

## ハムフェア2003自作品コンテスト申込書

社団法人 日本アマチュア無線連盟  
アマチュア無線フェスティバル  
実行委員会 御中

ふりがな

作品名

規定部門

自由部門

ふりがな

申込者名(団体の場合は代表者名)

呼出符号

印

ふりがな

団体名(団体の場合)

ふりがな

住所または連絡先(団体の場合は代表者)

〒

電話番号(団体の場合は代表者)

自宅:

携帯・PHS:

勤務先:

E-mail アドレス:

申込者もしくは代表者の生年月日

M . T . S 年 月 日 生まれ 職業

団体に応募の場合はつきをご記入ください。

団体の構成員数 名(うち今回の製作に協力した人数 名)

(以下1~3についてお答えください)

## ハムフェア2003自作品コンテスト調査表

1. 応募した作品について雑誌等に発表したことが

ない                      ある

\* あると回答された場合, 具体的な雑誌名・発行年月日を明記してください。

(雑誌名: \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月号を参照)

2. 応募した作品を製作するうえで参考としたものがありましたら, その資料名をお書きください(発行年月日なども含む)。

3. 過去において本コンテストに応募したことのある作品を, 改良などして今回応募される方は, 改造の内容・前回の応募年数をお書きください。

注) 印は記入しないでください。また, 応募作品概要などは別紙に記入してください。

参加部門	<input type="checkbox"/> 規定部門 <input checked="" type="checkbox"/> 自由部門
ふりがな	6m QRP AMはんでいとらんしーばー(Micro6AM2002)
作品名	6m QRP AM ハンディトランシーバー(Micro6AM2002)

用途・特徴など

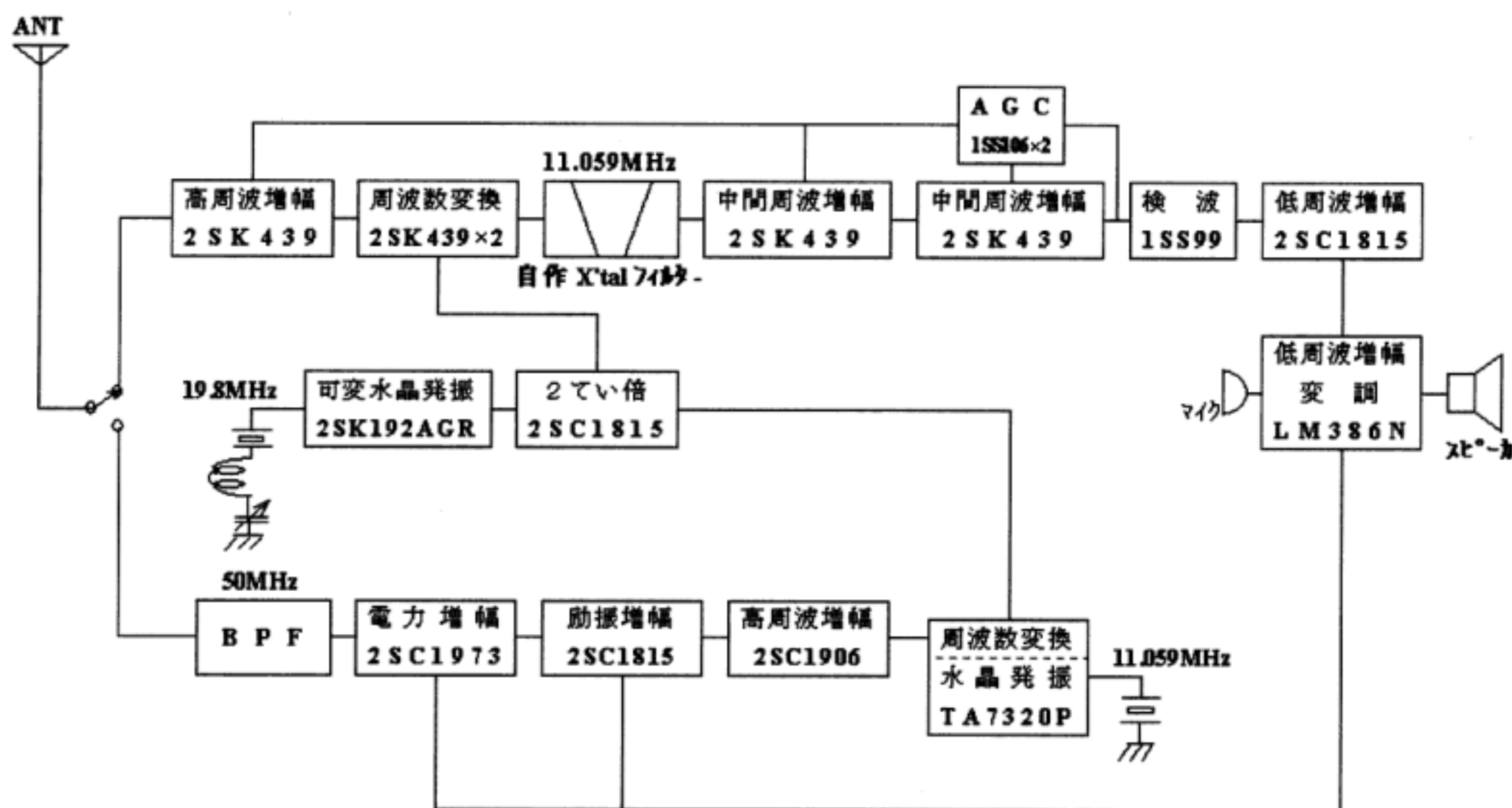
本作品は、さまざま場面で手軽に6m QRP AM運用を楽しむために製作したハンディトランシーバーで、主な特徴は以下のとおりである。

- (1) 大きさは幅70mm×厚さ35mm×高さ150mm(電池含む)のハンディ機サイズ。重さは電池込みで約300(g)。
- (2) 電源、マイク、スピーカを内蔵し、アンテナを用意すれば運用可能。
- (3) 電源は006Pを搭載し、容易に電源交換が可能。
- (4) 周波数可変トランシーブトランシーバーで、50.545～50.625MHzを運用可能。
- (5) 受信はラダー型水晶フィルターを使用したシングルスーパーヘテロダイン方式。
- (6) 送信は終段コレクタ変調で出力200mW。
- (7) 周波数構成の検討やコイルの使い方を工夫し、必要なスプリアス性能を確保。
- (8) 機動性を生かしてさまざまな場所で運用を行い約80局とQSO。

◎ 本作品の概要

受信部は高1中2のシングルスーパーヘテロダイン方式、送信部は終段コレクタ変調で、終段に2SC1973を使用し、出力200mW。周波数可変にはVXOを使用し、これを送受共用にすることでトランシーブ操作を実現している。本作品の大きさは幅70mm×厚さ35mm×高さ150mmのハンディ機サイズ、重量約300(g)で、容易に交換できる006P型の電源をケースの外側に搭載しており、手軽に移動運用が行える。本作品の系統図は以下のとおりである。いろいろな場所で6mAMをQRPで自在に運用するため、回路設計においては目新しさよりも確実に動作することを重視した。

◎ 系統図「名称:(Micro6AM2002)」



\* 以降別紙(No. 3~No. 10)に記載

(記入しきれない場合はA4版の用紙に記入して添付してください。)

\* 作品の写真があれば添付してください。

注) 応募期間(書類受付): 4月1日(火)~5月12日(月)(郵送の場合は消印有効)

概要説明・系統図など

## 6m QRP AM ハンディトランシーバー(Micro6AM2002)

### 【本作品製作の動機など】

筆者は1988年頃より6m QRP AM機を自作し、アマチュア無線の大きな魅力である自作機による運用を楽しんできたが、当時製作していた自作機はポータブルサイズで、自動車での移動運用などには問題なかったが、交通機関を利用する旅行のお供としてはサイズがやや大きく持参する頻度は少なかった。旅行に持参するには片手で持てる程度の小ささが必要であり、1997年にハンディ機サイズの6m AMトランシーバーを製作した。このトランシーバーを使用して約5年間で全エリアの200局以上と交信ができ、旅先でのちょっとした移動運用などにも活躍していたが、手に持つにはやや大きい、電池の交換がしにくいなど使い勝手にやや不満を感じていた。

本作品では、これまでのさまざまな運用で得られたノウハウや製作技術を生かしつつ、6m QRP AM運用を手軽に楽しむことができる使い勝手の良いハンディトランシーバーを製作し、実際に交信して楽しむことを目標とした。本作品は2002年10月頃から製作を開始し、変更申請を行い、2002年末から運用を開始した。2003年5月1日現在で82局と交信でき、本作品により自作機による6m AM運用を楽しむことができている。今後、作品を送付するまでに100局以上との交信を目指す予定である。

なお、本作品は2002年に製作した小型の6m AMトランシーバーと言う意味合いで「Micro6AM2002」という名称を付けた。

### 【本作品の製作の考え方】

本作品は6m AMをQRPで自在に楽しむことを目標として、製作にあたっての考え方を以下のとおり定めた。

- (1) 大きさは手に持てるサイズとして機動性を確保する
- (2) 電源、マイク、スピーカは本体に取り付け、アンテナを用意すれば運用できるようにする
- (3) 6m AMをQRPで楽しめる基本性能(感度、選択度、安定度、変調の質など)を確保する
- (4) 運用時のトラブルを減らすため、回路設計は目新しさよりも安定性を重視する
- (5) 移動運用時の使い勝手を考慮する
- (6) 回路変更や予期せぬトラブルに対処するために、メンテナンスが行いやすい構造とする
- (7) 10年以上使用することを考慮し、外観のデザインに気を配る

### 【回路の概要】

受信部は高周波増幅1段、中間周波増幅2段のシングルスーパーヘテロダイン方式、送信部は終段に2SC1973を使用した終段コレクタ変調で、送信出力は200mWである。周波数可変には可変水晶発振(VXO)を使用して約80kHzを可変し、これを送受共用にしてトランシーブ操作を実現して実用性を高めている。

### 【回路の詳細説明】

回路の詳細説明については長文のため、後ろの方に整理して記載している。No.8~ No.9に回路図を、No.6~ No.7に回路設計の意図を中心に説明を記載した。

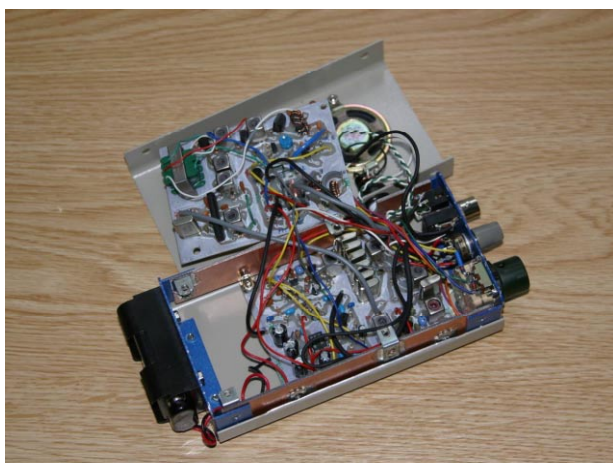
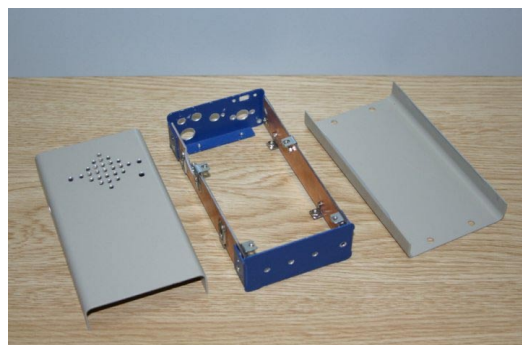
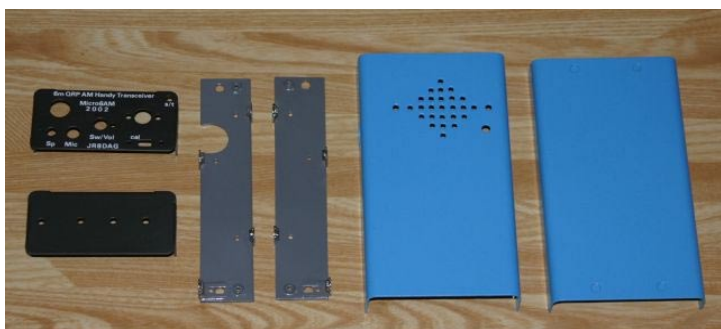
## 【本作品における工夫したこと】

小型化とメンテナンスのしやすさの確保のために

基板製作にあたっては、場所を占める電解コンデンサ、高周波チョーク、ボリューム、送受切換えのリレーに小型のものを使用した。また、 $0.01\mu\text{F}$ のバイパスコンデンサの一部にチップ部品を使用した。

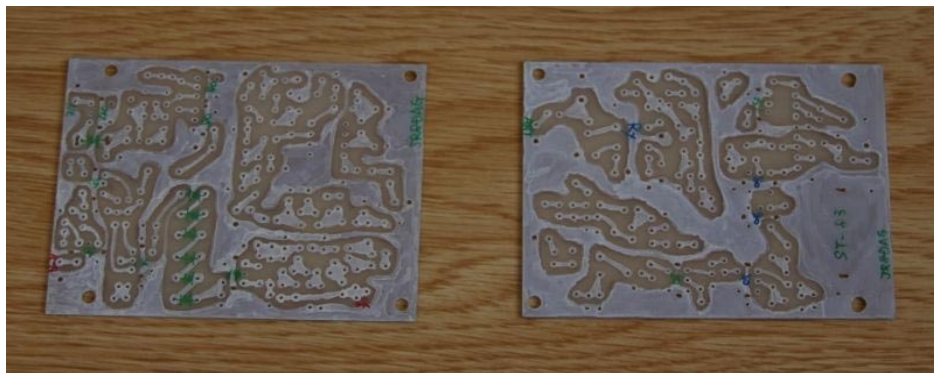
ケースは、鈴蘭堂のLUB-1という名称のケースがちょうど良い大きさであったので使用した。トランシーバーとしての使い勝手を向上させるため、このLUB-1に以下のとおり手を加えた。

- (1) まんなかの仕切板を両面基板で製作(写真左上真ん中の灰色の部品)。
- (2) この仕切板を利用して、基板を互いに逆さまにして固定(写真右下)。
- (3) 上記により、2枚の基板をケースに入れることができた上に、ケースを開けることで、容易に部品交換ができるような構造となった。



- (左上)  
真ん中の灰色のパーツが仕切板
- (右上)  
加工を完了したケース
- (右下)  
基板を実装した様子

また、部品を実装する基板については、メンテナンスが行いやすいように、基板の部品面に白のマーカでパターンを描いた。基板の大きさは送受とも $6 \times 8\text{cm}$ である。このようにすることで、基板をひっくり返さなくとも回路の様子を容易に確認できる。



パターンを白く塗った基板

移動運用時の使い勝手向上のために

移動運用で使用することを考慮し、手に持てるサイズにした他に以下の工夫を行った。

- (1) マイク、スピーカ、電源を本体に搭載し、別途アンテナを用意するだけで運用可能な状態とした。移動運用でマイクを忘れるなどのトラブル回避と荷物を減らす効果がある。また、スピーカを装備することで待ち受け受信がしやすいようにした。さらに、必要に応じて外部マイク、イヤフォンをつけられるようにした。
- (2) 電源は2時間程度の運用が可能な006P型を採用した。本作品ではその電池をケースの外側に取り付けるようにした。見た目は少々悪くなるが、電池交換が非常に容易になるだけでなく、中を開ける頻度が激減するため、内部の配線を切ったりするなどのトラブルがきわめて少なくなり、結果として安定した運用を行えるという大きな効果をもたらしている。なお、固定運用などでは、外部電源をつなげられるアダプタを製作した。

### 【外観の写真】

以下に外観の写真を示す。大きさは幅70mm×厚さ35mm×高さ150mmである。大きさを比較できるように250mlの缶コーヒーと並べた。色はパネルを濃灰色、外側を水色で塗装した。パネル面にレタリングで文字を入れるなどデザインに気を配った。



【本作品の外観】

### 【本作品による交信実績】

交信の概要については別紙No.7に示す。2002年12月から運用を開始し、2003年5月3日時点で1～3, 7, 8エリアの82局と交信でき、本作品の運用面での実用性を確認できた。北海道以外での移動運用による交信が50局あるが、これは本作品の機動力を十分に生かした運用といえる。さらに、4月27日にはE sにより800～1,000Kmの長距離交信もできている。本作品による運用を引き続き行い、作品提出までに100局以上との交信を目標としている。

### 【使用感】

受信感度や送信音質については、必要なレベルを確保しており、周波数も使用頻度の高い範囲がカバーされており6mAMをQRPで自在に楽しめる実力がある。移動運用においては、手になじむ大きさで持ちやすいこと、アンテナ以外はすべてそろっていること、電池の交換が非常にしやすいことが移動運用での大きなメリットになっており、快適な運用が可能である。

No.6～No.10は付属資料である。

## － 回路の説明 －

回路図はNo.8(受信部)、No.9(送信部)である。

### 受信部

受信部は簡単な回路で高感度が得られるシングルスーパーヘテロダイン方式とし、中間周波数はイメージ混信を減らすため11.059MHzと高くした。

高周波増幅は回路が簡単で高感度が得られる2SK439を使用し、ソースに抵抗とコンデンサを入れて動作の安定性を高めた。

周波数変換も2SK439を使用し、混変調妨害等に対する特性を高めることを目的にバランス型とし、ソース抵抗を2.2kと大きくして動作の安定化を図った。

選択度を決定するフィルターには、ラダー型水晶フィルターを使用した。これまで製作のAM受信機は4素子であったが、今回はフィルターの特性を向上させるため6素子とした。

中間周波増幅は高周波増幅と同じ2SK439を使用した。負荷に高周波チョークを使用した広帯域増幅により、調整箇所での低減と安定動作を可能とした。ソースに抵抗とコンデンサを入れているのは高周波増幅と同様の目的である。

自動利得調整(AGC)は信号の一部をダイオードで検波して得られたマイナス電圧を高周波増幅、及び中間周波増幅にフィードバックする方式とした。現在の6mAMではこれで必要な性能が得られる。

検波回路のあとにはシリコンダイオードを利用したANL(オートマチックノイズリミッター)を入れた。簡単な回路ではあるが、車のイグニッションノイズに対しては効果がある。

低周波増幅は2SC1815とLM386Nによる汎用性の高い回路によりスピーカを鳴らせるようにした。スピーカも本体に内蔵し、待ち受け受信がしやすいようにした。このLM386Nの低周波電力増幅回路は、送信時にも使用して共用を図ることにより、小型化を図った。

可変水晶発振(VXO)はトランジスタに比べると出力は少ないものの安定度に優れているFETを使用した。周波数を変化させる素子は安定度に優れるバリコンを使用した。VXOの発振周波数は19.743～19.783MHz、これを次段の2SC1815で2倍して39.486～39.566MHzを出力している。中間周波数が11.059MHzであるから、運用周波数は50.545～50.625MHzの80kHz幅となる。これまでの運用実績からこの周波数範囲に出られれば、実用性に問題ないと判断している。このVXOを送受共用にすることでトランシーブ操作を実現している。

### 送信部

局部発振は周波数変換にも使用しているTA7320Pである。出力の同調コイルを使い方を工夫することでスプリアスを抑えるようにしている。

周波数変換はスプリアス特性で有利なダブルバランスドミキサのTA7320Pである。出力は複同調とし、また、同調回路をハイローとして中間周波数11.059MHzの5倍波である55MHz付近の近接スプリアスを抑えている。

この後は2SC1906、2SC1815で信号を増幅し、終段の2SC1973でAM変調をかけて入力400mW、出力200mWを得ている。出力はフェライトトロイダルコアを使用した広帯域トランスにより安定動作を図った。さらにT型同調フィルターをつないで第2高調波以下のスプリアス対策とした。

変調は終段の2SC1973に変調器の出力を低周波トランスを介して接続し終段コレクタ変調をかけている。また、前段の2SC1815にも軽く変調をかけて、良好な変調が得られるようにしている。変調器は受信部低周波電力増幅と共用しているLM386Nで、出力をリレーで切り替えることで、送信時は変調器として動作する。

その他の回路(回路は送信部に含まれる)

送信部の回路図にCAL-SWがあるが、受信時にこのスイッチを+R側にすると、受信周波数と同じ周波数の微弱電波が発生し、簡易的にSSBやCWを受信することができる。

送受切替は、アンテナ切替とLM386Nの出力切替については、動作の安定なリレーを使用した。使用したG5Aは消費電力の少ないリレーである。電源の切替については2SA1015を2つ使用し、使い方を工夫することにより電源切替に要する消費電力を減らしている。

電圧はDC9Vを標準として7~10Vで動作する。標準電源に006P型の170mAhニッケル水素電池を採用して軽量化を図ると共に、電池をケースの外側に取り付けることで移動運用時の電池交換を容易にした。

- 本作品による交信実績 -

年.月.日	交信エリア	局数	備考
02.12.23(月・祝)	8	3	第18回1エリアAMコンテスト
03.01.02(木)~03.01.03(金)	8	5	第56回QS0パーティ
03.01.04(土)	8	1	
03.01.11(土)	1	1	東京都品川区にて運用
03.01.11(土)~03.01.12(日)	1	10	東京都西多摩郡日の出町日の出山頂 5局 東京都青梅市御岳山 5局
03.01.12(日)	1	1	東京都三鷹市から1エリアAMRCにチェックイン
03.01.19(土)	8	1	
03.01.25(土)	8	1	
03.02.01(土)	8	1	
03.02.02(日)	8	1	
03.02.09(日)	8	1	
03.02.14(金)~03.02.15(土)	1	27	2/14 東京都品川区 2局 2/15 東京都八王子市高尾山 20局 2/14 東京都品川区 5局
03.03.15(土)	8	1	
03.03.16(日)	8	1	
03.03.22(土)	8	1	
03.03.28(金)	7	1	岩手県盛岡市にて運用
03.04.05(土)	8	1	北海道美唄市にて運用
03.04.13(日)	8	1	北海道三笠市にて運用
03.04.19(土)~03.04.20(日)	1,2	10	4/19 東京都品川区 2局 4/20 神奈川県横浜市磯子区円海山 8局
03.04.24(木)	8	1	北海道三笠市にて運用
03.04.27(日)	8	1	北海道三笠市にて運用
03.04.27(日)	1,3	3	北海道岩見沢市にて運用
03.04.28(月)~03.04.29(火)	8	6	第45回ALL JAコンテスト
03.05.02(金)	8	2	北海道美唄市にて運用
合計	1~3,7,8	82	

移動運用地の記載のないものは常置場所(札幌市北区)での運用

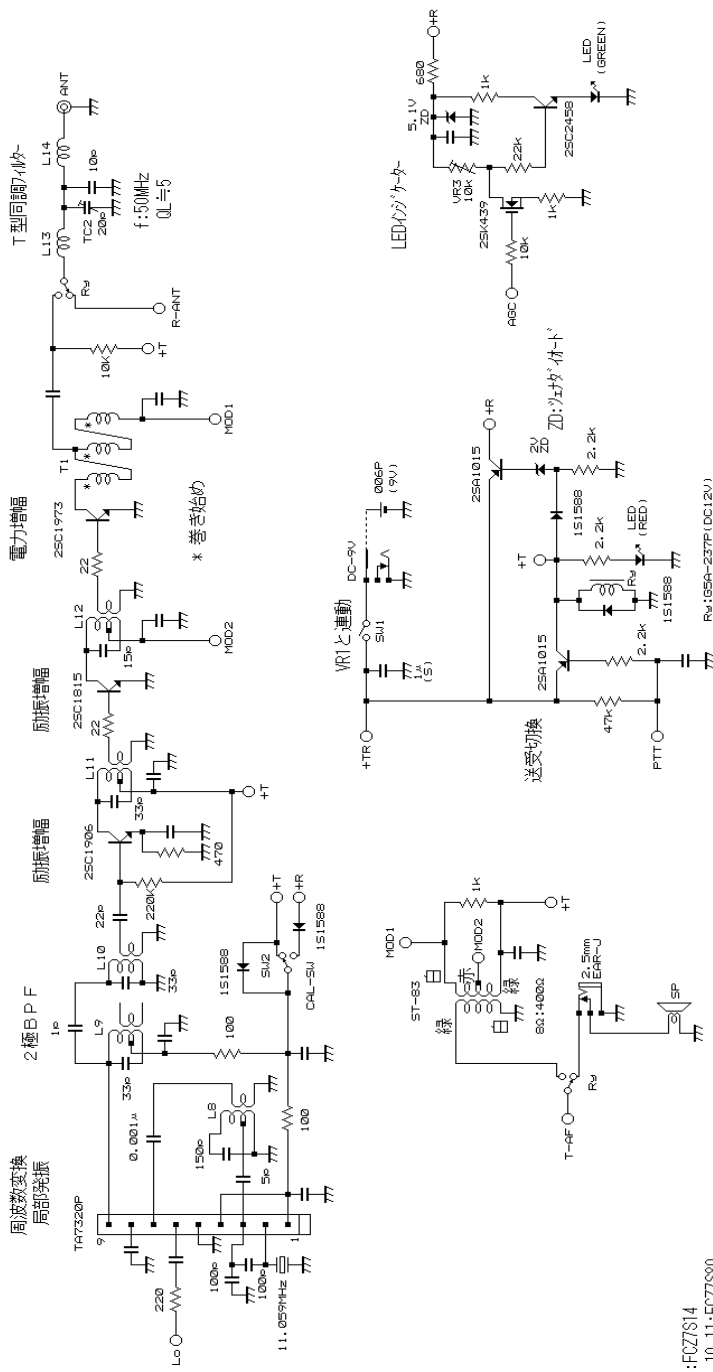




回路図 (送信部)

6m AM QRPトランスバーサー(Micro6M2002)

(送信部)



- L8:FCZ7S14
- L9,10,11:FCZ7S80
- L12:FCZ7S50
- L13,14:0.8μH T25-10 0.3mm 銅7線 22回
- T1:FT97-61 0.3mm 銅7線 トリプル-10回
- (S):積層セラミックコンデンサ
- 指定のないコンデンサ:0.01μF

JR80AG/菅野 正人  
2003.04.21現在

## - 本作品の定格 -

## [ 共 通 ]

周波数	5 0 M H z	
電波型式	A M ( A 3 )	
使用半導体	2 I C 9 T R 7 F E T 1 3 D i	
電源電圧	D C 9 . 0 ( V ) ( 標 準 )	
消費電流	受信無信号時	4 0 ( m A )
	送信無変調時	1 2 0 ( m A )
	送信最大時	1 8 0 ( m A )
空中線インピーダンス	5 0 ( )	
外形寸法	7 0 ( W ) × 3 5 ( D ) × 1 5 0 ( H )	
	( 単位 mm , 突起物含まず )	
重 量	3 0 0 ( g )	
[ 送信部 ]		
終段入力	8 . 5 ( V ) × 4 8 ( m A )	4 0 0 ( m W )
出 力	2 0 0 ( m W )	
終段石	2 S C 1 9 7 3	
不要輻射	- 5 0 ( d B ) 以下	
変調方式	終段コレクタ変調	
[ 受信部 ]		
受信方式	シングルスーパーヘテロダイン方式	
中間周波数	1 1 . 0 5 9 M H z 付近	
受信感度	0 d B ( u V ) 程度 ( S / N 1 0 d B )	
選択度	± 2 k H z ( - 6 d B ) , ± 4 k H z ( - 4 0 d B )	
[ 局発部 ]		
局発発振方式	可変水晶発振	
発振周波数	3 9 . 4 8 6 ~ 3 9 . 5 6 6 M H z	