

Standard GT 管!! 2 Band スーパーの試作

武田昭彦

GT 管時代

GT 管は、その電気的特性が優れているのみならず、特にその容姿に近代的な新鮮味を持っていて我々ラジオファンにとっては何ともいえない魅力である。

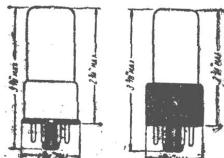
更に最近における受信機の小型高性能化の傾向にも合致するので、ミニアチュア管と共に正に“その時代”を招来しつつある。以下 GT 管そのものの正しい知識とその用法等につきやや変った角度から二三ご紹介したいと思う。幾らかでも読者の皆様のご参考になれば幸である。

GT と GT/G

さて GT 管といえば第 1 図に示す如き形をすぐ思い浮べられるであろう。即ちベースは 8 本足の所謂オクタルベース、バルブは円筒型、更に内部のバンタム・システムにまで至れば一層専門的である。

GT とは G 管の特性を有し T 型 (Tublar の T) のバルブを用いていることを示すものである。G 管とは金属管を硝子化した初期に出たもので、金属管のオクタルベースを用い、バルブは大体 ST 型 (42, 6D6 等に用いられているダルマ型のこと) を用いて構成された真空管で特性はそれぞれ、それに相応する金属管と一致するものである。このように、口金と特性が一致するので、金属管従って G 管を使う所には直ちに GT 管を用い得るわけで GT/G というマークはこのことを示している。よってはじめから G 管がなくていきなり GT 管が出た種類は単に GT としてある。最近では米国の或る社の製品は GT/G のマークを省略して GT 1 本にしているとのことである。

オクタルベース



第 1 図

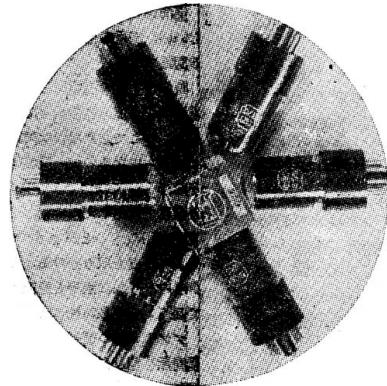
オクタルベースにも 2 種類あって、ベース下部の構造は同じであるが、6V6GT の如き出力管や 5Y3GT の如き整流管は、8 本のピンの他は全ベーカライト製であるのに対し、A7(以下簡単の為、6S 及び GT を略す) の如き変周管、K7, J7 の RF, IF 増幅管に於ては上部が金属円筒でシールド効果を有し、これが下部の薄いベーカライトベースに固定し、口金内部にもシールド用金属板が入っているものを用いてある(第 1 図)。

バンタムシステム

GT 管の内部をよく注意してみると今迄のだるま型の管に用いてあった“システム”よりずっと短かい小じんまりしたシステムを用いてあるのに気付かれるであろう。これが所謂バンタム型システムで、管の全長を短くし、且つ引出線の長いことに基づく色々なトラブルを少なくするに効果のあるものであるが何分今迄のものよりケチャクチャした加工になるので、硝子に歪が残りやすく歩留り良く GT 管を量産するためには、使用者には知られない真空管メーカーの苦心があることを付け加えて置きたい。

GT 管の特性

現在店で見かける GT 管の中で 6.3V 用の所謂 6S 級のもの数種についてその特性を述べ、これが使用上の注意にふれて見よう。なおトランスレス用 12S 級のもの特に 35L6GT や 35Z5GT 等については更に別の妙味があり、設計上にも種々の点で興味深いものがあるが紙面の都合もあり、次の機会に割愛することにする。



第 1 表

| GT 管 | 用途構造 | これに似た ST 管標準品種 |
|--------|-----------------|----------------|
| 6SA7GT | 周波数変換用五格子管 | 6WC5 |
| 6SK7GT | 高周波增幅可変増幅率五極管 | 6D6 |
| 6SQ7GT | 検波増幅 AVC 双二極三極管 | 6ZDH3(单二極) |
| 6V6GT | 電力增幅用ビーム管 | |
| 5Y3GT | 全波整流用双二極管 | 80 |

第2表に6S級のものの中代表的なものの諸定数をこれに相応するST型管と比較して掲げておいた。STの方は日本電気通信機械工業会の標準規格により、GT管の方は工業会規格が全面的決定に迄至っていない現状にあるためR.C.Aのハンドブックから引用してある。

第2表から解るようにGT管とそれに対応するST型管とはその構造上電極間静電容量値のみは違があるが、他の電気的特性は大体近いものがある。細かく見れば全般にGTの方は改善の跡があり、特に g_m が高く設計してある。そして結果として陽極電流スクリーン電流は僅かに増加した傾向にある。

6ZDH3と6SQ7GTは二極管部に於てQ7は双陽極、DH3は单陽極である他、三極管部の公称規格値は全く同じである。(市販のDH3は兎角 g_m が中心規格値より幾らか下回っているものが多いので、矢張りQ7の方が g_m が高い傾向がある。)

変周管6SA7GTと6WC5を比較して見ると、これもヒータ電流に僅かの相違がある他は、殆ど同様な取扱いで差支えないことが解る。

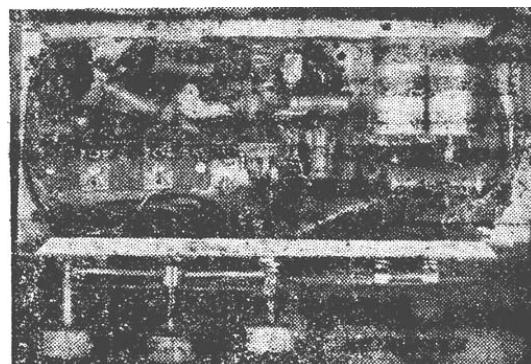
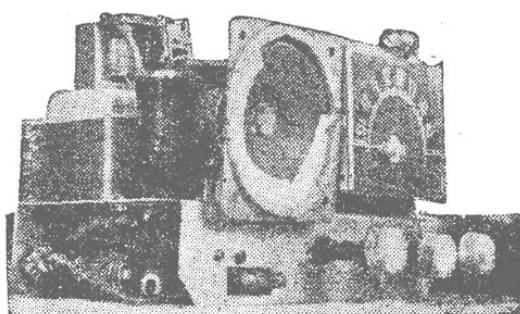
ただ終段管6V6GTはUZ42の代りにその位置に用いれば、大分能率がよくなるので出力に於て1Watt以上も増加して来る。但しこの場合、6V6GTはUZ42の如き五極管でなくビーム出力管であるし、グリッドバイアスも違うから注意せねばならない。

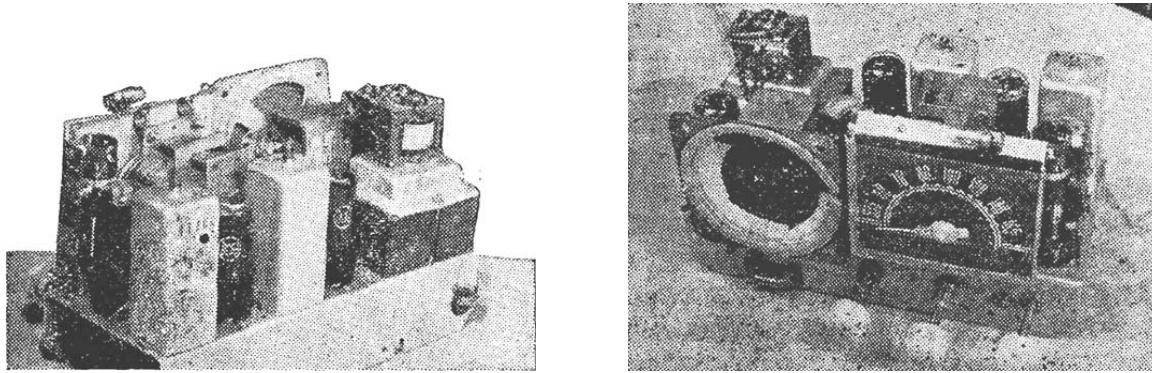
6V6GTは五極管でUZ42と特性上大差ない。

整流管5Y3GTはKX80と全く同じ整流持性を有している。

第2表

| | 6SA7GT | | 6WC5 |
|------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| ヒーター電圧(V) | 6.3 | 6.3 | |
| ヒーター電流(A) | 0.3 | 0.35(0.315~0.385) | |
| プレート電圧(V) | 100 | 250 | 250 |
| スクリングリッド電圧(V) | 100 | 100 | 100 |
| 第3グリッド電圧(V) | 0 | 0 | 0 |
| 第1グリッドリード抵抗(Ω) | 20,000 | 20,000 | 20,000 |
| プレート電流(mA) | 3.3 | 3.3 | 3.2(2.2~4.2) |
| スクリングリッド電流(mA) | 8.5 | 8.5 | 8.0(5.0~11.0) |
| 第1グリッド電流(mA) | 0.5 | 0.5 | 0.5(0.36~0.64) |
| 内部抵抗(MΩ) | 約0.5 | 約1.0 | 約1.0 |
| 変換コンダクタンス(μΩ) | 425 | 450 | 450(300~600) |
| 全カソード電流(mA) | 12.3 | 12.5 | 11.7 |
| 発振部相互コンダクタンス(μΩ) | 4500 | 4500(3200~5800) | |
| 電極間静電容量 | $G_3 \sim P(\text{PF})$ | 0.13 | 0.65 |
| | 入力(PF) | 10.5 | 8.5 |
| | 出力(PF) | 12 | 7 |
| | $G_{-1} \sim G_{-3}(\text{PF})$ | 0.15 | 0.34 |
| | $G_{-1} \sim P(\text{PF})$ | 0.2 | 0.5 |
| | 6SK7GT | | UZ-6D6 |
| ヒーター電圧(V) | 6.3 | 6.3 | |
| ヒーター電流(A) | 0.3 | 0.3(0.27~0.33) | |
| プレート電圧(V) | 100 | 250 | 250 |
| スクリングリッド電圧(V) | 100 | 100 | 100 |
| グリッド電圧(V) | -3 | -3 | -3 |
| プレート電流(mA) | 8.9 | 9.2 | 8.2(4.92~11.48) |
| スクリングリッド電流(mA) | 2.6 | 2.4 | 2.0(1.0~3.0) |
| 相互コンダクタンス(μΩ) | 1900 | 2000 | 1600(1280~1920) |
| 内部抵抗(MΩ) | 0.25 | 0.8 | 0.8 |
| 電極間静電容量 | $G - P(\text{PF})$ | 0.005 | 0.002 |
| | $G - C(\text{PF})$ | 6.3 | 4 |
| | $P - C(\text{PF})$ | 10 | 8 |
| | 6SJ7GT | | UZ-6C6 |
| ヒーター電圧(V) | 6.3 | 6.3 | |
| ヒーター電流(A) | 0.3 | 0.3(0.27~0.33) | |
| プレート電圧(V) | 100 | 250 | 250 |
| スクリングリッド電圧(V) | 100 | 100 | 100 |
| グリッド電圧(V) | -3 | -3 | -3 |
| プレート電流(mA) | 2.9 | 9.2 | 2.1(1.2~3.0) |
| スクリングリッド電流(mA) | 0.9 | 2.4 | 0.5(0.25~0.75) |
| 相互コンダクタンス(μΩ) | 1575 | 2000 | 1200(900~1500) |
| 内部抵抗(MΩ) | 0.7 | 0.8 | 3 |
| 電極間静電容量 | $G - P(\text{PF})$ | 0.005 | 0.007 |
| | 入力側(PF) | 6 | 4 |
| | 出力側(PF) | 7 | 8 |





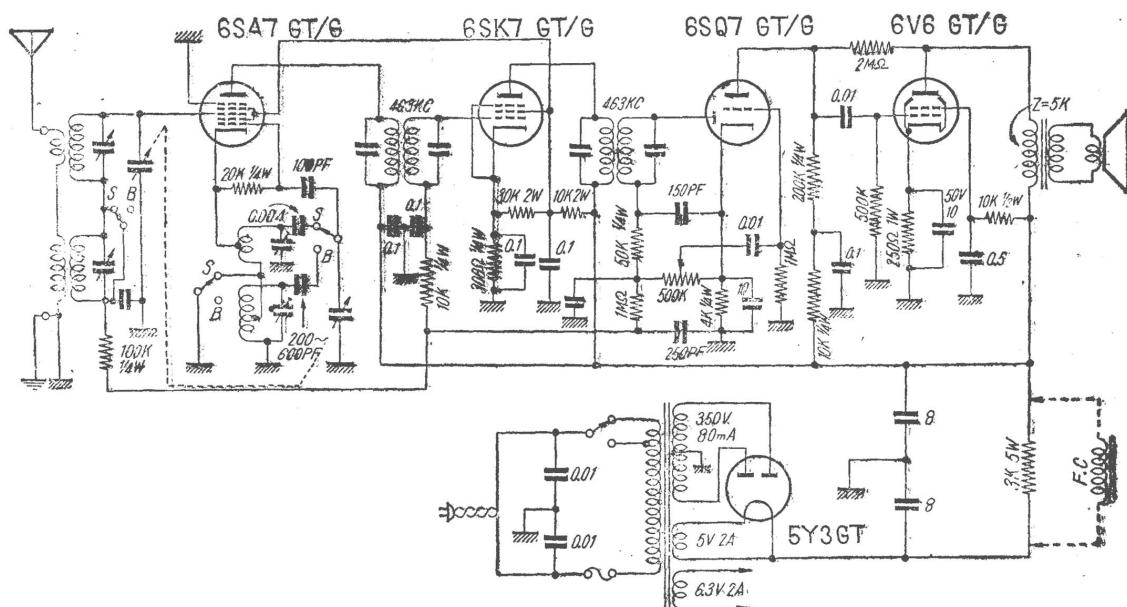
GT 管を使用した受信機の一例

上述の如く GT 管は大体これに相応する ST 型管を夫々持っているから、例えば 6WC5, 6D6, 6ZDH3, 42, 80 の五球スーパーの製作の経験のある者は容易に A7, K7, Q7, 6V6, 5Y3 の GT 管による更に能率よきスーパーを作成出来る。写真及び第 2, 3, 4 図に示すものは、この GT 管シリーズを用いて試作した五球 2 バンド・スーパーで、あり合せの部分品をかき集めて作ったので、最上のものとはいえないが 1 例として掲載した。これで大体市販の小型キャビネットに収まるように出来ている。

各部定数の決定

1 例を配線図中に記入してあるが、これは一つの標準を示すものにすぎない。抵抗値等は必ず多小増減して最適値に調整すべきものである。

それは第 2 表の工業会標準規格からも解るように市販の真空管の特性はある程度の幅をもつことが許されており、例えば UZ42 の I_p は $E_p = E_{sg} = 250, E_{cg} = -16.5V$ に於て $34mA$ と公称されているが、店で手に入れたものがどれもこれも必ず $34mA$ ぴったりとは限らず、 $30mA$ もあれば $40mA$ もあるというのが実際なのである。このような特性に不同のあることは使用者にとっては不都合なことであるが、この変動の許される範囲は勿論十分吟味して定めてあるから、この幅の中に入るもののは実用上差支えない。ただ腕自慢のアマチュア諸兄は是非、使用する個々の真空管に合せ更に細部の調整をして自作セットの性能向上に努めて頂き度いと願うわけである。



第 2 図 5 球スーパー配線図

組立及び調整上の注意

スーパーに共通な一般的な組立上の注意や調整法は本誌に屢々発表されているから、重複を避け、二三気の付いた点のみについて記し度いと思う。

(1) 配置及び組立上の注意：整流管や出力管は従来の ST 型管でも使用中バルブが熱して来るが GT 管はこの点が一層甚しいから、受信機小型化の場合、特に部分品配置に工夫を要する。

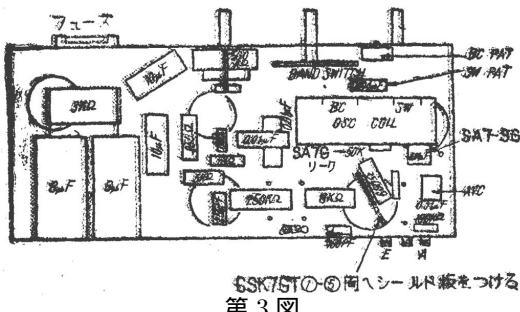
ケミコン、バリコン、IFT 等は出来るだけ 5Y3GT や、6V6GT から離すこと、又ソケット周辺のシャシーには孔をあけ、上下の通風をはかる事もよい。

(2) 6SK7GT を中間周波增幅に用いた場合、6D6 より C_{pg} が少ないから、球自体内の結合による中間周波段の振動発生の機会は少なく、この点有利であるが、 G_m が高いから配線の仕方が悪いと発振し再生受信機のようなビート音を発生するから注意を要する。ソケットの裏に図の如きシールドを設けるのも効果がある。

(3) ベースの S 端子 (A7, K7, J7, Q7No.1 pin) はシールド端子であるから、これは必ずしもシャシーに接続せねばならない。

(4) 6SA7GT の局発コイルのタップはカソードのアースに対する発振電圧が約 2V になるように定める。これには第一グリッドとカソード間に入れてある $20\text{K}\Omega$ のグリッドドリーパーを流れる電流が、 0.5mA になるようにタップを定めればよい。但し 6MC 以上の短波帯ではバリコンの容量最大の位置でこれが $0.2 \sim 0.25\text{mA}$ となるように調整する。なお発振停止の状態のままでおくことがあると著しく管を痛める。

(5) 6SK7GT の E_{sg} は 125V を超えないことが望ましく、6SA7GT の E_{sg} も一緒に供給する場合は特に B 高圧から、デバイダー方式で電圧をとり、 E_{sg} の安定を期することが必要である。単抵抗で電圧を降下させる普通のやり方は適当でない。



の調整をまめに行うことが必要である。

第3表

| | 6SQ7GT | 6Z-DH3A |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|
| ヒーター電圧 (V) | 6.3 | 6.3 |
| ヒーター電流 (A) | 0.3 | 0.3 |
| プレート電圧 (V) | 250 | 250 |
| グリッド電圧 | -2 | -2 |
| プレート電流 (mA) | 0.9 | 0.9(0.45~1.35) |
| 相互コンダクタンス (μO) | 1100 | 1100(820~1380) |
| 内部抵抗 ($\text{KM}\Omega$) | 91 | 91 (59~123) |
| 増幅率 | 100 | 100(85~115) |
| 二極管部 | 最大 AC 入力電圧 (V) 最大平均出力電流 (mA) | 50(各陽極間) 0.24(各陽極間) |
| 電極間静電容量 | G-P(PF) 入力側 (PF) 出力側 (PF) 二極管 (PF) | 1.8 3.6 3.2 3 |
| 備考 | 6SQ7 同等ニ 75 アリ。6Z-DH3A 八頭部口金ナリ G ハペースピンヲ出シアル外 6ZDH3 二同ジ | |

| | 6F6GT | UZ-42 |
|-----------------------------|-------|----------------|
| ヒーター電圧 (V) | 6.3 | 6.3 |
| ヒーター電流 (A) | 0.7 | 0.7(0.63~0.77) |
| プレート電圧 (A) | 250 | 285 |
| スクリングリッド電圧 (V) | 250 | 185 |
| グリッド電圧 (V) | -16.5 | -20 |
| プレート電流 (mA) | 34 | 38 |
| スクリングリッド電流 (mA) | 6.5 | 7.0 |
| 相互コンダクタンス (μO) | 2500 | 2550 |
| 内部抵抗 ($\text{K}\Omega$) | 80 | 78 |
| 出力 (W) | 3.2 | 4.8 |
| 負荷抵抗 ($\text{K}\Omega$) | 7 | 7 |

| | 6V6GT | | | |
|-----------------------------|---------|-------|-------------------------|-----|
| | A 級シングル | | AB ₁ 級プッシュプル | |
| ヒーター電圧 (V) | | 6.3 | | |
| ヒーター電流 (A) | | 0.45 | | |
| プレート電圧 (A) | 180 | 250 | 250 | 300 |
| スクリングリッド電圧 (V) | 180 | 250 | 250 | 300 |
| グリッド電圧 (V) | -8.5 | -12.5 | -15 | -20 |
| プレート電流 (mA) | 29 | 45 | 70 | 78 |
| スクリングリッド電流 (mA) | 3 | 4.5 | 5 | 5 |
| 相互コンダクタンス (μO) | 3700 | 4100 | | |
| 内部抵抗 ($\text{K}\Omega$) | 58 | 52 | | |
| 出力 (W) | 2 | 4.25 | 8.5 | 13 |
| 負荷抵抗 ($\text{K}\Omega$) | 55 | 5 | 10 | 8 |

| | 5Y3G | KX-80 |
|------------------|---------------|--------------|
| フィラメント電圧 (V) | 5.0 | 5.0 |
| フィラメント電流 (A) | 2.0 | 2.0(1.7~2.3) |
| 最大 AC プレート電圧 (V) | 350 | 400 |
| 最大 DC 出力電流 (mA) | 125 | 110(95~125) |
| 備考 | コンデンサーインプット方式 | |

又このスクリーンの抵抗は屢々焼損して故障の原因となることがあるので 3Watt 型以上の余裕あるものを用いることを御奨めする。(6WC5 の場合も同様である)

(6) ヒータ電圧は出来る限り 6.3V に近く保持することが必要でこの変動は少くとも $\pm 5\%$ 以内であることが、真空管の動作、寿命の両点から望ましい。(この事は GT 管に限らず全受信管についていえることである)

これがためには電圧変動率の良い P.T. を選ぶと共に電源電圧

(7) 6V6GT 使用の場合の注意：R.C.A の便覧によるとこの管は最大 $315V$, E_{sg} 最大 $285V$ 迄許されているが、大体 $250\sim300V$ 位で使用するのが無難であろう。A₁ 級シングルの場合、及 AB₁ 級プッシュプルの場合の操作例を第 3 表に掲げてある。この管は大体に於てグリッド回路の抵抗が大きくなことを望んでいるので、従って入力結合法はトランス結合又はインピーダンス結合が推奨されている。特に固定バイアスの場合はグリッド回路の抵抗は $0.05M\Omega$ 以下なることを要し、それ以上になる場合はカソードバイアスにせねばならない。この場合も $0.5M\Omega$ を超えてはならない。又 E_{sg} は E_p より高くなることは望ましくない。

E_{sg} が E_p より高くなても、その差は $10V$ 以下になるようにスクリン回路に抵抗を用いて調整せねばならない。A₁ 級シングルで $E_P = E_{sg} = 250V$ の場合、バイアス抵抗は UZ42 の 410Ω に対し、 250Ω が標準となり、出力は約 $4.5W$ の場合の負荷抵抗は UZ42 の 7000Ω に対し、 5000Ω で一寸少ないが、スピーカーは大体 42 用でも間に合う。

(8) GT 管はソケットが全部共通であるからアマチュアには便利なことが多いが、間違えて挿し込まぬように十分注意しなければならない。又挿す時に回転角を誤ると、ソケットの溝でない所にベースピンの突起を無理に押し込み、これがきつくはまり込み、ベースピンを破壊することもあるから気を付けねばならない。極数が多く接触不良を起す機会も多いからソケットは高級品を選ぶべきであろう。

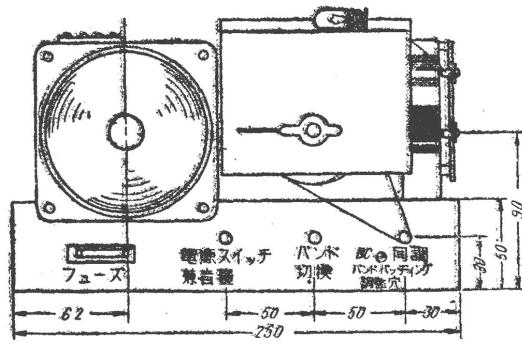
結び

以上 GT 管及びその用法について甚だ大さっぱなお話をした。説明の行届かない点は読者諸兄の御監察を乞う次第である。

附記 第 2 表は比較対照が主であったので簡単すぎた点がある。GT 管の定格の詳細は無線と実験編『最新受信用真空管便覧』を参考にせられることを御奨めする。

(『無線と実験』1949 年 10 月号)

「ラジオ温故知新」<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/>



第 4 図