

自転車の発電機による小無線機

1. スーパーヘテロダイナ受信機の普及

昭和 24 年頃から戦後の混乱も漸く収まり、ラジオ受信機も 5 球スーパーとダイナミックスピーカーが使われるようになってきた。

従来の受信機は、大抵再生検波を用い、検波真空管を発振一步手前に調整し(正帰還)、同調回路の Q が上がる効果で感度を稼いできた。不安定であり発振すると近所のラジオに妨害を与えることがあった。放送局も復興し地方小都市にも第二放送が開局し、民間放送も計画され分離の良い安定な受信機として 5 球スーパーが普及し始めた。

高校 2 年の時物理班に居た時のことである。自転車発電機が交流で 6V、1A あることに着目し、ラジオ周波数の空いているところで小無線機を作ろうと考えた。

2. 大凡の目処を付ける。

1) 発振変調が一本で済むか？

5 球スーパー用新周波数変換管日本名 6WC5(米国 6SA7 相当)は、従来の変換管 6A7 と比べ発振が安定であると言われ、これ一本で済みそうである。

2) ヒーター電流 真空管 2 本で済めば 6V、0.6A で 3.6W。半分余であるが可能性大。

3) 6WC5 は、100V、電流 10mA の動作例がある。その他含め全電流 15mA と見込む。5 球スーパーの局部発振の電力は漏れているが許容されている。

4) 整流管は大きい負荷である。当時 12F 代用セレン整流器が発売されており、直径 10mm 程の整流片を 10 数枚重ねた物であった。

5) ラジオ用電源トランスを逆に使い、二次の整流管用 5V 端子に発電機を繋ぎ、一次の 100V 端子から交流を得て整流すれば行けそうである。120V、15mA で約 1.8W 全電力は 6W 以下で済みそうである。

3. 回路図と試作

○ 6WC5 は、100V 電源でも 10mA の電流が得られ、第 3 グリッドにたとえ大きい直流を掛けても発振に影響が少ない、つまりカソード電流対プレート電流の割合が小である。

この特性は単管で送信機を考える上で、変調により発信周波数が振られる懸念がないものと考えられた。

○ 当時の資料そのものは残していないが、6WC5 を発振変調管に用いプレートから絶縁してハンドルにホイップアンテナ約 1m を取り付けた。前段に 6C6 を用い、マイクは軍用払い下げの小型カーボンマイクを用いた。

○ 発振周波数は放送波帯で、発振コイル 200 μ H、バリコンも放送波用の物を用い、つまみの下にゴム板を挟み動き難くした。

○ 電源トランス、電源チョークが重かった、全重量は 1.5Kg 位あった。

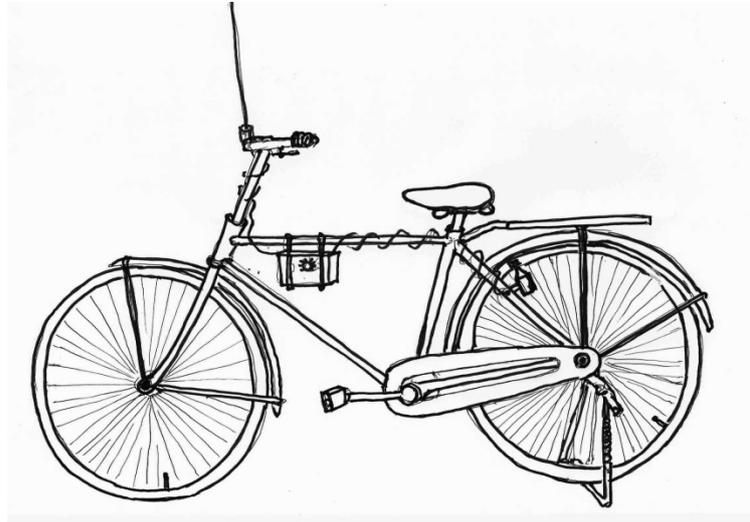
アルミ板で小型のシャシーを作り、配線や組み立てが済んでから、自転車の振動を避けるため、球を包み、全体をボール箱覆い、ゴム紐でフレームにぶら下げた。

4. 動作試験

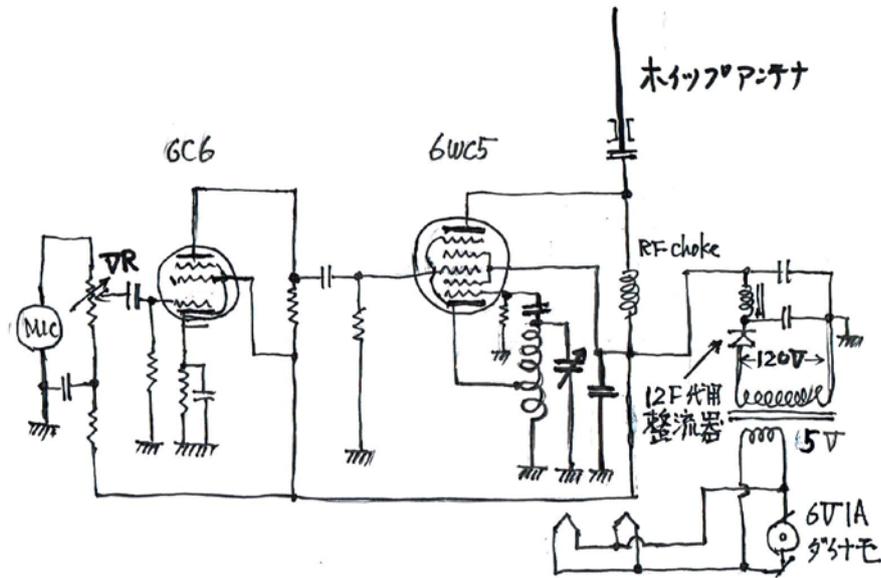
1) 当時の電波の状況

飯田中継所の第一第二は強かったが中継線の音が悪かった。比較的高い周波数だったと思う。当時は雑音が少なく東京第一、WVTR、東京第二が良く聞こえ音が良いので音楽などは聞く人が多く、中部日本放送も聞く人が多かった。高めの飯田第一と第二の中間辺りに選んだ。

2) 室内で手持ちのトランスから給電し動作を確認した。思いの外旨く行った。



自転車発電機による小無線機 概念図



自転車発電機による小無線機 回路図(記憶による)

3) 家の近所に出て

後、5球スーパーラジオのスピーカーを窓際に出し、音量一杯にし、その雑音が聞こえる範囲で遠ざけながら実験をした。

スタンドを止めて自転車に跨がりペダルを踏んで真空管のヒーターが赤くなるのを待って、喋ると自分の声がラジオから聞こえて来てとても嬉しかった。

踏み具合で電圧が変わるけれど結構旨く行き、一杯踏めばかなり余裕がある感じだった。近所の家は離れていたこともあり、幸い苦情は出なかった。

5. 運動会でデモンストレーション

この年の運動会の各クラブ活動のデモンストレーションに物理班から参加し、この送信機を使いグラウンドの中心から、会場のラジオ付き拡声器に飛ばすことが出来た。

6. 無線に至るまで、その後

○ この成功に至る前に 駅伝競走の実況中継をしたい物と、電報電話局に事前に相談し仮許可証を貰い、誘導コイルを電話機の中にあるハイブリッドコイルに結合させ、その出力を拡声器に出せることを確認し、当日見晴らしが良く、店先に電話のある店屋さんをお願いし駅伝競走の中継を行い好評だった。

○ 小無線機の成功を受けて、自転車発電機でパワーアンプの働かせることを試みた。

6C6 の次に 6V6 を用いた。しかし、6V6 はヒーター電流が 0.45A と大きく二本の球のヒーターだけで 4.5W に達し、電力増幅に使える電力が 1.5W であり、マグネチックスピーカーを使い音は出たが、大音量と言うわけには行かなかった。マイクロフォンが無指向性に近いので自転車に乗りながらではハウリングが起き、二人掛かりでないと実験が出来なかった。

小型ホーンスピーカーがあれば様子は変わっていたと思われる。

○ 当時、市場にあった携帯拡声器は、ケーブル付きのカーボンマイクに保護回路を付け暴走と過熱を抑え、ギリギリまで電流を流し、単一乾電池を数本腰に付け、拡声器とするものがあつた。

◎ 現在は、パワーメガホンと呼ばれる一体型の拡声器がある。トランジスタアンプは電源利用率が高く±の素子があるので出力トランス不用でプッシュプルアンプが実現出来、また接話マイクロフォンがありハウリングが起きにくい。小型ホーンスピーカーの後ろに接話マイクを置き、種々工夫してパワーIC で増幅し、かなりの音量が得られる物がある。

7. 年を経て

幸い定年後拓殖大学工学部の電子工学科に実験助手として職を得て、一年生に試作体験をして貰う科目の立ち上げを期待され、この時の経験が思い出され、無理は承知でトランジスター本が発振と変調をこなす回路(ベース電流を音声で変調)を試作した。

変調と共に発信周波数が振られる傾向はあつたが、学生諸君に極微電力の無線を体験して貰うことが出来た。

学生がコイルを自作し、変調アンプはエレクトレット・マイクと IC アンプを前段に用いた。

(2014. 11. 20 記す。)