

# アマチュア無線機 メンテナンス・ブック

TRIO/DRAKE 編 JR1TRX / JG1RVN / JH1LKJ / JH1RNR  
加藤 恵樹 / 加藤 徹 / 大木 正 / 木村 忠文 著

9R-59D TR-7 T-4C TR-9000G R-4C

TS-511

TS-780

R599

TS-711

TS-311

TS-700



## 中古機・押入れリグを現代に蘇らせよう



ご購入はこちら  
<http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/15/15651.htm>

# 見本

CQ出版社 TS-670 TR-1000 TR-1200 TR-1300

たぶん本書を手にされる方々には、本機の製品概要や生い立ちに関する記述は不要でしょう。1966年4月に19,900円のキットとして発売された9R59Dは、半世紀を隔てた現在でも、多くのアマチュア無線家や受信機の愛好家にその名を知られ、ネット検索をかけると、現役での活躍ぶりやメンテナンスに関して、たくさんの方の記述を見ることができます。そんな9R59Dの筆者なりのメンテナンスをご紹介します。



### 故障原因はメカニカル・フィルタ

ネットオークションで入手した9R59Dに電源を入れてみましたが、うんともすんとも言わない状態でした。局発の発振もコネクタのジャンパ線も問題なし。メカニカル・フィルタ(以後、メカフィル)までの信号は確認できましたが、メカフィルからの出力信号を確認することができませんでした。ということはメカフィルの不良が考えられます。

しかし、東光のメカフィルは入手できないので、トランジスタ回路用のIFTを応用した回路に変更しました。

メカフィルで選択度の点が改良されていた9R59Dですが、AMの受信音は狭帯域のために音声がかもってしまいます。

トランジスタ回路用のIFTの一次側だけを使用し、二つのIFTはコンデンサで結合するという使い方です。

ただトランスとしての働きがないので利得が低下しています。

さらに古い無線機なのでCR類を全部交換してしまいました。結果的に、音質は良くなり、NHKの深夜便などを聞くには十分でした。一方で選択度は悪く、感度を上げると混信がひどくなります。

そこでゲインを下げて、NHK(もしくは好きな民放)だけが聞こえるような使い方になっています。

短波帯の感度も犠牲になりましたが、ここは割り切って国内向けの音質の良いラジオとして使用します。

といっても最新のラジオの音と比較してはいけません。あくまで50年前の受信音です。

### 改造と調整

- 使用パーツ：トランジスタ回路用IFT  
10mm角4個、15pF 4個
- 工具：セラミック・ドライバ
- 測定器：SSGテスタ、オシロスコープ
- 改造手順 IFT基板の改造

#### 1

写真1-1の○印で示す部分をカッターで切り取ります。CRも全部外しておきます。抵抗やコンデンサの位置はメモするか、デジカメで画像に残しておきましょう。

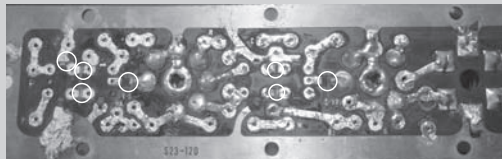


写真1-1 メカフィル基板の改造部分

見本

表1-1 各バンドの調整ポイント

	信号入力	バンド	ダイヤル	調整箇所	メータ指示
1	OSC回路の調整	A	600kHz	Aバンド パテイング・コンデンサ(茶色のコンデンサ)	600kHzの信号が受信できるように
2	OSC回路の調整	A	1400kHz	AバンドOSCトリマ	1400kHzの信号が受信できるように
3	ANT回路の調整	A	1400kHz	AバンドANT, RFTリマ	Sメータが最大に振れるように
4	OSC回路の調整	B	1.7MHz	BバンドOSCコイル・コア	1.7MHzの信号が受信できるように
5	ANT, RF回路の調整	B	1.7MHz	BバンドANT, RFコイル・コア	Sメータが最大に振れるように
6	OSC回路の調整	B	4MHz	BバンドOSCトリマ	4MHzの信号が受信できるように
7	ANT, RF回路の調整	B	4MHz	BバンドANT, RFTリマ	Sメータが最大に振れるように
8	OSC回路の調整	C	6MHz	CバンドOSCコイル・コア	6MHzの信号が受信できるように
9	ANT, RF回路の調整	C	6MHz	CバンドANT, RFコイル・コア	Sメータが最大に振れるように
10	ANT, RF回路の調整	C	12MHz	CバンドOSCトリマ	12MHzの信号が受信できるように
11	ANT, RF回路の調整	C	12MHz	CバンドANT, RFTリマ	Sメータが最大に振れるように
12	OSC回路の調整	D	13MHz	DバンドOSCコイル・コア	13MHzの信号が受信できるように
13	ANT, RF回路の調整	D	13MHz	DバンドANT, RFコイル・コア	13MHzの信号が受信できるように
14	OSC回路の調整	D	26MHz	DバンドOSCトリマ	26MHzの信号が受信できるように
15	ANT, RF回路の調整	D	26MHz	DバンドANT, RFTリマ	Sメータが最大に振れるように

## 2

外した基板にTR用の10mmのIFTを付けます。用意した新しいCRを取り付けます。イモはんだ、付けまちがいのようにします。ジャンパ線と15pFを取り付けます。

## 3

完成した基板を元の位置に戻し、配線を行います。シャーシ内実体配線図はネットなどから入手することができます。入手できない場合を考慮してメモをとっておきましょう。

見本

AMモードは絶滅したモードかと思っていましたが、1エリアでは毎週日曜日の午後10時より6m AMロールコールが開催され、にぎやかなバンドになっています。私も懐かしく思いながら、毎週チェックインしています。ネットオークションで落札したTR-1000(TRIOが1967年に発売)を復活させることができたので紹介します。



### TR-1000の概要

送信部は水晶発振子使用の5ch、受信部は50~52MHzのVFOという形式で、乾電池を内蔵して持ち運んで運用できる、「ポータブル」形式の50MHz AMトランシーバです。以下に少し詳しく動作を書いておきましょう。



写真1-1 本体底部のゴム足にネジがある

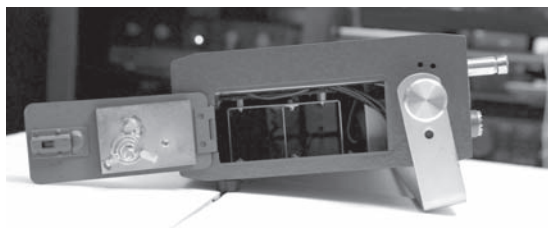


写真1-2 電池ボックスのふたをひらいて前から引き出すようにすると分解できる

TR-1000のブロック・ダイヤグラムを図1-1に示します。送信部は、発振(5個の水晶を装着することで5チャンネルの周波数を発振可能)、変調(受信のオーディオ部兼用)、電力増幅で構成されます。とてもシンプルです。

受信は、ダブルスーパーヘテロダイン方式で、第1局発が43MHz、第1ミキサに注入され変換後は7.455~9.455MHzまで変化させています。第2局発は、自励発振で周波数の安定を決めています。第2ミキサは、第1IFからの信号と第2局発の注入を混合して455kHzの第2IF信号を作り出しています。

IF増幅回路ではAGCをかけています。第2IF回

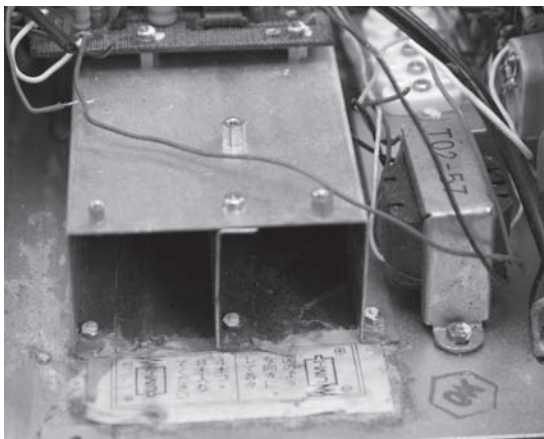
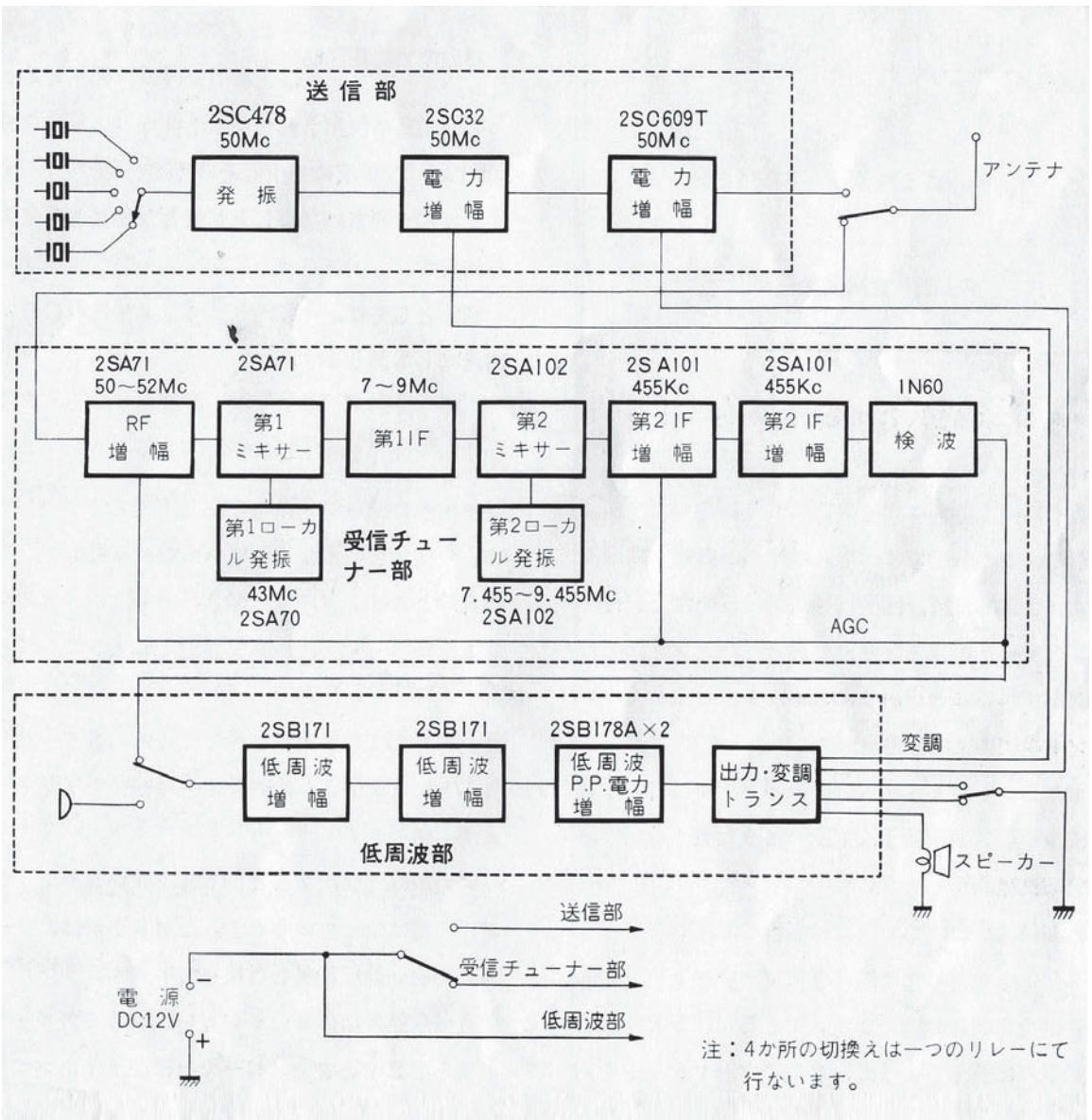


写真1-3 まず電池ボックスをチェック。液漏れで錆び付いている場合は、乾電池の使用はあきらめよう

# 見本

図1-1 TR-1000のブロック・ダイヤグラム(取扱説明書より)



路で増幅された信号は検波され、低周波増幅部へ送り込まれ、変調回路としても動作します。受信時は変調回路がオフされ、送信時はスピーカ回路が切れます。

### 分解方法と基本チェック

タイトル写真のパネル左右のネジ2本、写真1-1で示すゴム足の左右のネジ2本を外し、写真1-2の

電池ボックスのふたを開いてから、フロント・パネルを前から引き出すようにすると分解できます。

#### ● 電池ボックスをチェック

内部が見えたら、まず電池ボックスをチェックしましょう。もし電池が過去に液漏れを起こしていたりすると、写真1-3のように激しい錆が発生しているはずですが、こうなっていると電池収納部分は使えず、乾電池(単1型)の使用も不可

## TS-700GII/TS-700S

1970年代半ばに前身のTS-700の改良型として発売されたのが、TS-700GIIでした。古い40年前のこの時代のTS-700シリーズをレストアしてよみがえらせるターゲットとしては、初期型のTS-700よりもこのTS-700GII, あるいはTS-700S (FMのナロー化がされている) などが、実用面からも現実的ではないでしょうか。



## TS-700の生い立ち

本機が登場した1970年代後半はアマチュア無線局が急増した時期で、特に144MHzのFMバンドは大変な人気となり、平日でも夜になると出る隙間もないほどの混雑ぶりでした。FMの帯域幅がワイドからナローに変更になった時期に、それに対応してTS-700GIIがリリースされました。またSSBにオンエアする局もかなり増え、ビッグ・アンテナで長距離通信が盛んに行われていました。

さらに数年後、TS-700GIIが改良されて、周波数表示がデジタル表示となったのがTS-700Sでした。基本的な構成はTS-700GIIもTS-700Sも大きな差はなく、TS-700GIIに周波数カウンタを内蔵することで周波数表示をデジタル表示したのがTS-700Sと言ってもよいかもしれません。

このTS-700SはTRIOで唯一の、完全なアナログVFOのトランシーバに周波数カウンタ方式のデジタル表示を搭載した144MHzオールモード機でしょう。この後にリリースされたTS-711はPLL方式のローカル発振部を持ち、従来のアナログVFOから脱却しました。

TS-700シリーズの主な違いを表1-1にまとめておきます。

## 周波数の構成

受信部は、8.2～9.2MHzのVFO発振部で

125MHz台の水晶発振による信号と混合することで133MHz台のローカル発振周波数を得て、144MHzの受信周波数を10.7MHzに変換しています。いわゆるプリミックス方式のシングルコンバージョン受信機です。これはSSB/CWモード時の構成で、FMモードはさらに10.245MHzのローカル発振と混合することで455kHzに変換し、増幅・復調するダブルコンバージョンとなっています。

送信部は受信とは逆の構成となり、10.6985MHz (USB) または10.7015MHz (LSB) のキャリア信号に音声信号で平衡変調をかけ、133MHz台のローカル発振周波数と混合して144MHz台を得ています。

FMはSSBとは別の10.7MHzの発振部に音声信号で直接周波数変調をかけ、その後はSSBと同様の経路をたどって144MHz台の信号を得ています。

これらの構成は、TS-700GIIもTS-700Sもまったく同様です。

表1-1 TS-700シリーズのバリエーション

型名	TS-700	TS-700GII	TS-700S
発売年	1973年	1975年	1977年
周波数表示	アナログ	アナログ	デジタル
FM帯域	ワイド	ワイド/ナロー 内部のスイッチで切り替え	ワイド/ナロー 内部のスイッチで切り替え
周波数マーカー	あり	あり	なし
センター・メータ	なし	あり	あり
VOX	外付けオプション	外付けオプション	内蔵
出力パワー可変	なし	あり	あり
受信部リアンプ	なし	なし	内蔵

見本

TS-700Sでは、VFOの周波数とモードの選択から得た信号周波数と10.240MHz基準周波数を分周することで得た信号を比較し、周波数カウンタを構成して、運用周波数をデジタル表示するようにしています。

TS-700GIIでは、VFOの発振が停止あるいは未実装の固定チャンネルを選択するとFIX-CHのロータリー・スイッチの照明が消灯するようになっていますが、TS-700Sでは周波数表示全体が消灯することで運用不可を表します。

## 分解と清掃

気持ちよく修理、レストアするため、また仕上がりが少しでも満足なものとなるためにも、外観をきれいにすることは大変重要です。

フロント・パネル部は特に汚れが多く、場合によってはタバコなどで変色していることもあります。分解して洗剤で洗ってみると、いかに汚れていたかに驚かされます。ここでフロント・パネルの分解清掃手順を記します。

- ① つまみをすべて外す。TS-700GIIではメイン・ダイヤルの外軸のダイヤルつまみを外すと、周波数表示円盤を抑えるスプリングがあるので、飛び出して紛失しないよう注意が必要。
- ② フロント・パネル両脇の皿ネジを外す。左右2本ずつ、合計4本を外す。
- ③ 電源ユニットの上部、シールド・カバーの手前右側のアース線を共締めしているネジと、VFOのシールド・カバーの上部のアース線を共締めしているネジを外す。

ここまで外すと、フロント・パネルを前におさげするように傾けることができます。

- ④ 各ボリュームとモード・スイッチの取り付けネジをすべて外す。
- ⑤ エスカッション・プレートを外す。これはTS-700GIIとTS-700Sでは若干状態が違う。各々の作業は下記のようになります。

### TS-700G II の場合

エスカッション・プレートは二つに分かれています。上部のエスカッション・プレートはメイン・ダイヤルの陰の2本のネジのほか、フロント・



写真1-1 TS-700GIIエスカッション・プレートの止めネジ位置  
丸部分の裏にネジ 四角部分に爪 矢印部ツマミの陰にネジ

パネル裏から皿ネジで1か所固定されています。RITのランプの上付近にあります。

このエスカッション・プレートを外すときは注意が必要です。ダイヤル部の窓に1mm厚のガラス板がはめ込まれています。固定されていないので、誤って落下させると割れてしまいます。筆者もこれを割ってしまったことがあります。もし割ってしまった場合は、ホームセンターなどで購入可能な1mm厚の透明アクリル板で代用することができます。ガラスでなくても問題ありません。

下部のエスカッション・プレートは、フロント・パネル裏から皿ネジ2本で固定されています。電源スイッチの上付近とRITスイッチの上付近にあります。下側は爪で引っかかっているだけです(写真1-1)。

### TS-700Sの場合

エスカッション・プレートは1枚です。フロント・パネル裏から皿ネジで3か所が固定されています。TS-700GIIに比べると少々厄介な場所にネジがあります。

VFOの取り付けブラケットの皿ネジ上下各2本を外してVFOを後方にずらします。その陰に皿ネジ1本とメータのブラケットの皿ネジ2本があるので、これも外します。外すとさらに皿ネジ1本が見えます。

もう1本はスイッチのプリント基板に丸い穴が開けてありその奥にあります。この穴からドライバが入るようになります。

エスカッション・プレート下側の

見本

レストアは楽しいものです。しかし、昔あこがれていたリグを入手して苦労して修理しても、いざ使ってみるとその性能や操作性にガッカリすることがあります。やはり、最新鋭の無線機にはまったく敵わないのでしょうか？

いいえ、必ずしもそんなことはありません。ここでは、比較的カンタンな改造やキットを使って、パワーアップした例を紹介します。



### 伝説のDRAKE R-4Cとボク

これから書くことは、伝説の名機として名高いR-4Cについての<sup>うんちく</sup>蘊蓄と、現代でもある程度使えるようにするためのお話です。この機種については、昔から多くの先達たちにより、いろいろな実験や改造がされてきました。それに関連して改造キットも発売されており、かなりのノウハウが確立されています。ただし、その多くは日本語の活字になっておらず、まさに伝説になっているようです。ここでは、その伝説の名機を入手したボクが、そういった情報を整理してレストアと改造を行い、本当のR-4Cの実力を見るまでをご紹介します。

#### ● 憧れのアマチュア無線機

誰にも憧れのリグがあることでしょう。時代によって違うでしょうが、ボクが開局したときの憧れは、照明がキレイでX球を使った国産最高級機TRIO TS-900Sでした。当時のアイドルで言うなら、人気絶頂の天地真理といったところでしょうか。

その後、DXやクラブでコンテストに参加するようになりました。しかし、IMD特性が悪かった当時のFT-101やTS-520などでは抑圧やかぶりがひどくて苦労し、カッコよりも性能に目が行くようになりました。そんな折に舶来の無線機が、HAM Journal誌(今のQEX Japan誌と似たような

立ち位置の雑誌)でIMD特性が絶賛されていたのを読みました。それがDRAKE R-4Cでした(写真1-1)。

DRAKEは有名なCollinsと同じく米国の通信機メーカーで、当時は受信機のR-4C、送信機のT-4XC、トランシーバのTR-4Cなどがラインナップされていました。型名の最後のCは改良型を意味するA、Bの次のものを表します。つまり、もっと前の機種からの改良機です。CollinsやDRAKEは真空管の古い機械という印象が当時でもありましたが、それでも国産機には比較すべきものがないほど素晴らしい性能でした。当時のアイドルで言うならば碧眼の美少女、さしずめオリーブ・ニュートン・ジョンといったところでしょうか。



写真1-1 DRAKE R-4C

見本



しかし、なかなか実物を見ることもかなわない高価な舶来のリグは、田舎の高校生にとっては、夢のまた夢でした。そして、いつしかR-4Cは伝説となっていきました。ちなみに、Collinsはさらにその上に位置しており、もはや雲の上の存在でした。

ボクは、いつの日か4Cラインを買ってDX最前線に躍り出て、DX Contestで上位入賞をするんだと固く誓いました。RIGの欄に「KENWOOD TS-900S, DRAKE 4C Line」と印刷したQSLカードを作ったほどです。

それから数年後、DRAKEはオール・ソリッドステートでゼネカバ受信部を搭載したTR7トランシーバを発売しました。この機種はアップコンバージョンにより3rd IPが高いという評判で、やはりDRAKEはIMDに強い実戦的なリグを作るメーカーなのだと感心しました。間もなく先輩がTR7を購入したので、初めて美しいDRAKEに触ることができました。これ以後、興味はTR7に移りました。

その後、ICOMのIC-720をはじめとしてTS-930S, FT-ONEといった高級機から、オール・ソリッドステート、ゼネカバ、アップコンバージョンのリグが次々と発売されました。こうして国産機も高性能になり、「もうTR-7じゃなくてもいい。ましてや真空管のR-4Cの時代じゃないな。」と思うようになりました。そして住環境の変化などから無線から遠ざかり、長いQRTを迎えることになりました。

### ● 碧眼の美少女を救え!

初めてR-4Cを知ってから約40年後、ボクはアマチュア無線を再開しました。大人なのだから、最高級機を購入して、タワーを建てて…と考えましたが、最高級機の値段を見てぶっ飛び、タワーは諸事情により無理。どこまで続けられるかもわからないので、とりあえずオークションで安かったIC-760を入手しました。

オークションを眺めていると、何十年前のモノかわからないけど自分にとっては新型の無線機です。懐かしくもつらかったTS-520やFT-101もリーズナブルなお値段で並んでいます。そして、

あの憧れのDRAKE R-4CやCollinsも出品されているではありませんか。さすがに動作保証なしの真空管の無線機では、自分の手にはおえないだろうと思いましたが、ついつい記念入札したCollins 75S-3が予想外に安く、間違っって落札してしまいました。

雲の上の存在だったSラインの受信機ですから、これは大変なことになったと思いました。しかし、インターネットで情報を検索すると、マニュアルのPDF、レストアの記録記事、ユーザー会のHPなど実に情報が豊富で、自分の手で何とかレストアすることができたのでした。

Collinsができたんだから、R-4Cだってできるはず。そんなわけで、憧れのR-4Cを探しました。最初はタマ数の多い本場米国のeBayで探してみましたが、日本向けに送ってくれるものは少なく、たまにあったとして送料も高くて断念。国内オークションをワッチしていたら、ちょっと薄汚れた状態のR-4Cが出品されているではありませんか! 「このコはボクが救わなければ!」

こうして、40年越しの憧れのR-4Cをこれまた格安で入手することができたのです。しかし、本当の苦勞と楽しさは、ここからでした。

## R-4Cの伝説はIMD特性だった

レストアの前に、伝説となったR-4Cの性能や構成について確認しておきましょう。何とんでも、R-4Cの美点はいわゆるIMD特性、つまり相互変調や混変調の特性がよかったことでした。ここで、カンタンにIMDについておさらいしておきましょう。

### ● 相互変調と混変調

二つの周波数に電波が出ていれば、それらの周波数の掛け算や足し算で別の周波数の電波ができます。この性質を使って、中間周波数に落として増幅するスーパーヘテロダイン受信機ができました。しかし、良いことばかりではありません。例えば二つの周波数 $f_1$ ,  $f_2$ に電波が出ていれば、これを三つ組み合わせた周波数 $3f_1$ ,  $3f_2$ ,  $2f_1+f_2$ ,  $f_1+2f_2$ ,  $2f_1-f_2$ ,  $2f_2-f_1$ にも影響が出ます。これを第3次相互変調(IM3)と言います。このついでに、

R-59D TR-7 T-4C TR-9000G R-4C

S-511 TS-780

S-599 TS-711

S-311 TS-700

S-52 TS-600

S-83 TS-130

S-60 TS-120

TS-670 TR-1000 TR-1200 TR-1300



ISBN978-4-7898-1565-9

C3055 ¥2600E

**CQ出版社**

定価：本体 2,600円（税別）



9784789815659



1923055026001

アマチュア無線機  
メンテナンス・ブック  
TRIO/DRAKE 編