

ハムフェア2011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 ろくめーたーきゅーあーるびーでーえすびーとらんしーばー(ポケットろくでいーえすびーにせんじゅうち)

作品名 6m QRP DSBトランシーバー(Pocket6DSB2011)

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)

コールサイン

JR8DAG

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等

M . T . S . H 年 月 日生 職業 性別 男・女

団体に応募の場合はつぎをご記入ください。

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2011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)。

_____ ランド方式で作る手作りトランシーバ入門 JF1RNR 今井 栄 著 200ページ 2007年9月発行

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	規定部門 <input checked="" type="checkbox"/> 自由部門
ふりがな	ろくめーたーきゅーあーるびーでーえすびーとらんしーばー(ポケットろくでいーえすびーにせんじゅうち)
作品名	6m QRP DSBトランシーバー(Pocket6DSB2011)
用途・製作の理由など	<p>本作品はちょっとした旅行のお供に持参することを念頭において製作した50MHz帯のDSBモードのQRPトランシーバーである。周波数はEsの交信が楽しめる50MHz、電波型式は運用者の多いSSB局と交信が可能なDSB(抑圧搬送波両測波帯)、送信出力はQRP運用が十分に楽しめる50mWとした。主に移動運用で使うことから本作品はワイシャツのポケットに入る大きさとした。SSB局と交信が可能なトランシーバーでピコシリーズより小さいものはほとんどない上に、製作実例もきわめて少ないことから、製作に至ったものである。</p> <p>名称は2011年に製作したポケットに入る6mDSBトランシーバーと言うことで、「Pocket6DSB2011」にした。作品名を周波数表示でなく波長表示としたのは出品者の好みである。</p>
特徴	<p>(1) ポケットに入る大きさの6m QRP DSBトランシーバー。大きさは100mm×50mm×35mm(突起物のぞく) 重量は006P型ニッケル水素電池込みで200(g)。</p> <p>(2) 大きさをポケットサイズにするために、検波と変調と1つのICで共通化するなど部品点数を減らすなどの工夫を実施。</p> <p>(3) 電波形式はSSBと交信ができるDSB(抑圧搬送波両測波帯)。受信はシンプルなダイレクトコンバージョン方式、送信は平衡変調で出力50mW。周波数可変トランシーブトランシーバーであり、50.150～50.240MHzを運用可能。</p>
概要説明・系統図など	<p>ポケットに入るケースに6mDSBトランシーバーの機能を内蔵し、アンテナをつなげば運用できる。受信はダイレクトコンバージョン方式で必要な感度を確保している。送信は平衡変調で出力50mWでEs等での交信が可能な出力である。周波数可変はVX0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た。変復調を1つのICで共通化して回路の部品定数を減らすことによりポケットに入る大きさを実現した。系統図を下に示す。移動運用で使うことを考慮し、電池は内部を開けることなく交換が可能な構造とした。内部にアクセスするためのねじはドライバーを使う必要のないものを採用し、メンテナンスを行いやすいようにした。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="272 1413 998 1879"> <p>本作品の系統図</p> </div> <div data-bbox="1015 1413 1388 1795"> <p>本作品の外観</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">※ No.3～No.6に続く</p> <p style="text-align: center;">(記入しきれない場合はA4判の用紙に記入して添付してください。)</p>

* 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(金)～5月12日(木)(郵送の場合は消印有効)

6m QRP DSB トランシーバー(Pocket6DSB2011)

【本作品を製作するにあたっての考え方】

本作品は 6m を QRP でさまざまな面から楽しむことができるトランシーバーを目標とし、製作にあたっての考え方を以下のとおり定めた。

- (1) 大きさはワイシャツのポケットに入るものとし、使いやすさ等にも配慮する。
- (2) 周波数は 50MHz とし、運用局数の多い SSB 局と交信できること。
- (3) 送信出力は Es での交信が可能でかつ QRP 運用が楽しめる出力とする。
- (4) 受信は交信が可能な性能（感度、選択度、周波数安定度等）を確保しつつ、できる限り回路を簡略化する。
- (5) 送受信周波数は可変とし、送受信周波数をダイヤル 1 つで決められるトランシーブ操作とする。
- (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。

【回路の説明】

回路図は No.6 である。

受信部は高周波増幅 1 段、低周波増幅 2 段のダイレクトコンバージョン方式、送信部は終段に 2SC1906 を使用し、送信出力は 50mW である。変調は TA7358P を使用した平衡変調で、受信の平衡検波と送信の平衡変調を同じ IC で行うことで作品を小さくした。周波数可変は可変水晶発振 (VXO) を送受共用で使用している。

回路は小型化のために必要な機能に絞り簡略化したが、予期しないトラブルを避けるために、あらかじめ実験機を作成し、動作に問題がないことを確認した上で本作品を製作している。

(受信部)

受信部は必要な感度を得られる中でもっとも簡単な回路であるダイレクトコンバージョン方式とした。

高周波増幅は回路が簡単で高感度を得られる 2SK241 を使用し、消費電流を多少でも減らすために Y ランクのものを使用した。平衡検波は FM ラジオに使用される TA7358P を使用し、IC に内蔵されるミキサーを検波に利用した。出力コイルの midpoint から検波出力を取り出している。この検波回路は送信時は平衡変調としても働く。検波した信号は 2SC1815 と TA7368P で増幅しスピーカを鳴らすようにした。TA7368P は少ない部品でスピーカを鳴らす出力が得られることから採用した。

(送信部)

送信部は低周波増幅、平衡変調、高周波増幅、電力増幅の流れで出力 50mW である。

低周波増幅は 2SC1815 を使用した一般的な回路だが、入力に中心周波数 1kHz のバンドパスフィルターを入れて帯域制限をしている。平衡変調は受信と共用している TA7358P を使用して搬送波を抑圧しコイルの 2 次側から DSB 波を得ている。DSB 波は IC の高周波増幅ブロックを利用して増幅し、最後に 2SC1906 を使用した電力増幅で出力 50mW を得ている。

(VXO)

VXO 発振には、受信の高周波増幅と同じ 2SK241 を使用した。水晶で基本波を発振し同時に 3 倍を行って倍率 3 を行っている。出力周波数は 50.150 ~ 50.240MHz で運用可能な周波数となる。周波数の可変は FM 用の 2 連ポリバリコンを使用した。

(その他)

電圧は DC9V を標準とし、標準電源に 006P 型の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。

使用している IC の適正な動作電圧が 5V 前後であることから定電圧 IC で 5V に下げて、5V を送受で切り替えている。送受切替は、消費電力低減のため、2 回路 2 接点のスイッチで電源とアンテナを直接切り換える方式を採用した。スイッチは手に持ったときの送受切替の使い勝手を考慮した結果、波動スイッチを採用した。

外観の塗装は、パネル面は黒、外側の蓋は薄緑に塗装した。外観は直接的な性能には影響しないが、数年以上使うことを考えていることからデザインには気を配った。

【本作品において工夫したこと】

6mQRP 運用を楽しむという本作品の目標を達成するため、以下の点を工夫した。

◎回路の簡略化

50MHz の SSB 局と Es 伝搬で交信できる性能を確保しつつ、ポケットサイズの大きさを実現するために、回路の簡略化および部品点数を減らす工夫を行った。

受信は選択度にやや課題があるもののダイレクトコンバージョン方式を採用した。送信は平衡変調による DSB モードとし、変調と復調を同じ IC で共用することで部品点数を減らした。変復調回路を図-1 に示す。変復調に使用している TA7358P の入力は 4 番ピン、出力は 6 番ピンである。入力を受信時は高周波 (50MHz)、送信時は低周波 (100Hz ~ 3kHz)、出力は受信時が低周波、送信時は高周波となる。コイルとコンデンサの特性をうまく利用すれば、同一の IC で送受信時の信号を分けることができ、送受信で IC を共通化することができる。送受信時の信号の流れは図-1 に示したとおりである。

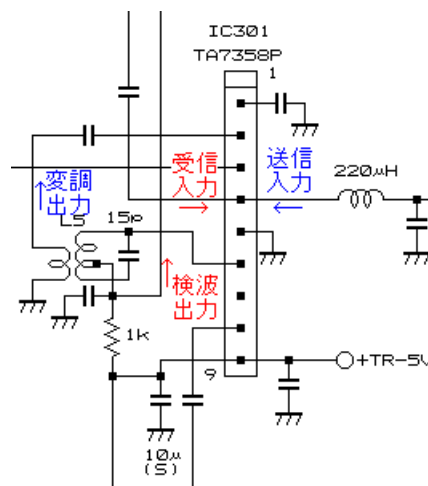


図-1 変復調回路

◎小型化

プリント基板は 4.5cm × 6cm である。回路の簡略化によりこの大きさにまとめることができた。メンテナンスが行いやすいように、部品面に白のマーカでパターンを描いた。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。

ケースは(有)吉村製作所のジムテック 1 号ケースを使用した。大きさは 80 × 50 × 35(単位: mm)で FCZ 研究所のポケットラで使用されているものと同じである。本作品では移動運用での使い勝手を高めるために電池を外付けにした分だけ大きくなったが、それでもポケットに十分入る大きさを実現している。また、基板、電源・ボリューム、送受切換スイッチ、マイク、スピーカなど各インターフェースの実装にあたっては、スペーサーを利用して立体的に配置をするなどの工夫を行った(写真-2)。

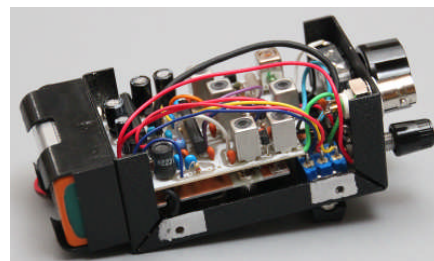


写真-2 マイク・スピーカを
基板の下に配置



写真-3 波動スイッチ

◎送受切換スイッチ

送受切換は省電力化と手に持ったときの使い勝手を考慮し、2 回路 2 接点の波動スイッチを使用した(写真-3)。

◎移動運用での使い勝手向上

消費電力も大きくないことから、電池は 006P 型を採用し、電池ケースを利用して外付けする形とした(写真-4)。やや見た目が悪くなるが、容易に電池交換ができる。ケースを開ける必要性が少なくなるため内部の配線を切ってしまう等のトラブルが激減するメリットの方が大きいことから、この方式を採用している。



写真-4 外付けした電池ケース

【外観の写真】

写真-5に外観を、写真-6に内部の様子を示す。大きさは幅 50mm ×高さ 100mm ×奥行 35mm、重さは 190(g)でワイシャツのポケットに十分入る大きさ、重さである。外側は薄緑色、パネル面は黒で塗装し、落ち着いた色使いとした。ネームランドテープを利用した文字やロゴの印刷物を貼ることでデザインに気を配った。



写真-5 本作品の外観

大きさの比較のため190mlの缶飲料と並べた

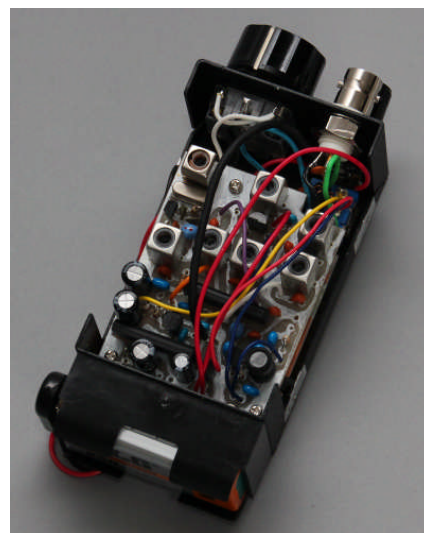


写真-6 本作品の内部の様子

【本作品による交信実績と使用感】

2011年5月8日時点で2,8エリアの3局と交信でき、本作品の運用面での実用性を確認した。受信音は小さいが感度は出力 50mWに見合っており、選択度、安定度も十分である。送信音は良好であり、Es 伝搬等のコンディションに恵まれれば、他エリアとの遠距離交信も十分に可能であった。

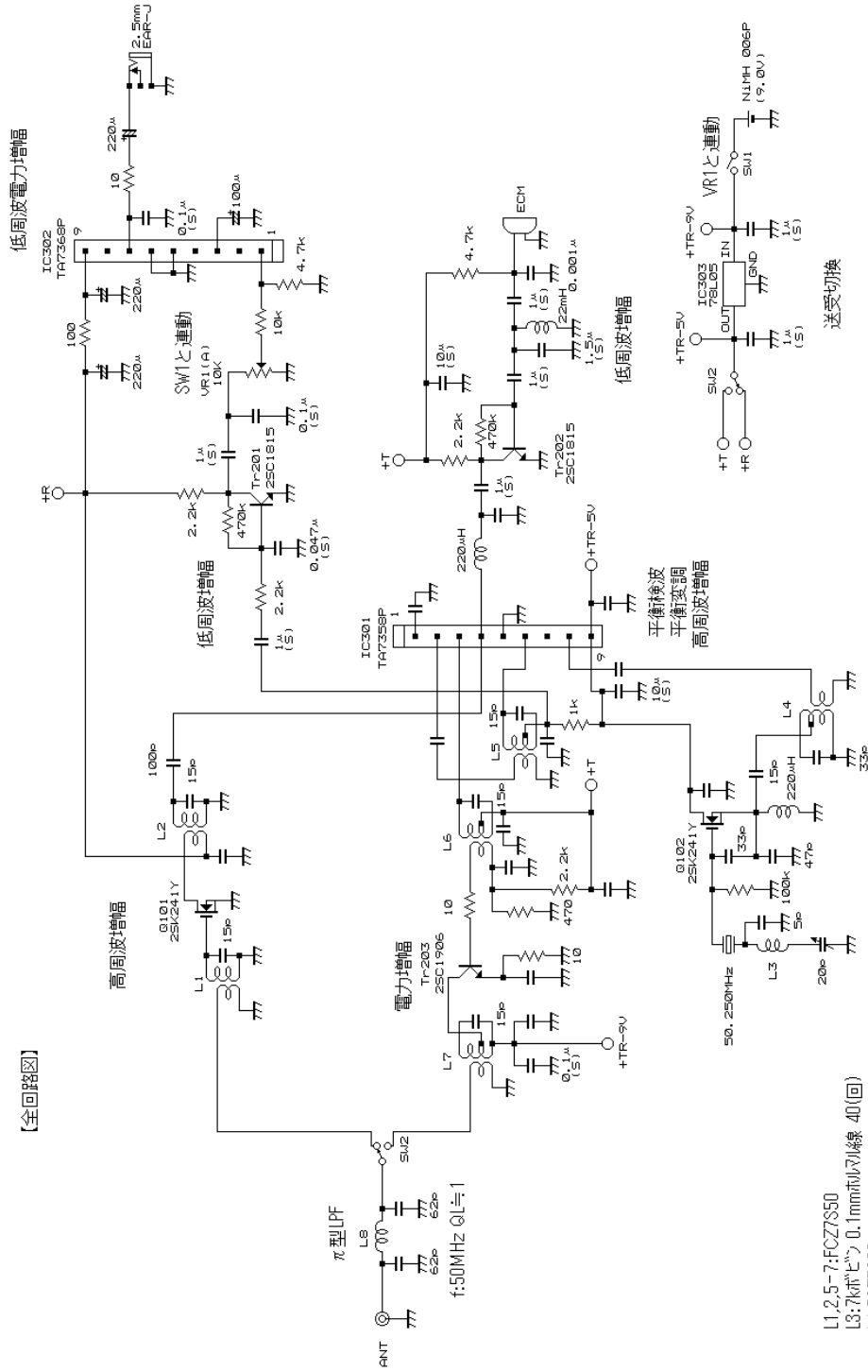
【本作品の定格】

[共通]	
周波数・電波型式	50MHz, DSB(抑圧搬送波両側波帯)
使用半導体	3IC 3TR 2FET 0Di
電源電圧・消費電流	DC 9.0(V)(標準), 受信無信号時 25(mA), 送信最大時 35(mA)
空中線インピーダンス	50(Ω)
外形寸法	50(W) × 35(D) × 100(H)(単位 mm, 突起物を含まず)
重量	200(g)(9Vニッケル水素電池込み)
局発発振方式・発振周波数	可変水晶発振, 50.150~50.240MHz
[送信部]	
出力	50(mW)
終段石・終段入力	2SC1906, 9.0(V) × 15(mA) = 135(mW)
変調方式	平衡変調
不要輻射	-40(dB)以下
[受信部]	
受信方式	ダイレクトコンバージョン方式
受信感度	3dB(μV)程度 (S/N 10dB)
選択度	±5kHz(-6dB), ±10kHz(-20dB)程度

【全回路図】

6m QRP DSB ポケットトランシーバー(PocketQDSB2011)

【全回路図】



- L1: 2.5-7:FZ7850
- L3: 7kオーム 0.1mmホリ線線 40(回)
- L4: FCZ7880
- L8: 0.15μH T25-10 0.3mm ホリ線線 9回
- (S): 精度ワカコンデンサ
- 指定のないコンデンサ: 0.01μF

可変水晶発振
3てい倍

JRBDAG/菅野 正人
2011.04.30現在