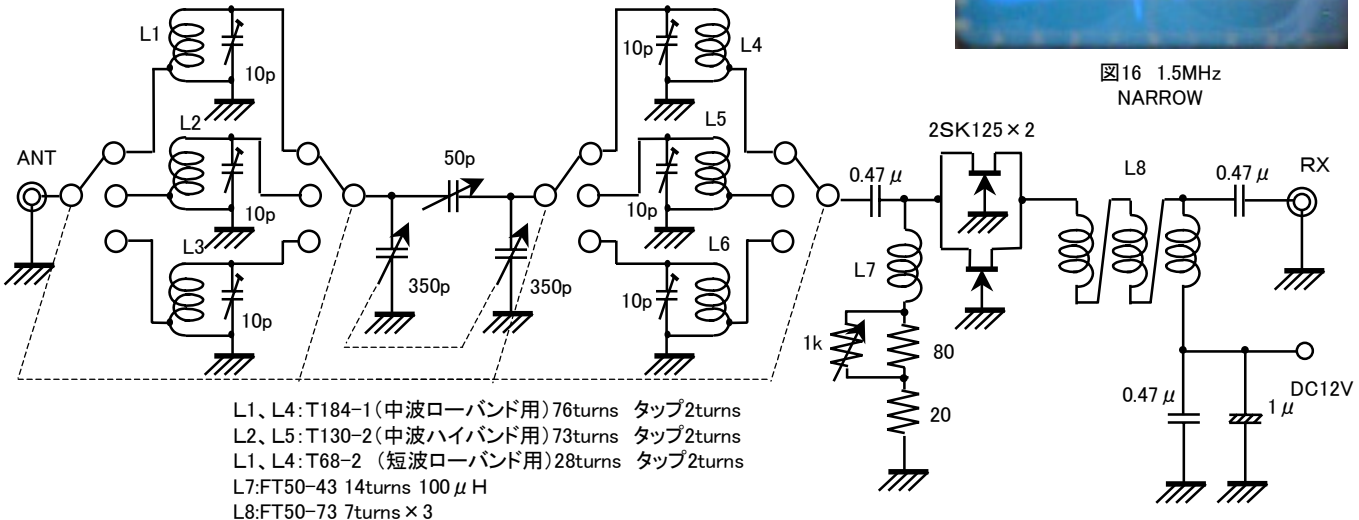


図17 トロイダルコイルを使ったプリセレ回路