

9. 電 子 管

ELECTRON TUBES

32年度においてもテレビジョンの普及ぶりは誠に目ざましく、それに伴いテレビ受像管、受信管の需要は旺盛であり、その生産のため引続き高能率生産設備が増設、整備された。また32年度には国内向けポータブルラジオの大部分はトランジスタ化されるに至り、トランジスタ生産量も大幅に引上げたが、なお需要に応じ切れない有様であつた。

ブラウン管蛍光面のメタルバック処理はその長所が広く認識され量産設備の完全稼働とともにテレビ受像管、レーダ管の大多数に施されるようになった。観測用ブラウン管においては後段加速方式がさらに広く用いられ、その高性能な新品种が開発された。

テレビ用受信管の品種開発の速度はやや下降し始めたようであるがテレビセットの性能向上に対する要求が次第に高級となるのに応じてなお相当多くの新品种が開発された。トランスレステレビ用 600mA 直列接続方式の球種はその後ヒータ絶縁の向上、ヒータ温度上昇時間の均一度の向上などをはじめ幾多の改良が施されてますます広く使われる傾向にある。

極超短波管は早くから研究に着手していたが主として研究対象として試作を行うに止つていた。32年度から生産態勢を整えて板極管、クライストロンなどを社外にも販売するに至つた。2K41, 2K44, 8V39 などは国内では日立製作所のみが製作している。

トランジスタはポータブルラジオ用品種の量産に努力する一方強力に研究を推進し、高周波増幅用の品種、数

ワット程度の出力用の品種などすでに研究、試作を終り量産に移行しつつある。

9.1 ブラウン管

蛍光面が明るくコントラストのよくなるメタルバック方式は当初大型テレビ用受像管に採用したが、32年度は全自動のメタルバック蒸着装置を完成し、完全な量産体形がととのつたので、ほとんど全品種の受像管がメタルバック方式に切換えられた。第1図は全自動のメタルバック蒸着装置を示す。

レーダ管においては電子ビームの前段集束電子銃の研究が進められ、全面的にフォーカスのよい電子銃が得られている。

観測管では後段加速方式の採用により続々高感度の3JP1, 3FP7Aなどの3吋管が開発された。なお大口径のブラウン管として7吋の7VP1が作られた。

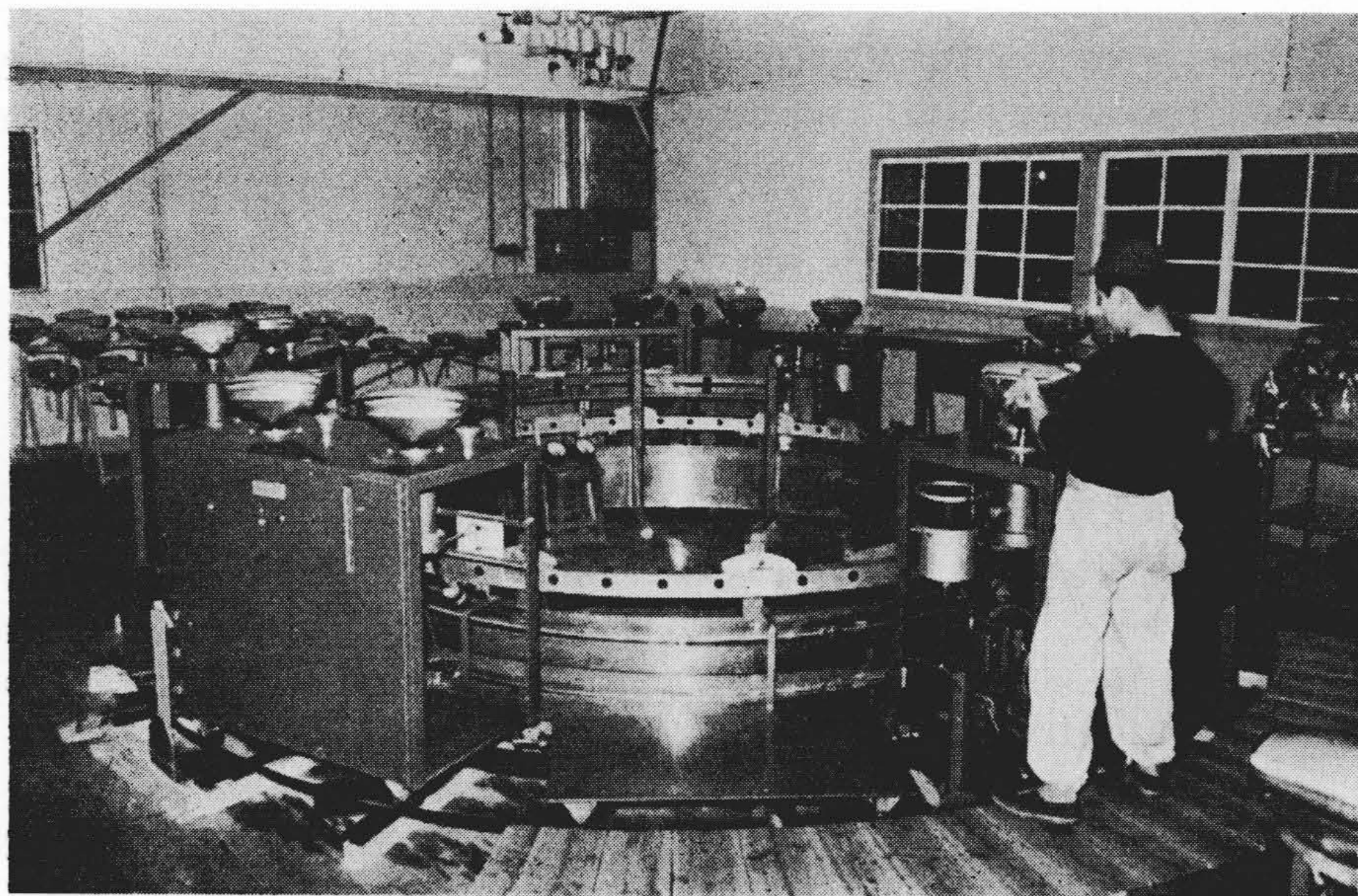
レーダ管でもメタルバック方式の利点が認められてほとんどすべての品種にこの方式を採用している。

9.1.1 電子銃の研究

ブラウン管の電子銃は能率がよくかつ全面的にわたつて解像度のよいものが要求されるが、電子銃の設計の改善によつて全面にわたつてよいフォーカスが得られる。レーダ管およびテレビ用受像管についてこの方式の研究が進められている。

9.1.2 メタルバックレーダ管の完成

レーダ管はメタルバックすることにより、輝度の向上



第1図 テレビブラウン管の自動メタルバック蒸着装置



第2図 7in 観測用ブラウン管 7VP1

のほかに、次のような利点があることが認められ、ほとんどがメタルバック方式に切換えられている。

(1) スイッチ投入から映像の安定するまでの時間が短い。

(2) 輝線の蛍光面周辺での曲がない。

9.1.3 7in 観測管 7VP1 の完成

観測管としては従来の5吋型のほかに7吋の 7VP1 が完成された。特長は次のとおりである。

(a) 電子銃には第1陽極無電流型を採用しているので、輝度変調によるフォーカスのずれが少い。

(b) 偏向系は対称接続方式をとっているので、輝線のくずれが少い。

(c) 最大使用電圧は 4,000V である。

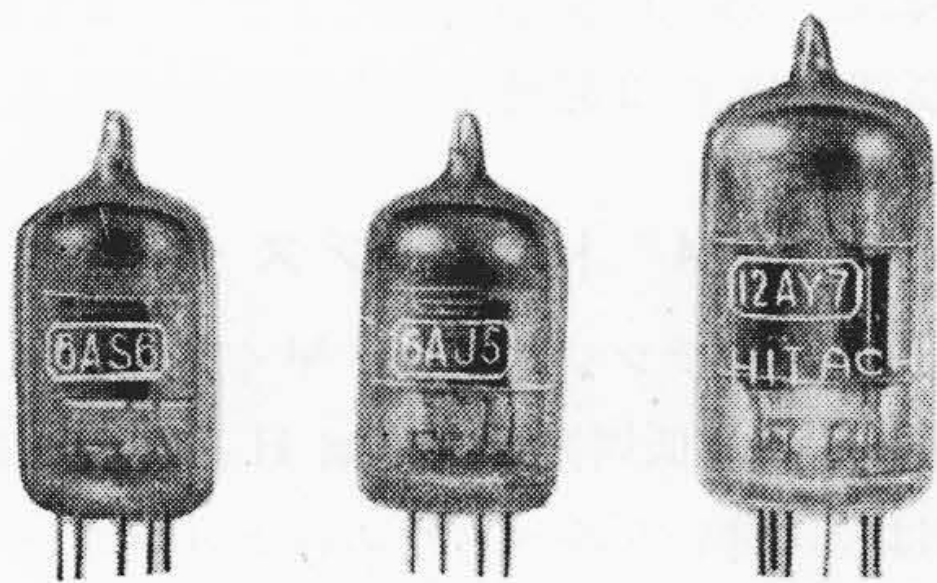
第2図は 7VP1 を示す。

9.2 送 受 信 管

テレビジョン用受信管はすでに多数の優良品種が開発されて、32年度にはテレビセットの急速な普及に対応してこれらの品種が大量に生産された。その間、きわめて豊富な使用実績に基いて幾多の改良を施した。新たに開発された品種の内主なものは 12G-B3, 12G-K17, 3(6)BZ6, 4(6)BC8, 6AW8-A, 12BY7A, 6CS7 などである。

ラジオ用としてはポータブル用出力管 3Z4, トランスレスラジオ用出力管 30A5, テレビ, FMラジオのFM検波に重宝な 6T8, 19T8などが主なものである。

通信用受信管としては同軸通信回線用の広帯域増幅管



第3図 新らしく開発した通信用受信管
右より12AY7, 6AJ5, 6AS6

の諸品種の開発を計画し、実施中である。また、通信あるいは放送用として要求された低雑音管 12AY7, 二重制御高周波増幅管 6AS6, 低い陽極供給電圧で使える電圧増幅管 6AJ5 など特殊用途品が多く開発された。

高信頼管は31年度に引続き開発が進められ本格的生産に移った。

送信管関係では使用状態が千差万別ともいえるべき各種の機器において実使用条件に一層よく適合せしめるための改良、きびしい使用状況のもとでさらに寿命を延長せしめるための改良などが各品種に施された。VHF 通信用の小型送信管の新品種開発の研究も同時に行われた。熱陰極グリッド制御放電管は3種の新品種が開発され既開発品種とともに各種制御装置がかなり自由に設計できるようになった。

9.2.1 テレビ用高性能受信管新品種の開発

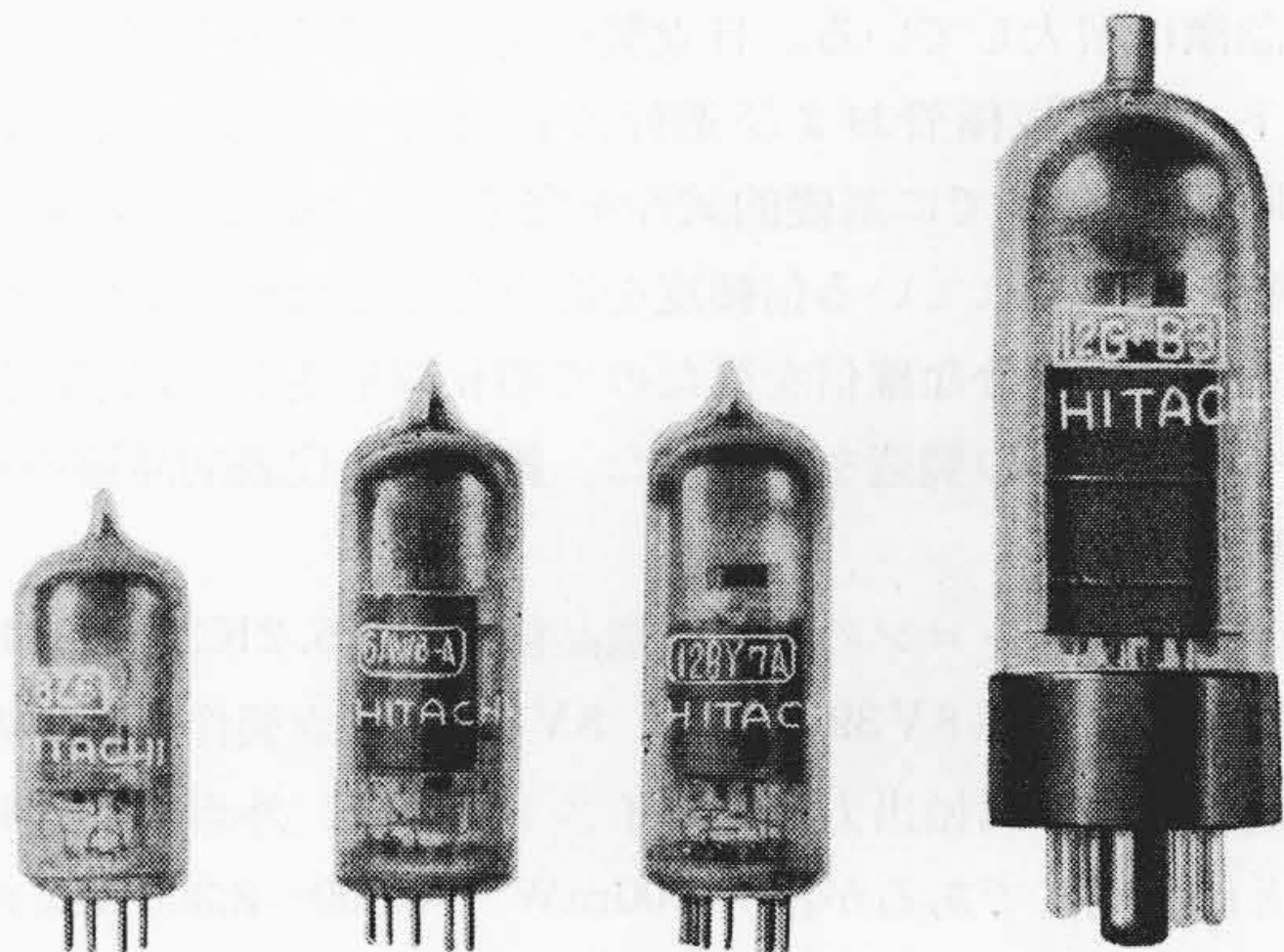
90度偏向テレビ用水平偏向出力管は31年度に開発された 6(12)DQ6-A に引続き 12G-B3 が完成された。この球の特長はいわゆる陽極特性の肩電圧が低く、しかも大きな陽極電流がとれるので、トランスレステレビのように陽極供給電圧の低い場合にも大きな出力を取り出すことができる。12G-K17 はパービアンスの大きいダンパ管で、しかも加熱電力は在来の 12AX4-GTA と同一である。したがってさし代えが可能である。

チューナおよび中間周波増幅管としては AGC 動作時の S/N 比改善のため、4(6)BQ7A, 3(6)CB6の代りにリモートカットオフ特性でAGCのかけやすい 4(6)BC8, 3(6)BZ6 が開発された。

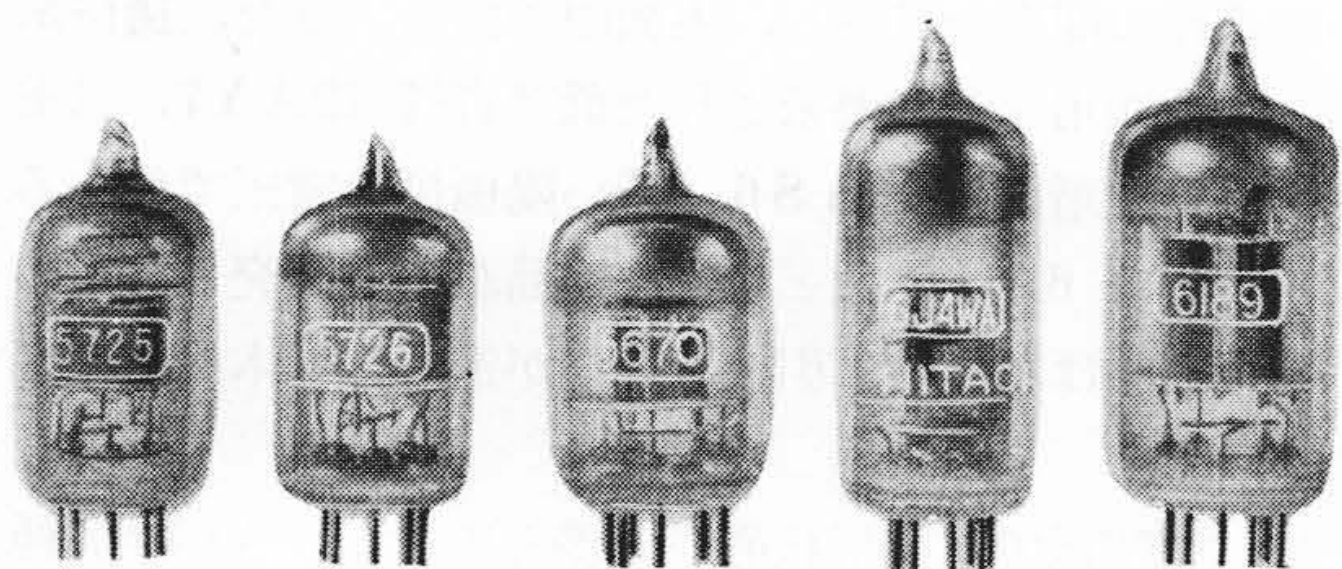
12BY7A は在来の 6CL6 に比肩する高相互コンダクタンスを有し、しかも出力静電容量が少いので映像増幅用としてきわめて広く用いられている。

6AW8-A は 6AW8 を改良した3極5極管でその5極部は映像増幅用に好適な性能を有する便利な高性能複合管である。

6CS7 は発振用3極部と大型受像管用垂直偏向出力



第4図 新しく開発したテレビ用受信管右より
12G-B3, 12BY7A, 6AW8-A, 6BZ6



第5図 高信頼管右より 6189, 6J4WA, 5670, 5726, 5625

を十分まかない得る出力3極部とをそなえた垂直偏向専用複3極管である。

9.2.2 高信頼管の完成

高信頼管は一定期間高い信頼度をもつてその特性を保持する真空管であつて、設計的にももちろん特別の配慮を払つてあるが、原材料受入れから製作、検査の各工程を通じて厳重な品質管理下に作られなければならない。32年度には高信頼管のための特別な製造設備、検査装置を整備しかつ要員を特別に訓練して本格的生産を始めた。

9.2.3 熱陰極グリッド制御放電管の新品種開発

各種の自動制御においてグリッド制御放電管の役割が重視されてきたが、これまでに好評を受けている1G50, 6G45に加えて新たに3G22, 4G63, 5G44の諸品種が開発された。これらは次に示すとおりそれぞれの用途に応じて特長をもっており、今後の活躍が期待されている。

1G50: 高感度リレー制御用, キセノン入り4極管

3G22: リレーおよび電動機制御用, キセノン入り4極管

4G63: グリッド制御高圧整流電源用, 水銀入り3極管

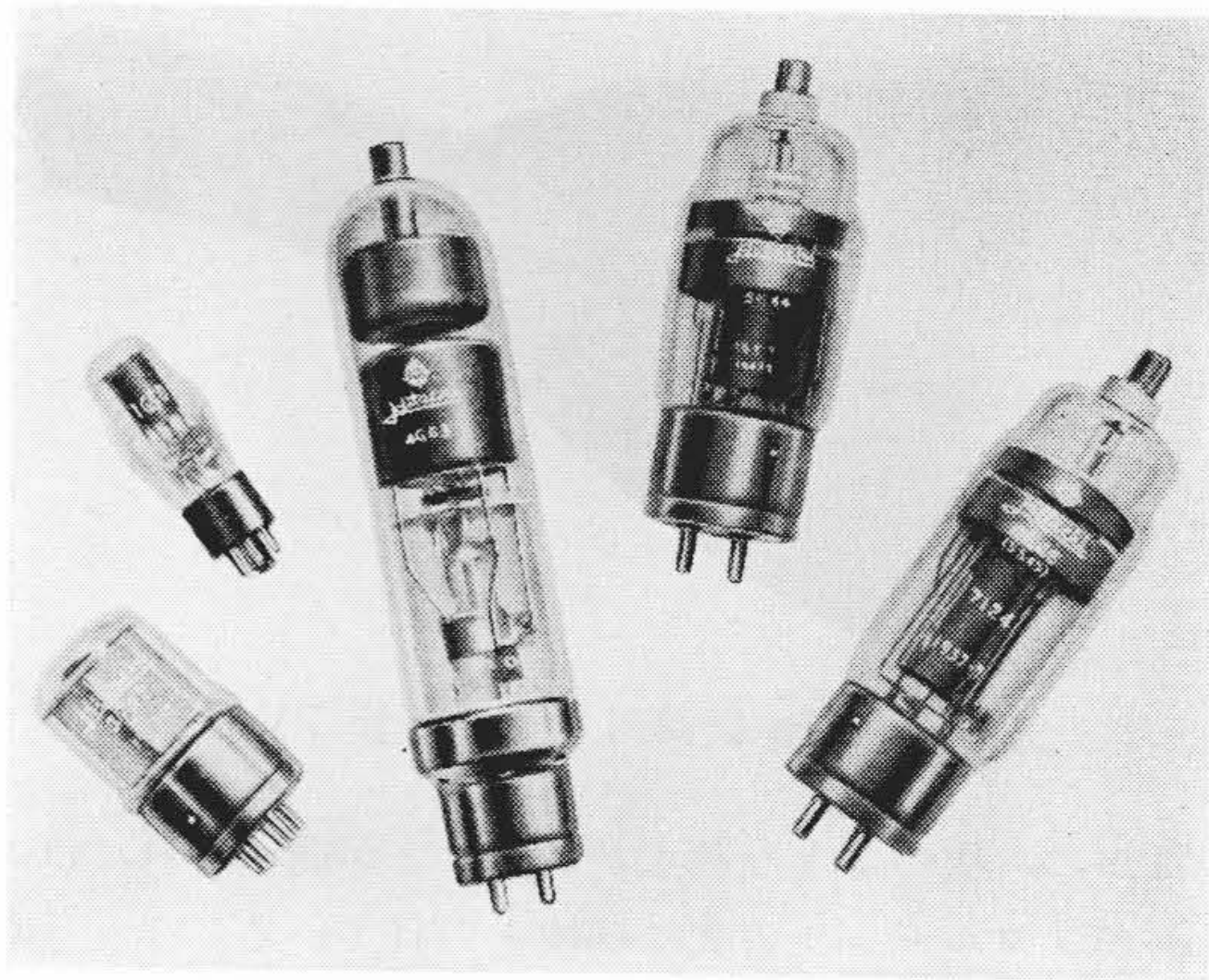
5G44: 電動機制御用, キセノン入り3極管

6G45: 電動機制御用, キセノン入り3極管

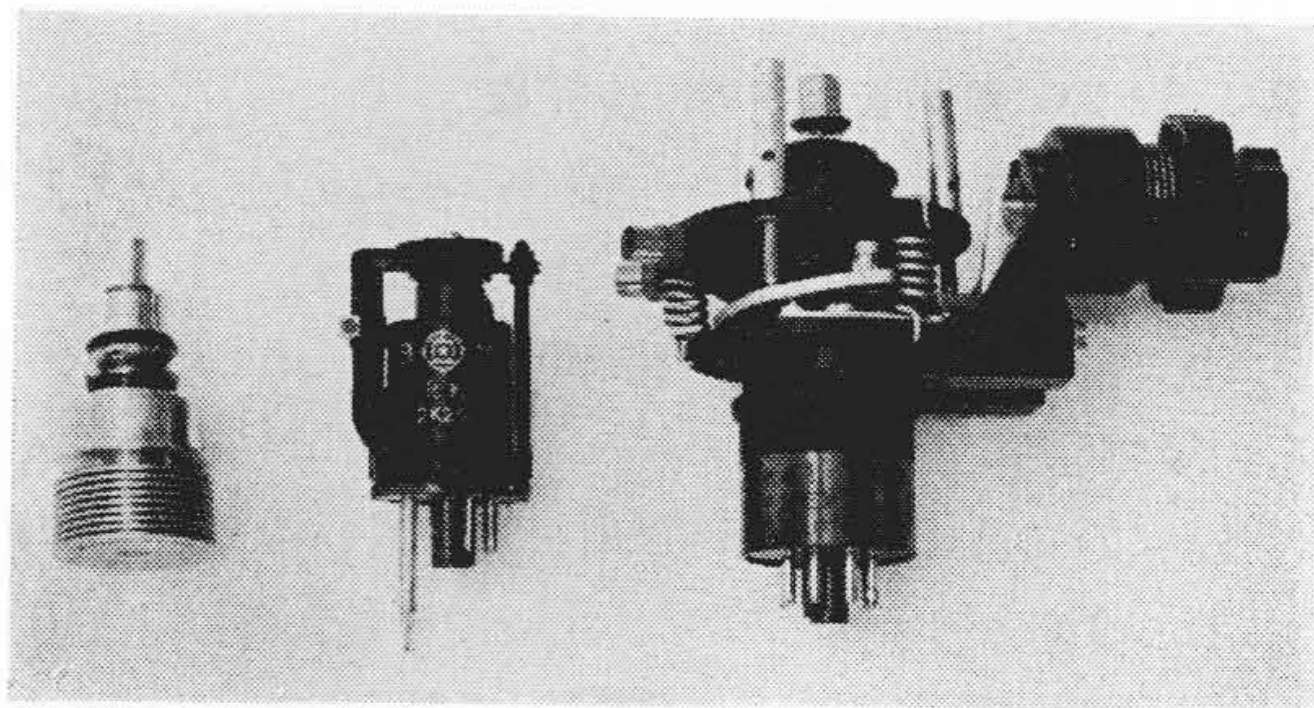
9.3 極超短波管

極超短波通信の発展に伴い、各種極超短波管の需要は急激に増大している。日立製作所では早くからクライストロン、板極管および進行波管などの研究に着手し、昭和30年までに基礎的試作を完了したが、さらに最近特に要望されている信頼度を向上させるための試作研究を続け、十分な確信を得たので昭和32年度から以下に述べる諸品種の製造を開始した。第7図は代表的品種の外観である。

クライストロンの主な製造品種は2K25, 2K26, 2K41, 2K44および8V39である。8V39は日立製作所独得の設計による同軸出力型クライストロンで、外形は2K44とほぼ同じであるが出力700mWで5,800~8,300 MCのきわめて広い周波数範囲の発振が可能である。2K41および2K44も国内で卒先して開発した品種で、それぞれ



第6図 熱陰極グリッド制御放電管左より 3G22, 1G50, 4G63, 5G44, 6G45



第7図 板極管およびクライストロン
左より板極管 2C39A, クライストロン 2K26, クライストロン 2K41

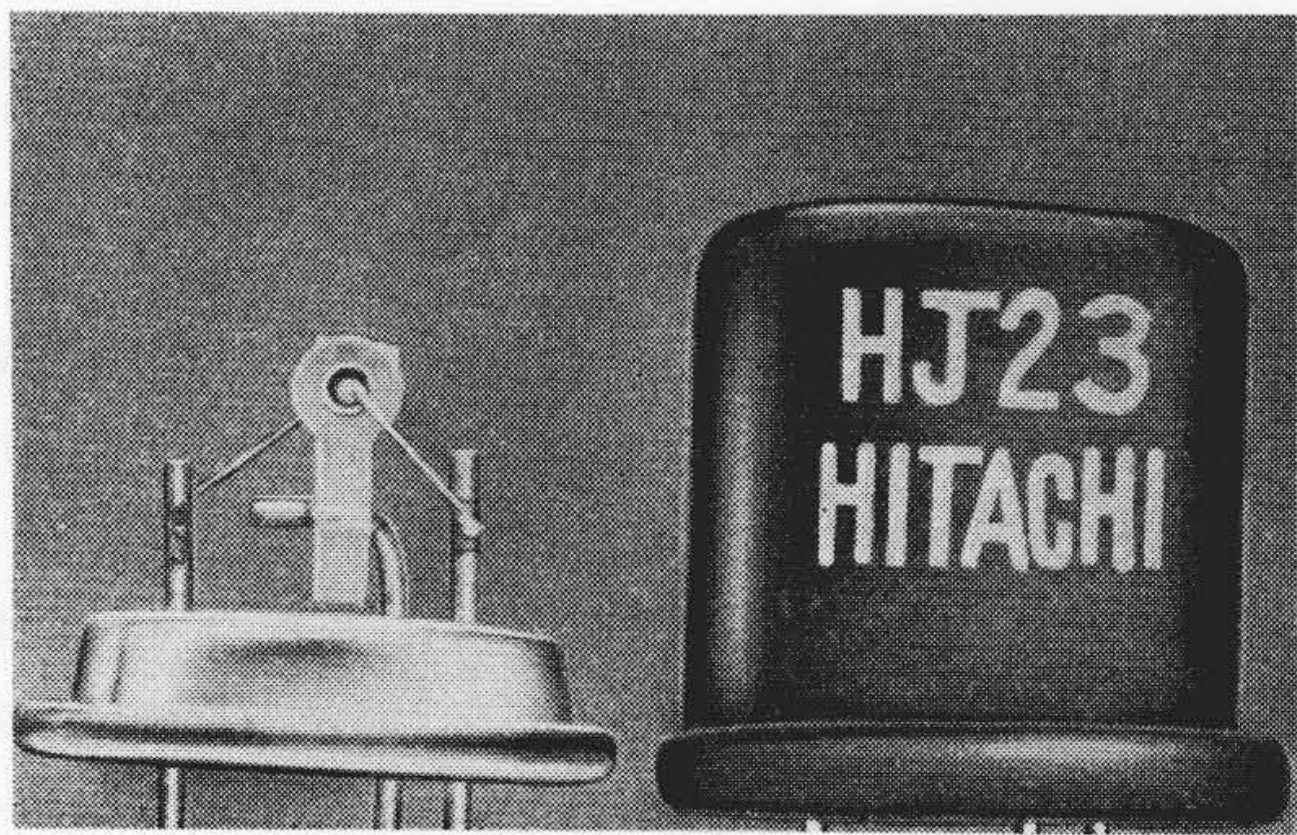
防衛庁および電信電話公社に納入された。いずれも外部からの周波数微動調整装置を有している。

各品種とも電気的特性のみならず機械的強度および寿命に対して十分考慮されており、高い信頼度をもっている。たとえば2K44で、グリッドをパルス変調するPTM送信機によつて、定格よりも20%高い空胴電圧を加えて寿命試験を行つているが、すでに10,000時間以上を経過して今なお安定な動作を続けている。

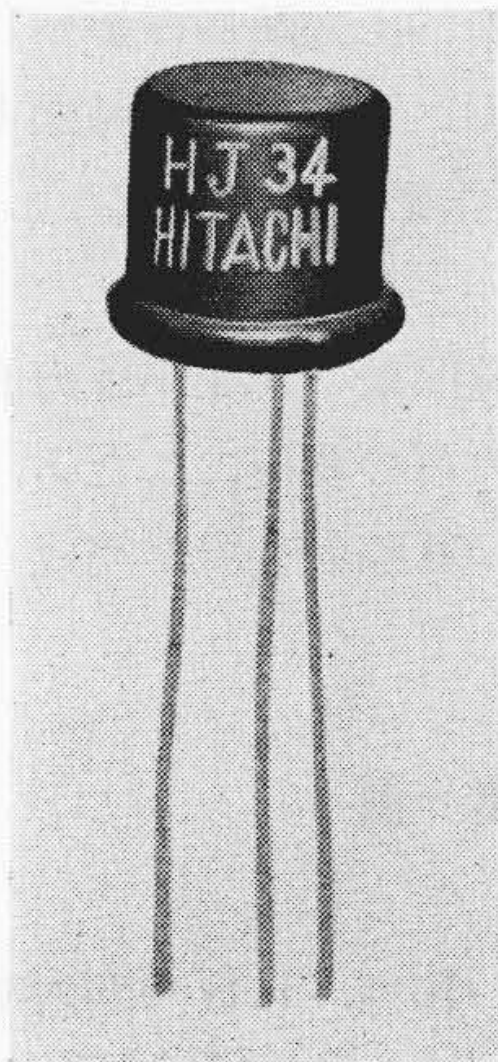
板極管はわが国でも早くから製造されているが、信頼性の点でとかく問題が多かつたことは周知のとおりである。日立製作所は長期間にわたる基礎研究によつて、従来よりも信頼度の高い製品を作ること努力してきた。この結果に基く独特の製造技術によつて、2C39A, 2C40および2C43の3品種を現在製造している。

9.4 トランジスタ

日立製作所のトランジスタは、早く完成された低周波電圧増幅HJ15, 低周波電力増幅HJ17などに加えて31年度には特に薄いゲルマニウム片とリングベースとを用いた遮断周波数の高いHJ22(中間周波増幅), HJ23(周波数変換)などが完成され、優秀な性能を有するトラ



第8図 トランジスタ HJ23 の内部構造



第9図 トランジスタ
HJ34

ンジスタラジオを構成するのに十分な品種がそろった。これらトランジスタは特性の均一、長寿命、低雑音、利得の大きいことなどの特長により非常な歓迎をうけ、32年度には大々的の量産を行って国内向けポータブルラジオをほとんど全部トランジスタ化する機運をつくった。

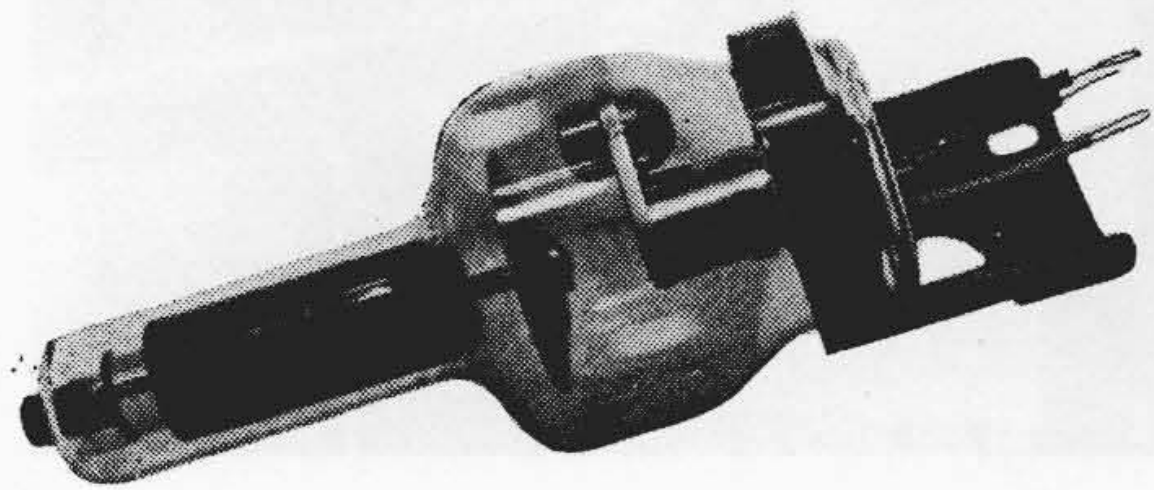
部品精度の向上、作業管理の改善などにより、量産態勢が本格化するとともに製品品質は一層進歩し、HJ15改良品が2S11として電々公社よりわが国最初の指定を受けるに至った。

またトランジスタラジオの出力段用として許容損失、歪特性などを改善し、HJ17の約3倍の出力が低歪率でとれるHJ34が完成され、トランジスタラジオの性能を一般家庭用として申し分のないものとするに至った。

9.5 X 線 管

最近のX線管の花形は回転陽極型X線管であろう。しかも回転陽極型X線管により高電圧撮影あるいは微小焦点拡大撮影を行う場合もきわめて多くなつてきている。

日立製作所ではこれらの点を留意し、その総合技術を傾けて改良を重ね、高電圧用のもの、微小焦点拡大撮影用のもの、および両者兼用のものなどを完成し製品化し



第10図 ヒッターノード（日立回転陽極X線管）
(DOR-532, DOR-503, DOR-533)

た。また日立回転陽極型X線管の商品名をヒッターノードと命名した。固定陽極型X線管も品質の改善を重ねヒッターノードとともにすぐれた品質、安定した性能、長寿命などにより使用者側から絶大な信頼を得ている。

X線用整流管では取扱いが簡便で、しかも整流容量大きく、寿命も長いトリウムタングステン線織条を使用した整流管の、一般用のものと高電圧用のもの2品種完成した。

9.5.1 回転陽極型X線管品種の開発

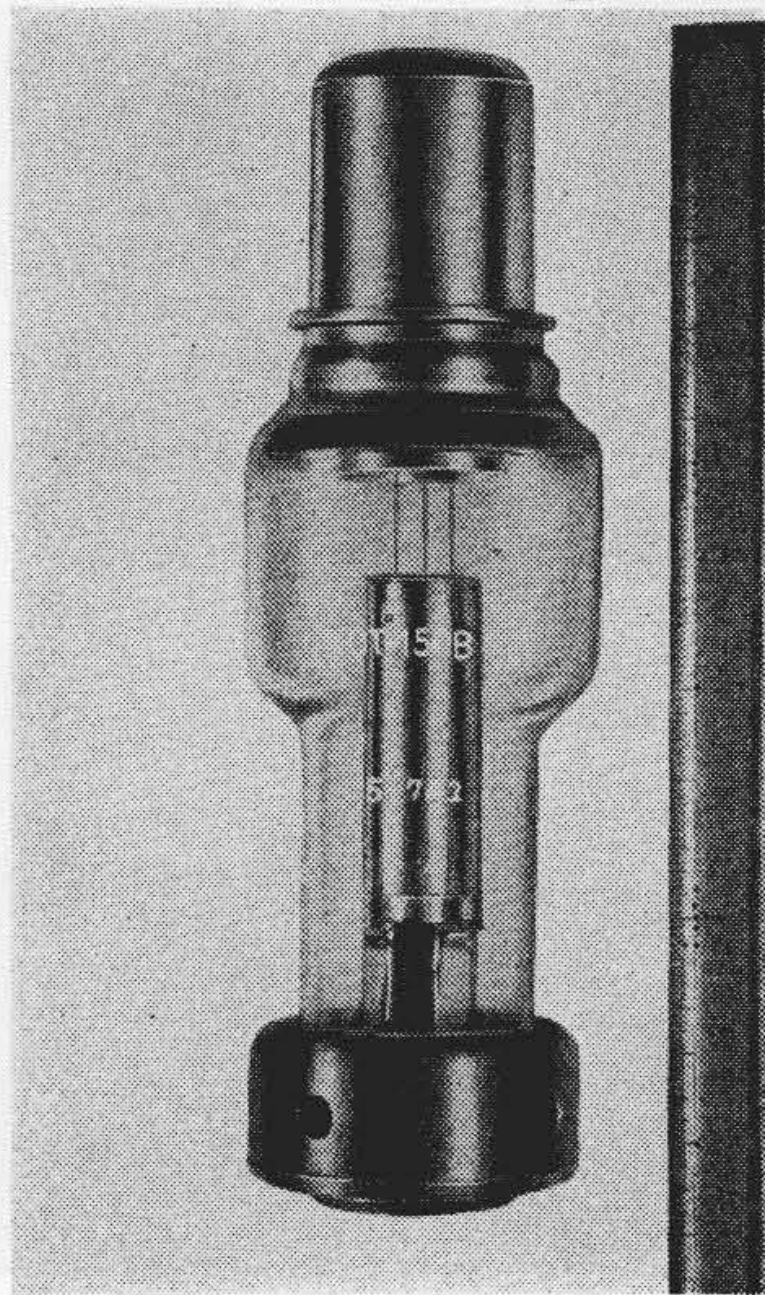
最近X線撮影技術の進歩とともに、回転陽極型X線管の特長を生かし、これによる高電圧撮影および拡大撮影を行う場合が多くなつた。

日立製作所ではこれらの目的に対して、従来品 DOR-501およびDOR-502のほか、最大使用電圧125 kVPになつている高電圧撮影用2 mm/1 mm二重焦点のDOR-532、微小焦点拡大撮影用1.5 mm/0.3 mm二重焦点のDOR-503および高電圧拡大撮影兼用1.5 mm/0.3 mm二重焦点のDOR-533の3品種を完成した。

9.5.2 X線用トリタン整流管完成

X線用整流管にトリウム入タングステン線織条を使用したものは、織条の熱電子放射能率きわめて良好で、従来の純タングステン線織条のものに比してはるかに低い加熱電力で十分な整流電流を得られる特長がある。したがって特に大電流瞬間撮影で使用するの多いX線装置には、トリタン整流管は寿命が長くきわめて好適のものである。

日立製作所ではかねてから送信管における技術を生かして十分な検討を行い従来品のK0-100に相当するK0T-100を、また高電圧装置用としてK0T-150Bを完成した。



第11図 X線用トリタンフィラメント整流管
K0T-150B