

NHK FM 放送試験電波を開始日に聞いた全自作の FM 受信機

1. 始めに

信州大学工学部に入学したのは 1955(S30)年の 4 月だった。この時代は全世界的に見て第二次大戦がもたらした諸軍事技術が平和目的に活用された時代とみることができる。

我が国も戦後の痛手と、駐留軍 GHQ の締め付けも緩み、産業も経済も復興し「もはや戦後ではない。」と言われた時期である。

通信放送分野で言うと、1952(S26)年に民間ラジオ放送が開局し、テレビジョン放送が開始され 1957(S32)年にソ連が人類初の人工衛星スプートニク(спутник) 1 号の打ち上げに成功、翌年 3 月 17 日には米国もバンガード(Vanguard 1 号)を軌道に乗せた。そして FM 放送が始まろうとしていた。

2. 記憶に残るテレビ放送技術小史

○ 飯田火事の後中学一年の頃、テレビ実験車が回ってきて有線のテレビ実験を展示した記憶がある、大きい照明灯のある部屋では、大きなテレビカメラがあり、一際明るく照らし出された静物を撮り、別の建物に有線で引っ張り遮光カーテンで薄暗い部屋に二三台の像が映っていた。太陽が照る校庭の児童の唱歌を写すこともあった。子供心に陽が当たる校庭は明るいことが分かった。壁の掛け図にカメラはアイコノスコープと言い、画像が映るところはブラウン管だと書いてあった。他の掛け図には戦前から高柳健次郎と言う偉い先生がテレビの研究をしたことが書いてあった。

○ 日本では、ビデオ帯域 5Mc(米国方式)、6Mc(欧州方式) 論争の後、米国 NTSC テレビ方式(5Mc、30 枚/sec)が採用され、チャンネル間隔は 6Mc 間隔となった。したがって像は荒いが動きが滑らかであり、一方欧州方式は(6Mc、25 枚/sec)、帯域幅に応じ一枚毎の絵は質が高いが映画並みにチラチラする。以後受信機から VTR に至る迄互換性がない。この問題は近代デジタル時代に当たりディスプレイの規格統一が実現し、近代デジタル映像処理技術の発展と共に各国方式間の若干の違いは解決された。

1953(S28)年 2 月 1 日に NHK 東京がテレビの本放送を始め、日本テレビ放送網も 8 月に開局した。音声は AM ではなく狭帯域ではあるが FM 方式であった。

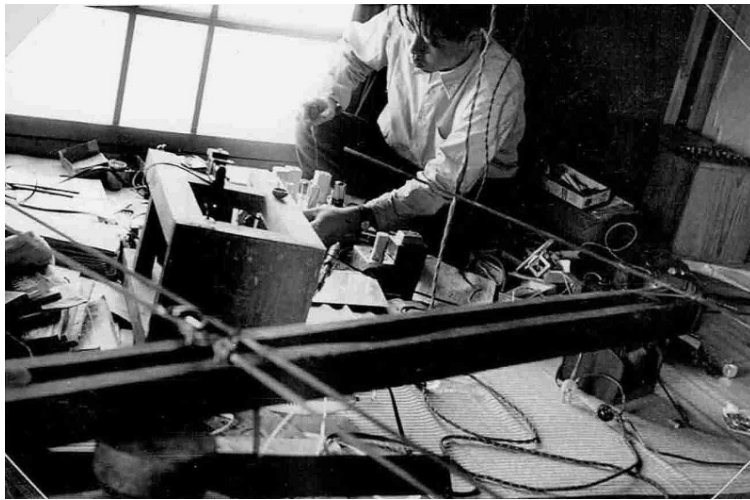
○ 東京テレビジョン局の電波は赤石山脈からの回折波と思われる伝搬により、飯田市で昭和 28 年に早くも今村ラジオ店が東京のテレビがどうにか受像できたと信州日報が伝えていたことがあった。名古屋のテレビ局が翌年開局すると、飯田市旧市内辺りを中心にテレビがよく見えるようになり、ある程度普及し始めたが、14 インチ型が 15 万円台と高価であった。

3. FM 試験放送を受信して見よう

テレビの実績から、東京で FM 放送が始まれば飯田でも受かるだろうと予想された。通信工学科の学生だったので、一層興味が湧いた。

3.1 八木アンテナの試作

周波数 82.5MHz は波長にして 3.6m 半波長でも 1.8m 六畳間で作るには大きかった。当時の無線雑誌ラジオ技術などには八木アンテナの設計も載っていたものだった。



○記憶では4素子だったと思う。ちょっと写真左下に少し出ているのが第一導波器、この先にもう一本ある。

○輻射器は折り返し型で 300Ω 平行フィーダーに接続できるものだった。

このアンテナを庭に、東向きに先ず 1.2m 位の高さに建てました。受信成功後、位置を調整し、高さを上げた。

○テレビ用平行フィーダーで受信機につないだ。

←自宅六畳間で試作中の八木アンテナ

3.2 VHF 帯の真空管と役割分担

○ 第二次大戦中の日本は、テレビの開発陣容を振り向け、米国開発のエーコン管や欧州系の高 gm 管などを国産化し 75Mc 帯のレーダーを実用化していた。GT 管の実用化はボタンステムなどが困難で、特殊合金の不足などで歩留まりが悪く本格実用化に至らなかったようであり、末期のレーダーの受信系などには ST 管 6C6 などが何本何本も使われていたようである。

○ FM ラジオ用真空管は、戦後米国 RCA 式の名称のテレビ用の 12AT7 に始まり双三極管が何種類か発売されて来た、採用したのは 6AQ8 だった。第1三極管カソード入力でフィーダーとの整合を図りプレートは同調させて増幅し、第二の三極管部で局部発振させ、第1管の半分に結合させ周波数変換を行う回路がカスコード管として使われていた。

AFC を掛ける際はもう一本使い半分为 OSC に半分为リアクタンス管として使い先の 6AQ8 の半分为混合管として使っていた。その後オーディオにも使われ今値が張るそうである。

○ 中間周波数は 10.7MHz が標準であり、既製品も売られていたが高価であり、私は敢えてラジオ用の安価な IF トランスを購入し、コイルの巻き数を極端に減らし略 11MHz に同調するように改造した。

○ では IF トランスをどのようにして調整したか？

結合比はラジオ用コイルの位置を略守り、短波ラジオで 11MHz 辺りの信号を受信し、短波ラジオのアンテナ端子とアンテナ線に直列に挿入し、ディップするかどうかで判断しながら調整した。帯域幅は並列抵抗で調整して行った。中間周波増幅は二段で振幅制限して良いので AGC は掛けず、6AU6 や 6BA6 を二段増幅させた。

○ 受信機ができるに従い、ローカル発振器を軽く結合させダイヤル目盛りを読んで、検波出力をテスターで測りながら何とか調整が進んだ。

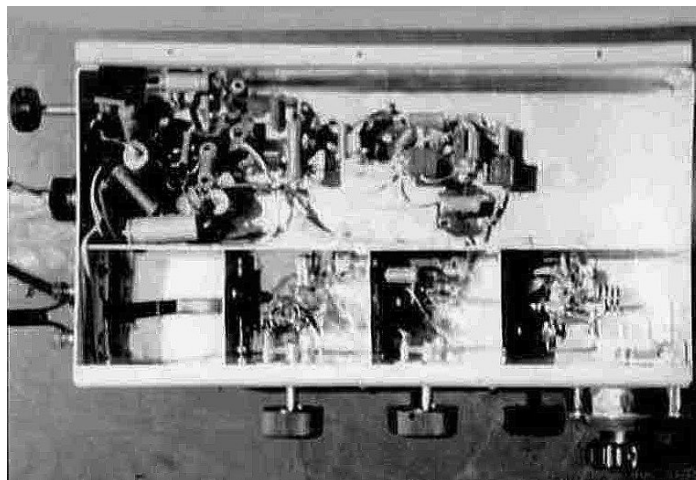
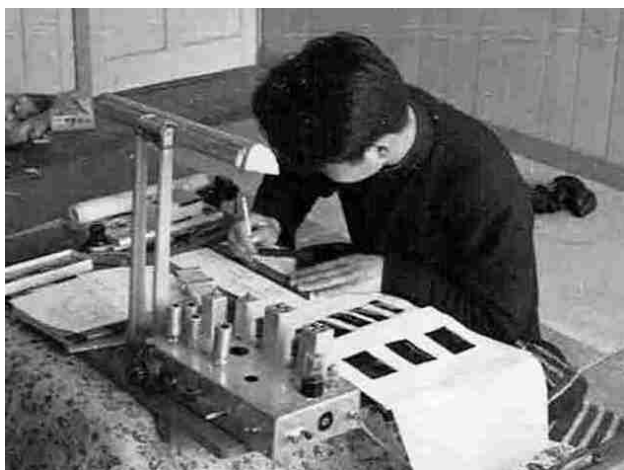
○ ディスクリミネータ用検波管は、多分 6AL5 を使ったものと思う。巻き線はバイファイラー巻きから中点を出し S 字カーブも出てきた。当時の電波技術に何件か自作記事が出ていた。

3.3 試作受信機の概要

VHF 用の二連バリコンはなく、入力同調、一段目のプレート同調、発振用と別々だった。テレビの受信状況は東京と名古屋の混信に加え山の多重反射で悪く、今宮町界限でテレビを買う家はなかったように記憶している。試作したテレビ音声もジャリジャリして聞き難かった。

回路調整の良い見本となった。テレビ用は FM の占有帯域幅が 50kHz に対し FM 放送波 200kHz と広い。IF トランスやディスクリミネータの調整は測定器がないなりに広め広めに調整していた。

一定音量で比較すると 4 倍 12dB 高いことになる。十分な帯域だったかどうか自信は無い。



寮で試作 FM 受信機部分のレポートを書く私

唯一残っている外観写真(信大工若里寮にて)

下段 VHF 入力同調、プレート同調、ローカル発振回路

上段 IF 段二段、ディスキリネータ、音声パッファ段

当時東京と名古屋から放送されていたテレビ放送は 90MHz 帯であり、

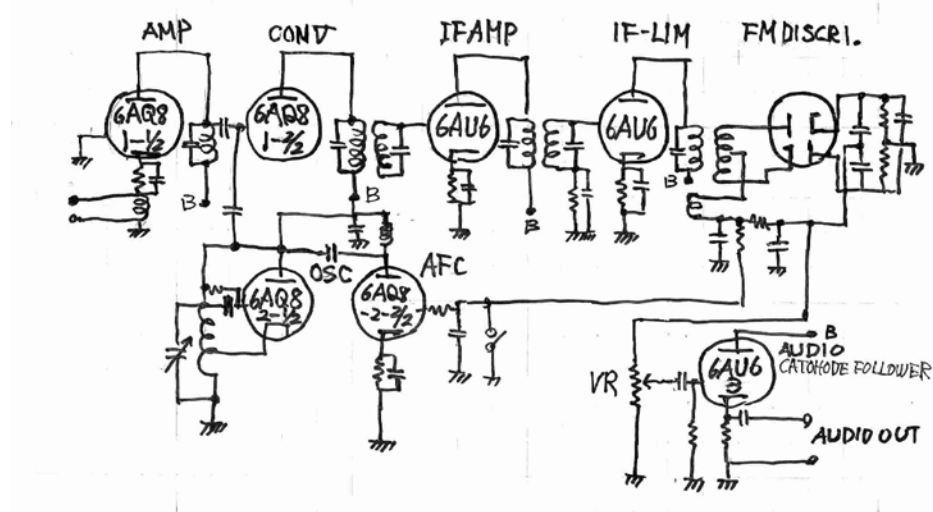
◎ VHF 帯のバリコン最小容量付近で TV 音声(95.75MHz)が受かるようコイルで調整する。

◎ バリコンを低い方に回せば発振回路の容量は 4 倍以上になり、17%低い FM 電波(82.5MHz 10kW)を多分カバーするだろうと言う予想で待ち受けることとした。

1957(S32)年 12 月 24 日夕刻、果たせるかな バリコンを低い方に回したところ「シャー」と言う雑音が消え、弱いながら FM 音声が入ってきたのだった。一発で成功だった。増幅段の同調も合わせると段々良くなった、試験放送番組は、麗々しい行事はなく地味な音楽番組だったと記憶している。

早速受信報告を書いて NHK に送ったとことベリカード(Verification Card)を貰うことができた。これも廃棄してしまった。

長野県で FM 試験放送第 1 日を自作受信機で聞いたのは、極少数の中の一人だったと自負しているところである。以下に写真、記憶、調査資料に基づく自作 FM 受信機構成図を示します。



自作 FM 受信機の記憶に基づく機能構成図

当時を思い出しながら種々な諸元を多くの website を検索して得たこと、特に何件かの回路図を参照したことを記し、感謝の意を表します。

(2016.07.09 記)