

まえがき

久しぶりに NHK の番組「プロジェクト X」で放送された「執念のテレビ 技術者魂 30 年の戦い(DVD)」のテレビジョン開発に注ぎ込まれた情熱を改めて視聴し、若輩ながら 1963 年（カラーテレビが普及し始めた頃）から NHK に席を置きほぼ 50 年間テレビの受信に関わる仕事のできたのも、テレビジョンを開発して頂いた高柳健次郎氏とプロジェクトの皆様のお陰と改めて感謝しています。

高柳健次郎氏のお陰で、今日のテレビジョンの全盛があるわけですが、開発の重要なポジションを担ったテレビジョン受信機（受像機）に関する記録、とりわけ、あれだけ膨大に生産された「真空管」の記録が断片的にしか残っていないのは、テレビジョンの普及を担当してきた筆者としては、残念でなりません。

1975（昭和 50）年～1979（昭和 54）年にかけて、日本国内の受信用真空管の製造終了が報じられ、テレビジョン受信機の保守用真空管も姿を消すこととなりました。また、2002（平成 14）年～2004（平成 16）年にかけて国内大手メーカーがブラウン管の生産を海外に移し、2006（平成 18）年には、LCD（液晶ディスプレイ）や PDP（プラズマディスプレイ）の薄型テレビジョン受信機の生産額が、ブラウン管式テレビジョン受信機を上回り、一世を風靡した真空管の時代は、新しい時代へとバトンタッチされました。

デバイスは真空管からトランジスタへ、そして IC へと急速に進歩し、テレビジョンの解像度は高柳健次郎氏による最初の実験の走査線数 40 本から 525 本に方式統一され、HDTV（ハイビジョン、走査線数：水平 1,920 本、垂直 1,080 本）にと進歩し、現在は次世代テレビジョン受信機としてスーパーハイビジョン（走査線数：水平 7,680 本、垂直 4,320 本）が実用化する前の 4K テレビジョン受信機（走査線数：水平 4,096 本、垂直 2,160 本）が脚光を浴びています。さらに、2000（平成 12）年からは放送方式もアナログ放送がデジタル化され、放送システムも一変しました。

テレビジョン受信機の開発過程を記録した「**静岡大学 テレビジョン技術史**」（財・浜松電子工学奨励会）や「**テレビジョン技術史**」（社・テレビジョン学会）、また各種用途の真空管については「**電子管の歴史**」（社・日本電子機械工業会・電子管史研究会 編）、発売年月が記載されたメーカー別回路図集として「**全テレビ回路図集**」（電波新聞社）、個々の真空管の規格は「**全日本真空管マニュアル**」（ラジオ技術社）が、現在は貴重な歴史を物語る文献となっています。

真空管は、放送開始の頃はナス管や ST 管および GT 管等が混在していましたが、次第に mT 管が主体となり、さらに小型化のためサブミニチュア管、コンパクトロン管、ノバー管（マグノバー管）、9T9 管等が出現し、大きく変化しています。

ブラウン管の大型化（広偏向角化）とカラー化で、これらに対応した水平・垂直出力管、ダンパー管、また高圧整流管などテレビジョン受信機特有の真空管が数多く開発され、製造されています。

本稿「テレビジョン受信機用真空管の歩み」は、二部で構成されています。

(パートⅠ) 真空管とその回路 (パートⅡ) 真空管／ダイオードの写真

内容は、全部で約 1,838 機種 (白黒テレビジョン受信機 1,469 機種余、カラーテレビジョン受信機 369 機種余)、同一シャーシで型名が別になった機種を数えると約 2,292 機種余を分析結果してまとめました。

使用された真空管は 558 種類余であり、その中で最も多く使用された真空管とその機種数は、

12BY7A(1,030 機種)、**12BH7A**(974 機種)、**1X2B**(949 機種)、**6FQ7**(551 機種)、**12R-K19**(524 機種)、**6CG7**(475 機種)、**3AU6**(472 機種)、**6BN8**(431 機種)、**6AW8A**(356 機種)、**5M-HH3**(353 機種)などです。

また、発表されて 1～2 年で消えてしまう真空管の多い中で、長期間使用された真空管は、

(19 年間) **6AV6, 6AQ5**、(18 年間) **6AU6, 12AT7, 5U8, 6CG7, 1X2B**、(17 年間) **12BY7A, 16A8**、(16 年間) **6CB6, 1G3-GT, 6BX6, 3CB6, 12BH7A, 4M-P12**、以下 15 年間、14 年間と続きます。

テレビジョン放送は 60 周年を越え、人間に例えれば、還暦を迎えたことになります。

永年収集してきた「真空管」や「文献・資料」等を基に、浅学非才ながら、無事まとめられたことは感慨深いものがあります。

この資料が、テレビジョン技術を目指す方々の一助となることを願っています。

最後に、本技術史の執筆にあたり、巻末に掲載した各種文献や資料を参考に、また一部を引用させて頂きました。この場を借りて、著者の方々および出版社各位に厚くお礼申し上げます。

2017 年 筆 者

追伸

パートⅡ「真空管／ダイオードの写真」に収録した「真空管の実物」および、執筆に使用した各種や文献資料の数々は、

静岡大学「高柳記念未来技術創造館」

に収蔵して頂きました。

機会がございましたら、ご覧いただければ幸いです。

執筆方針の要点

- (1) 本稿では、NTSC 方式テレビジョンの原理や回路理論を理解していることを前提としているので、各回路の動作説明などは他の文献や資料に譲ることとして、本稿では必要最小限にした。
- (2) 執筆には、発売年代や使用真空管および回路などの特定に“**全テレビ回路図集「第1集～第6集」**（電波新聞社）”をベースに、さらに巻末に掲載した文献や資料で行い、発売年と回路図が特定できた機種のみを採用した。
 - ・しかし、実際には、回路図集に掲載されていない多くの機種も市販され、漏れていることも考えられる。
 - また、回路図が判明しても発売年不詳の機種や、回路図に真空管名の記載の無いものなどは除外した。

各表の見方

- 複合管の2極部は(D)、3極部は(T)、5極部は(P)とし、複合管以外は特に記号を付けていない。
- 双2極管 (**6AL5** 等) は、その回路で2極とも使用している場合は (D×2)、1極ずつ別に使用している場合は (D)とした。
- 双3極管 (**12AX7** 等) は、その回路で2極とも使用している場合は (T)(T)、1極ずつ別に使用している場合は (T)とした。
- pp はプッシュプルを表す。
例： **16A8(P)(pp)** は、 **16A8** の5極部をプッシュプルで使用する。
- また、 **6U8(T)(P-K 間)** は、3極部のプレート(P)とカソード(K)間を使用し、 **6AN8(T)(G-K 間)** は、3極部のグリッド(G)とカソード(K)間を使用する。
- 「発売時期 XX 年～YY 年」：XX 年はその真空管を使用した機種が最初に発売された年を、YY 年はその真空管を使用した機種が最後に発売された年を示す。(メーカー・型名は最初に発売されたものを掲載)
- 回路図には、同規格や新たに性能向上した真空管を「差替可能管」として指定したものがある。これらは本来の真空管とは別に分類し、使用機種数なども別に計上した。(差替可能管として指定された真空管でも、「」で区切られた左側をメインの真空管、右を差し替え可能管として分類した。) 差替指定管として記載されたものでも、「そのまま差替える」ものと、「ソケットや配線を変える」ものがあるので注意が必要である。
- **EF80/6BX6** のように「/」で区切られた表記は、真空管自体に「**EF80/6BX6**」に両者の名称が刻印され表示されたものである。
- 「ダイオード」も数多く使用されているが、その多くは型名の記述が無い。
例えば、B 電圧整流用ダイオードは 456 機種に型名の記載があるが、860 機種以上には単に「D」、または「ダイオード」の記述だけである。
ここでは、型名が判別したものについて分類し、収集できたものは「パートⅡ写真集編」に収録した。

Part. I 真空管とその回路



UZ-6302

テレビジョン増幅用 広帯域5極管

1939 (S14) 年に $G_m=10,000\mu\text{mho}$ の高周波増幅管を製品化した。
当時の受信管で世界一相互コンダクタンスの高い五極管であった。

口 絵



(P12) 第12図

「6チャンネル」テレビジョン
受信機のツマミ (例)



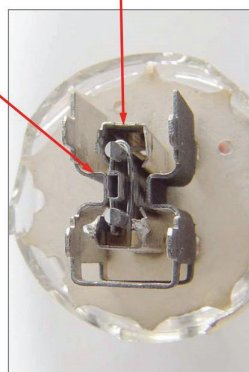
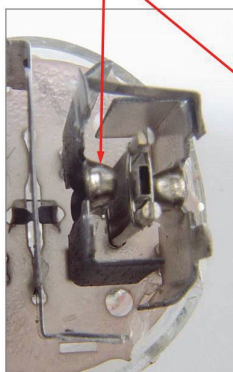
(P25) 第19図

コロナ防止リング付き
GT管ソケットの例

通常プレート(周囲)

凸状プレート(左右)

シールド・グリッド(上下)



(P29)

第23図

(a)双3極管 (6R-HH2) (b)フレームグリッド双3極管 (6DJ8) (c)シールド・グリッド単3極管 (6GK5)

チューナ用高周波増幅管の電極構造 (a,bは1ユニットを表示)



(P30)
第24図

サブミニチュア管の例 3D-HH13 (Toshiba)
左：全景、中：シールド・ケースを外した中身、右：専用ソケット

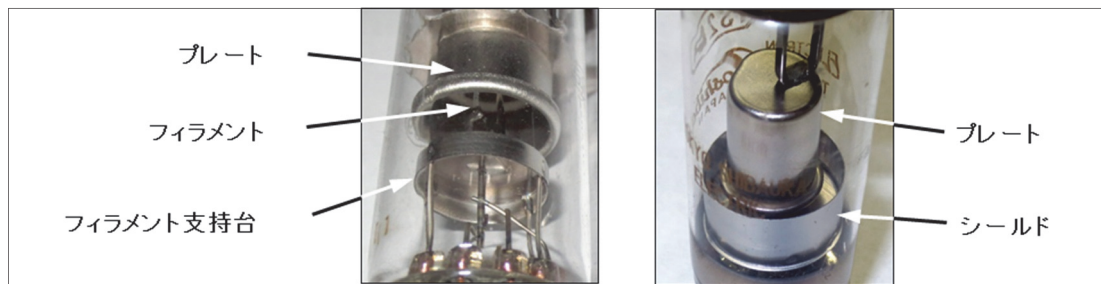


(P31)
第25図

外形
ニュービスタ管の例 (2B-H5、日立)



ピン配置



(P71) 第 85 図

1X2-B

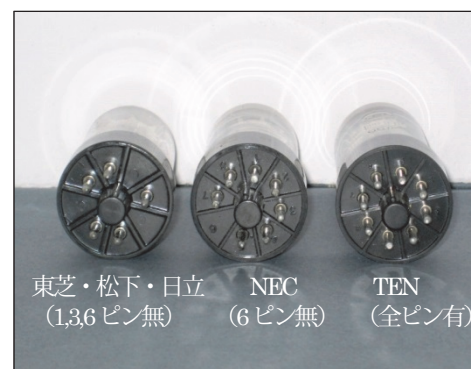
1S2-A

X線防止用シールド板の配置

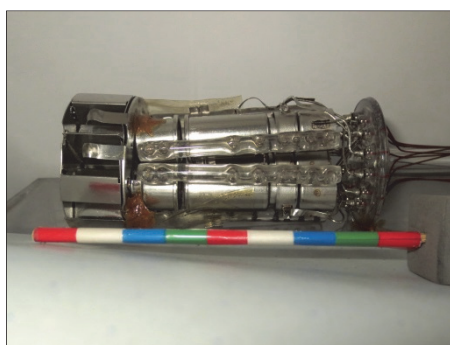


(P75)

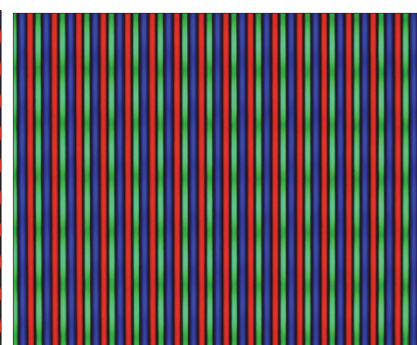
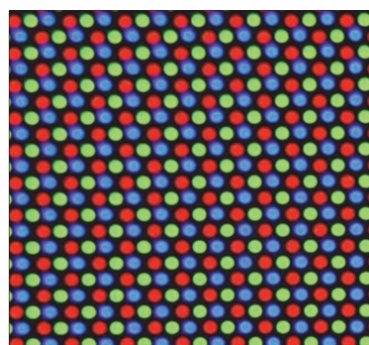
第 90 図 高圧整流管 (1G3-GT) のグリーンベルトの例



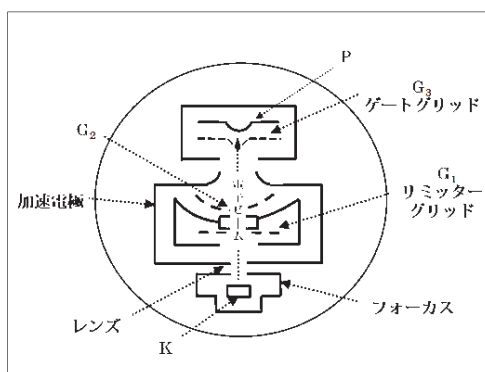
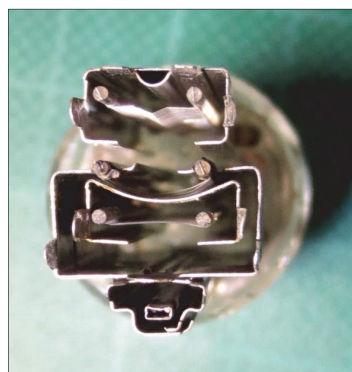
第 91 図 12GB3 のピン配置



(P80) 第 96 図 デルタ配置カラーブラウン管の
電子銃と蛍光面配置 (21CYP22)



P82 第 99 図 トリニロン管の
ストライプ蛍光面



(P87) 第 105 図 ゲーテッド・ビーム管 (Toshiba,6BN6) の構造



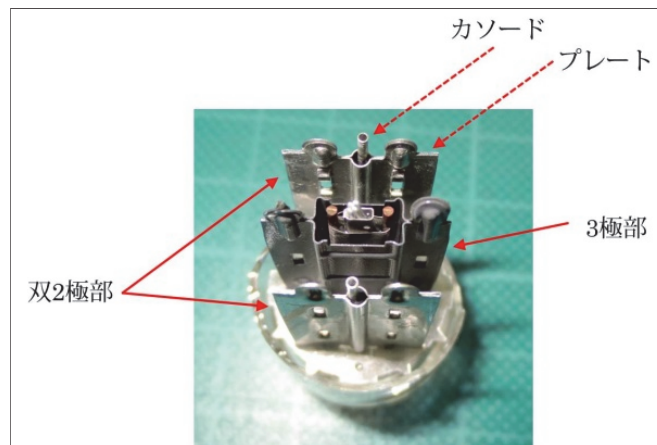
(P128) 第 150 図

左：マグノール管（トリプル3極管 6MD8）
右：mT管（12AZ7A）



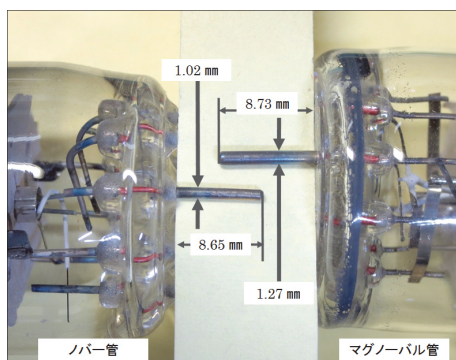
(P131) 第 153 図

色副搬送波（3.579545MHz）発振用，
HC6/U型水晶振動子（1961,昭和36年製）



(P136) 第 157 図

6BN8の構造（Sharp,双2極3極管）



(P143) 第 162 図

マグノール管とノバー管のピン比較



GT管（左）と
Ultra-Short Small-Wafer Octal 8Pin管（右）の比較



第1～第11チャンネル用TVBOOSTER（早川電機、TB-3型）、右側つまみは同名の第1～第12チャンネル用TV-BOOSTER（早川電機、TB-3型）、右上はシャシー部（6R-HH2,5MK9）、製造年の記載は無いがチャンネルプランが11chから12chに変更（1957（昭和32）年5月→1957（昭和32）年10月）になった時期と推定される



ブラウン管復活器（1962昭和37年頃）

白黒テレビ時代、ブラウン管が高価であったため、エミ減（エミッション減少）で暗くなったブラウン管のヒーター電圧を少し高めにする「ブラウン管復活器」が市販され、一時的に明るさを改善した。（資料57）

真空管試験機

真空管試験機には「Gm」を測定する機器と「エミッション」を測定する機器がある。



Gm 測定器

gm-9形測定器（国洋電機工業株式会社）
規格（200-40,000 μ mho） 1962（S37）年製

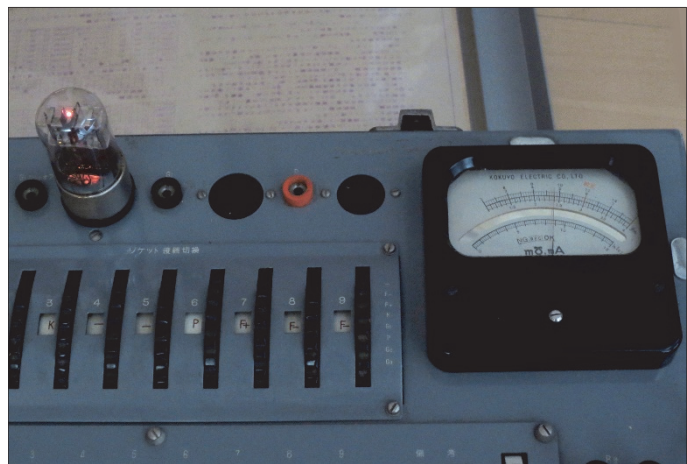
上図：測定器パネル面

右図：測定中の真空管と Gm メーター

下図左：Gm メーター（測定中）

下図中：各種ソケットのアダプタ

下図右：ピン補正器とアダプタ



真空管試験機／TUBE TESTER

Model k-119

(共立電気計器株式会社)

1965 (S40) 年製

右図：測定器パネル面

下右図：測定中の真空管

下左図：エミッションメーター

(拡大)



ブラウン管テスター／復活器

Model LCT910

リーダー電子株式会社 1973 (S48) 製

右図：測定器全体

下図：メーター (拡大)

