

# 〔X〕 電 子 管

## ELECTRON TUBES

テレビジョンの普及化によつて、テレビ用受像管および受信管の需要は飛躍的に増大したが、日立製作所は、つねに国内需要に先行し、30年度にひきつづき製造設備のオートメーション化を充実し、なおかつ多忙な生産に終始した。テレビ用受像管はもつとも巨大型の27吋管を完成し、また17吋、14吋の大衆品に対してもメタルバック受像管や、90

度偏向管を完成し、国内における最先端はもちろん、米国における最高水準にまで達した。また観測用ブラウン管は長年の歴史によつてあいかわらずの好評を博しているが、その近代化のために二三の改良がおこなわれた。テレビ用受信管はトランスレスの600mAシリーズを完成し、従来品に対しては雑音低下、特性向上、長寿命などに一層の改良を加え、また、高信頼管の製造に着手した。ポータブルラジオ用の50mA管は輸出向として増産が要望され、また、25mA管いわゆるSF管も安定生産をつづけた。

送信管はアイマック型シリーズや船舶無線用のペンロードシリーズはほとんどの品種がそろい、また8T30、8T20Aなどのようなトリウムタンダステンフィラメントの大型水冷管を完成しNHKに納入した。

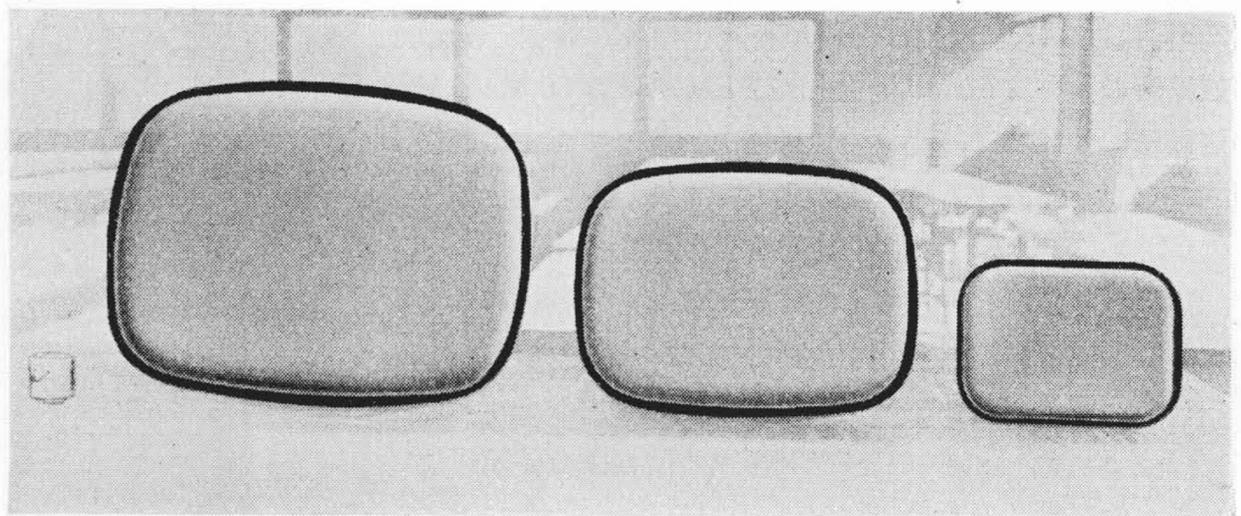
以下にこれらのうちおもなものを摘記する。

### ブ ラ ウ ン 管

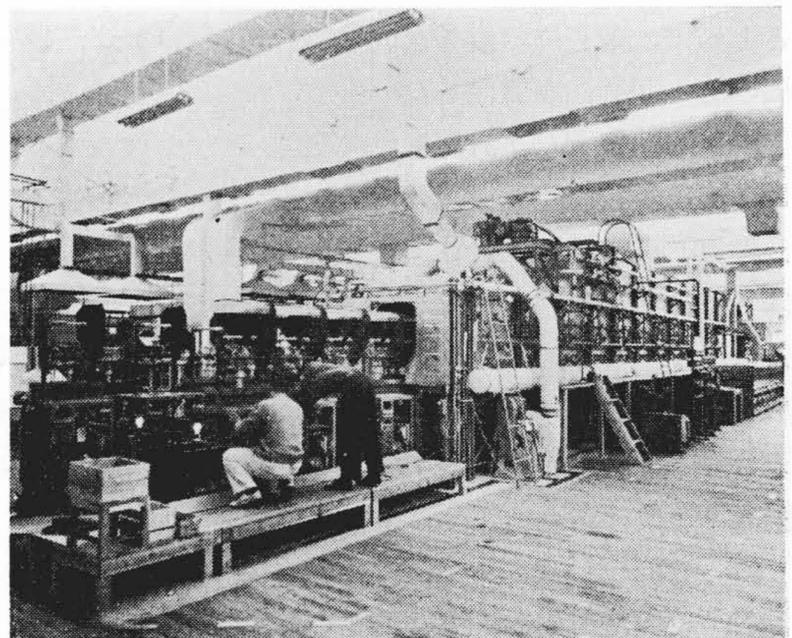
#### 生産設備のオートメーション化

ブラウン管はテレビ受像管と観測管とに大別されるが、受像管は電磁型から全面的に静電型に移行し、その寸法は家庭用受像機の14吋、17吋から公衆用受像機の21吋、27吋などの大型管を完成した。また、蛍光膜にはアルミニウムのメタルバックがほどこされ、さらに偏向角が70度から90度になつて前後の長さがいちじるしく短縮されるなど、大きな変革がづきづきとおこつた。そしてこれらの受像管を大量生産にするためには、今までの電子管工場では夢想さえしえなかつたような巨大な設備を必要とするが、昭和31年には蛍光膜の自動沈着装置、メタルバック蒸着用自動セット、自動排気装置などのオートメーション化設備を完備し、今後の激増する需要を待機している。

第2図は全自動排気装置の一部である。



第1図 テレビ用受像管の大きさ比較（左より27吋、21吋および14吋）



第2図 受像管自動排気装置の一部

観測管の性能が優秀であることは年来の伝統であるが、フラットスクリーン観測管や後段加速方式をとり入れた新型管をつぎつぎと完成した。またレーダ管には静電集束やメタルバック方式を採用して特性の向上が行われている。

画面のあかるさが倍増するメタルバック受像管の進出  
メタルバック方式とは、受像管の蛍光膜内面にアルミニウムを真空蒸着したものである。高電圧で加速された電子はアルミ薄膜をとおして、蛍光膜を刺戟し、これを発光させる。蛍光面から発する光はメタルバックされていない場合はバルブをとおして外部にでるものと球内部を照らすものの二通りとなるが、メタルバックの場合は、この球内部に向う光を鏡面作用でほとんど全部反射して、蛍光面外側に向けている。すなわち外側で観測される光は普通のものの約2倍となる。

メタルバック方式は発光能率の向上ばかりでなく、バルブ内壁の反射光が減るので画像のコントラストがよくなり、また蛍光膜の電導性のため膜の劣化がすくなく、

長寿命が期待できる。日立製作所においては、メタルバックについて早くから研究し、21吋、17吋管はもとより最近14吋にまでこれを実施し、テレビ業界の注目の的となつている。

#### セットの小型化に重要な90度偏向受像管の出現

受像管のバルブの円錐の角度が従来約70度であつたのを約90度にして電子ビームの偏向角度を大きくした90度偏向受像管は、管の長さが14吋管で約6cm、17吋管では約8cm短縮されるのでセットのスペースの節約となり、また、バルブ重量も約23%低減されるのでセットを軽量とすることができる。さらに90度偏向の場合は解像度も20~30%向上して画像が鮮明になる利点もある。90度偏向でしかもメタルバックをほどこしたものは、最先端の受像管といひうるが日立製作所ではこのメタルバック90度偏向受像管を国内で率先して開発し14吋(14RP4A) 17吋(17AVP4A) 21吋(21ALP4A) 27吋(27SP4)の4品種をそろえた。その製造技術は完璧であり、量産設備も万全の用意を完了した。

#### 受像面が平滑なフラットスクリーン観測管完成

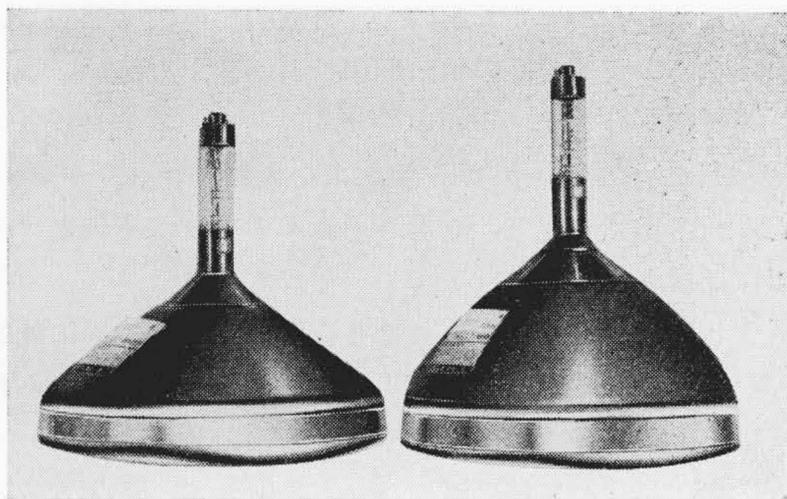
従来のブラウン管の受像面は多少とも湾曲したものが多く、とくに大型管では強度保持のため曲面となつてゐるが、もしも正しい平面にすると、写真撮影や記録に便利である。これを実現したのをフラットスクリーン型といい、日立製作所ではこの種の型で3KP1(F)、3RP1A、5UP1(F)などを完成した。第4図は3RP1Aである。

## 受 信 管

#### 工作の精密化と性能の信頼性とに重点をおいた受信管の量産化

テレビ受像機にしてもラジオ受信機にしても、ますます小型化の傾向があり、また、一般需要家の目がこえて、画像や音質のよさが大きな問題になつてきたことは戦前では想像もできなかつたことである。

そのため部品精度向上による特性の均一化と雑音の低減、材料研究や作業の精密化による寿命の安定などが強く要望されている。日立製作所では工具工場を完備し



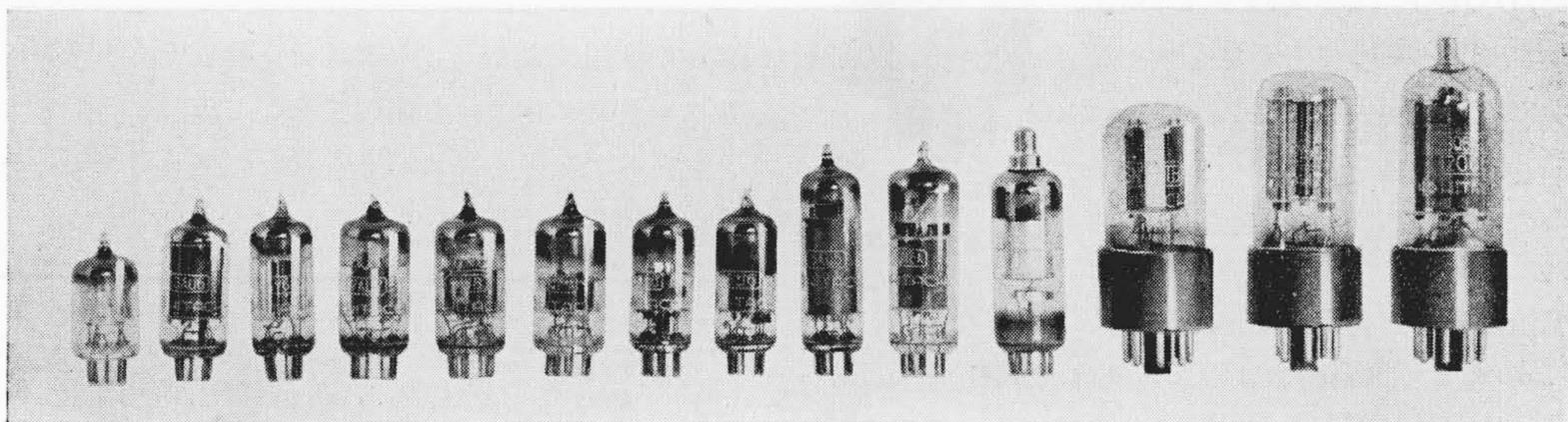
第3図 90度偏向(左)と70度偏向テレビ用ブラウン管の比較



第4図 受像面の平らな新型観測用ブラウン管

て、ジグボーラ、プロフィールグライндаをはじめとして多数の輸入新鋭機械を設置し、型類や治工具の精度の画期的向上をはかり、また雑音低減に対しては広汎な実験計画法を利用して問題を解決している。その成果としてあらわれたテレビ用の6CB6や、6J6などの低雑音真空管は、世界の市場にだしてもはずかしくないものである。また、材料研究の完備や、全館空調工場における精密組立の作業によつて、受信管の信頼性は近年ますます進歩し、航空、艦船、工業自動化装置に不可欠な高信頼管製作の自信をうるにいたつた。

かような製品も、たえず寿命試験によつて品質保証を



第5図 トランスレステレビ用600mAシリーズ受信管

あたえることが重要であつて、日立製作所では近代品質管理法によつて製品の信頼性保持に万全を期している。新品種に関しては、一昨年の 6.3V シリーズテレビ用受信管完成に引きつづき、トランスレステレビ用の 600mA シリーズを完成して、有力メーカーのセットや日立テレビに採用されている。

テレビ回路合理化のための複合受信管つぎつぎに開発  
テレビ受像機の回路には十数個の受信管がもちいられているが、管球の個数をすくなくし、それによつて、セットの小型化や価格低減をはかり、しかも、受信管故障による、サービスの手数を減らそうとする傾向は近來ますますつよくなつてきている。そのため大部分の真空管はミニチュア管であり、また、球数を減らしてもセットの性能を落さないため、従来でも 6J6, 12BH7 のような複合管(双三極管)がもちいられていた。

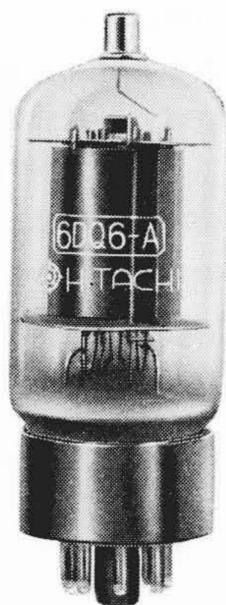
最近では複合管も 3 極 5 極管、双 2 極 3 極管などが完成され、それらは、従来のテレビ用受信管シリーズにくわわり、さらに威力を発揮するものと考えられる。従来の受信管の 2 個、3 個の能力を一つの受信管で発揮するこれら複合管の完成には、優秀な部品精度と製作作業の精密化がなければ不可能のことである。最近製造に移されたおもな品種はつぎの通りである。

- 5U8.....中増幅率三極五極管
- 6U8.....中増幅率三極五極管
- 6AW8.....高増幅率三極五極管
- 6BN8.....双二極高増幅率三極管
- 6CG7.....中増幅率双三極管

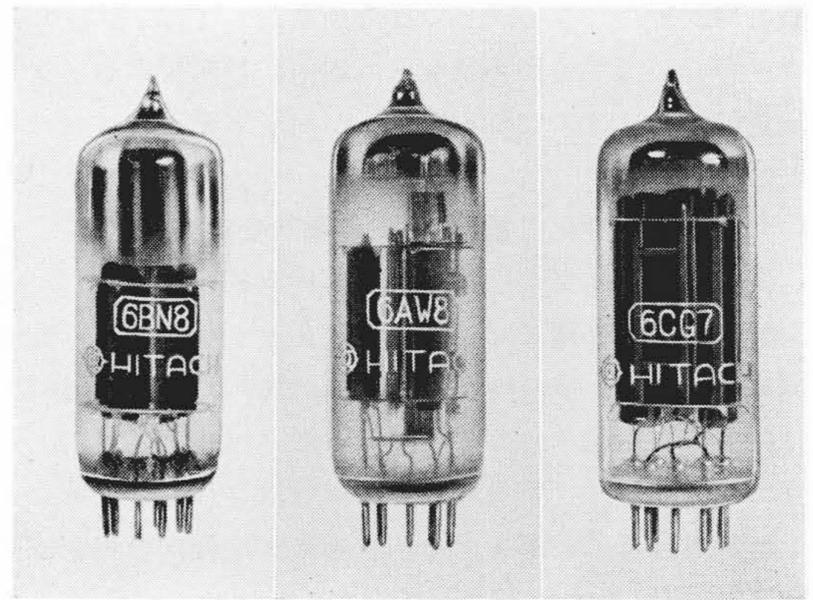
**90度偏向テレビ用として信頼度の高い新型水平偏向出力管出現**

90度偏向受像管を率先製作した日立製作所は、そのセットに使用する水平偏向出力管としてビーム電力管 6DQ6-A および 12DQ6-A を開発した。受像管の偏向角が70度から90度へと増大するために、水平偏向回路の負担がそれだけ増大し、これに耐えうる出力管が必要になつたわけである。

6(12)DQ6-A は従来の 6(12)BQ6-GTB/6(12)CU6 の出力不足をおぎなうもので、陽極損失は 36%、陰極電流は 25% 大きくなつており、また動作時の陽極電流が大きいので、90度偏向の回路にもちいて十分な出力がえられかつ安定な動作と長寿命とが保証される。しかもヒータ定格およびカットオフ特性が 6(12)BQ6-GTB/6(12)CU6 とおなじになつていたので、これとの互換性も十分である。



第 7 図 90度偏向テレビ用水平偏向出力管



第 6 図 テレビ用複合受信管

**送 信 管**

**トリウムタングステンフィラメント使用による大型水冷管の高能率化**

ラジオ放送などの出力 10kW 程度の水冷、または強制空冷の大型送信管は従来電球とおなじ、純タングステンフィラメントを用いたものが多い。

しかるに、純タングステンは、管内残留ガスなどにたいして耐久性は良いが、電子放射能率は低く、したがつてフィラメント温度を相当高くしなければならない。そうすると、消費電力がかさみ、また交流磁界に起因するハム雑音が多くなり、そのほか管内の温度上昇のためのトラブルの可能性があり、通信技術者はその適正使用に苦心していた。

これらの難点を解消するために、フィラメント温度を低くしておなじ電子放射をうるには、低出力の送信管の場合のようにトリウムタングステンのフィラメントをもちいればよいはずだが、水冷管の 10~20 kV の電圧に耐えることは困難であつた。しかるに、最近真空技術の向上と特殊ゲッターの使用により、この困難を克服して、水冷管にもトリウムタングステンを使用することができ、つぎつぎとタングステンフィラメントの管が、トリタン化されている。一例をあげるとつぎのごとくである。



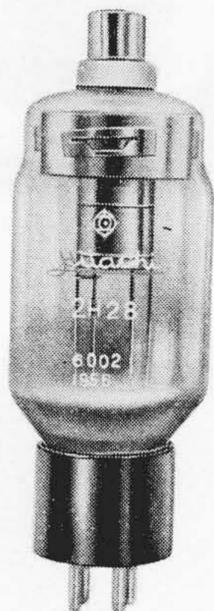
第 8 図 トリウムタングステン使用の大型水冷管

トリウムタングステン使用の型名	相当タングステンフィラメント管	陽極損失
7T54	7T56	3 kW
8T11	8T10	10 kW
8T20	(8T10)	10 kW
8T30	8T92	10 kW

このなかでも 8T30 は従来中波放送用として歴史の古い 8T92 に代るものであり、トリタン化されて構造も種々な点で進歩している、30年以來、NHKに納入して好成績をおさめている。

外気温度に左右されず安定動作するキセノンガス入り整流管の開発

放送や一般無線通信の送信機の直流電源として、熱陰極水銀整流管(たとえば 1H16, 2H66, 4H72, 4H73, 5H69, 7H57 など)が用いられるのは周知であるが、水銀の蒸気圧が外気温度に割合に敏感のため、このような整流管の使用には多少注意しなければならぬ点があつた。



第9図 キセノン入り熱陰極整流管

しかるに最近完成したキセノンガス入りの整流管、2H28, 4H32などは、水銀の代りにキセノンガスを封入してあるため、約 $-50\sim+70^{\circ}\text{C}$ の周囲温度でらくに使用しうるものである。

普通的气体入り管は電氣的の耐圧が低いものだがこれらキセノンガス入整流管はプレート、シールドなどの構造設計に特別な注意が払われており、従来の水銀管と同じ耐圧特性をもっている。さらに陰極の構造を工夫して長寿命化をはかっている。日立製作所で製作されている品種はつぎのごとくである。

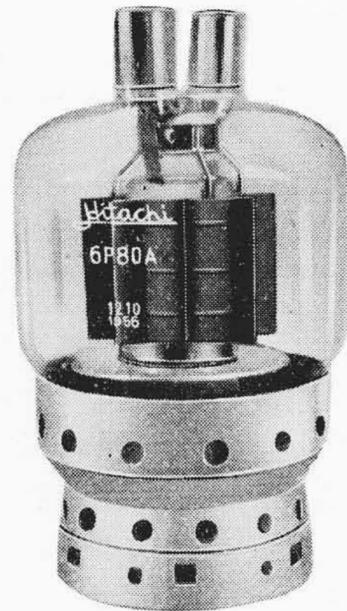
型名(日本名)	相当品 相 外 国 品	相当品 相 当 品 水銀整流管	定 格
2H28	3B28	2H66	直流電流=0.25A 逆耐電圧=10kV
4H32	4B32	4H72	直流電流=1.25A 逆耐電圧=10kV

船舶用送信管シリーズの充実

船舶用送信管として五極管 4P60, 6P80, P250などは数年以前から相継いで開発して好評を博してきたが、近年造船界の活況や遠洋運輸、遠洋漁業が活況を呈したため需要も増大し、その要望にこたえて、船舶用ペントードシリーズの開発強化をはかつた。代表品種はつぎのとおりである(カッコ内の数字は許容陽極損失)。

2P22 (33W), 3P50 (60W), 3P50A (60W), 4P60 (125W), P250A (420W), 5P70(420W), 6P80A (600W)。

船舶用送信管としては、信頼度がすぐれていることが重要であり、電極構造の耐振性や、耐湿性、耐絶縁性に考慮が払われねばならない。そのため、電極構造は円筒を採用し、従来の数個の陰極を一本にまとめるなどの改良が行なわれ、また、厳密な耐振、耐衝撃試験を行なつて一層の特性向上につとめている。



第10図 船舶用送信用5極管

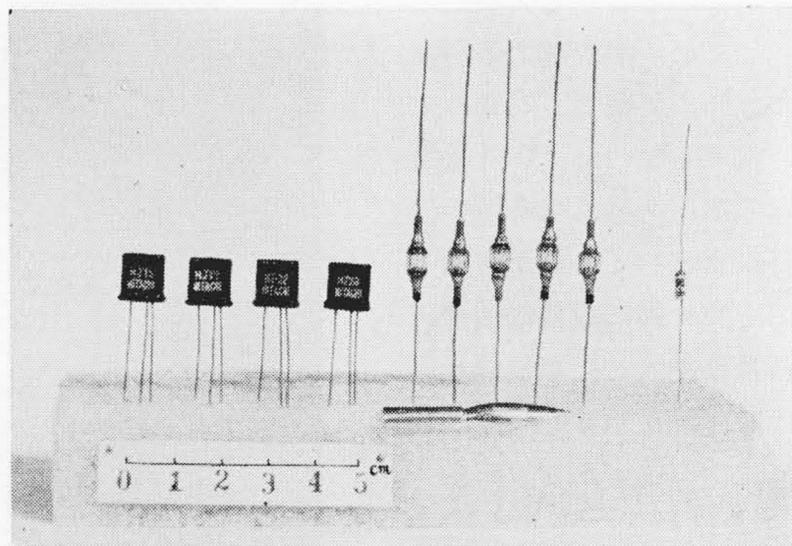
トランジスタ、ダイオードおよびサーミスタ

真空管を小型にする欲求はついに“トランジスタ”の完成となり、電子装置の小型化をますます促進している。日立製作所におけるトランジスタおよびダイオードの研究も試作を終え生産に着手している。

トランジスタは真空管のように真空中ではなく、ゲルマニウムなどの半導体内の電子の働により、検波、増幅などがおこなわれるので陰極加熱電源は不用で、瞬時作動するほか小型、軽量、堅牢、長寿命などの特長がある。

現在日立製作所で生産されているトランジスタおよびゲルマニウムダイオードは、各方面の試験結果からもその優秀さをしめすデータがえられている。また本製品を使用したポータブルラジオも試作され感度および音質の点で好結果をえている。

温度補償用サーミスタはトランジスタ使用のB級プッシュプル回路の温度補償用として製作され、 $25^{\circ}\text{C}$ における特性は、抵抗値  $270\pm 55\Omega$ 、温度係数  $-3.1\sim 3.5\%/^{\circ}\text{C}$  である。



第11図 トランジスタ、ダイオードおよびサーミスタ (左より4個トランジスタ、つぎ5個ダイオード、右端サーミスタ)