

香良州局納 200/400回線クロスバー式無人自動交換機完成

200/400 Line Crossbar System Switchboard
for the Karasu no Attendant Telephone
Exchange Office Completed

日立製作所では昭和30年9月国産クロスバー式交換機の第1号機としてのHX-3型80回線クロスバー式交換機を日本電信電話公社および関西電力姫路火力発電所に納入したが、引続き公社より大局用設備のさきがけとして200/400回線無人小自動局用クロスバー式交換機を受注し31年10月三重県香良州局で据付完了した。

この交換機は将来、村落用無人小自動交換機の標準となるもので、高度の動作安全度や各種機能の完備ならびに半永久的な寿命などが保証されている。特に無人局用とするために、障害別警報の親局への伝送装置や親局よりの各種試験装置が具備されている。また親局との中継回線のインパルス伝送方式は長距離に対する動作安定度が高く、重信構成が可能であつて、設備費も比較的低廉な直流CX方式(D.C. Composit Signaling System)が採用されている。

電 話 機

Telephone Sets

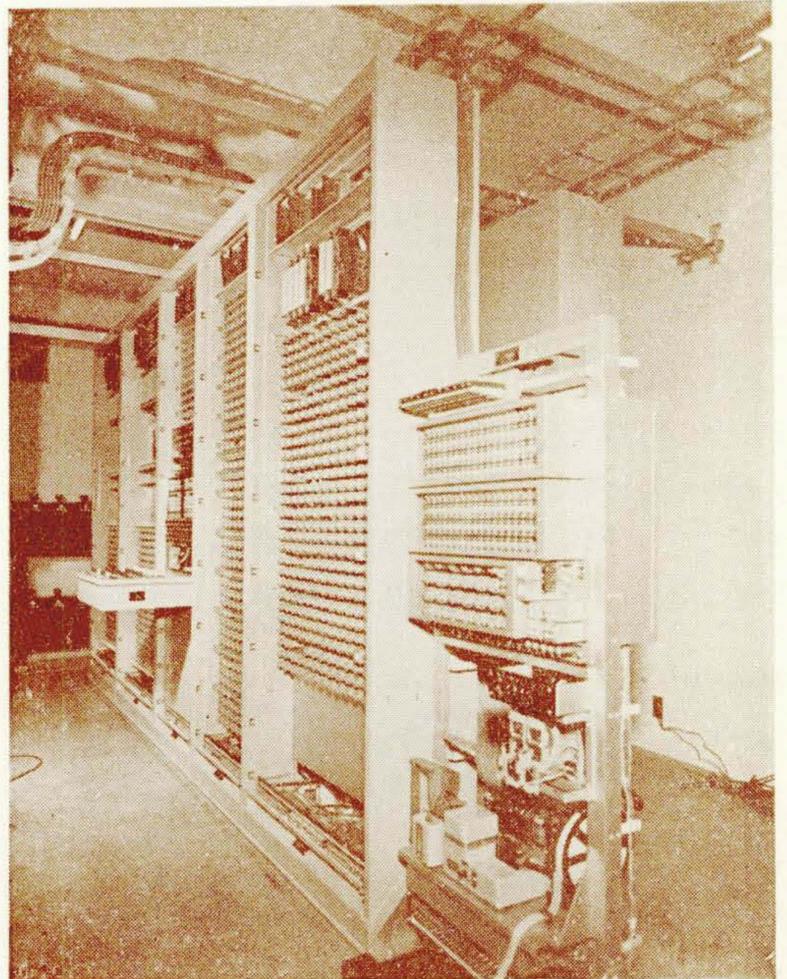
HA-5 自動式、HC-5 共電式卓上電話機

日立製作所で昭和25年度から量産している4号A自動式、4号C共電式電話機が、優秀な通話特性を誇る一面国際市場において価格の点で諸外国製品と競争するに不利であることを考慮し、4号型の性能を極力低下させない範囲において全部品にわたり思い切つた経済設計を行つて完成した新型卓上電話機であり、すでに中南米、仏印、インドネシヤなどに輸出され好評をえている。その特長を挙げれば次の通りである。

- (1) インジェクションモールド、ダイカスト技術を駆使したきわめて量産的な設計で、総重量1.75kg(自動式)、で4号型の64%という軽量である。
- (2) とくに送受器ハンドルをインジェクションモールドで製造していることは、外国でもわずかに米、独に一二の例を見るだけの画期的なもので、構造上非常に困難とされていたのであるが苦心研究の結果ついにこれに成功したもので、従来の熱硬化性樹脂

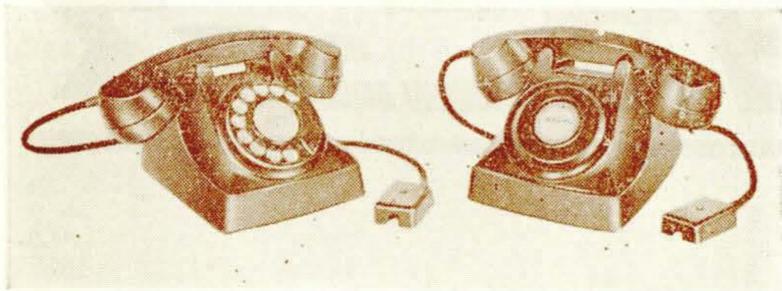


第1図 香良州局舎外景
Fig. 1 Outside View of the Karasu
Telephone Exchange Office



第2図 香良州局納200/400回線クロスバー交換機
Fig. 2. 200/400 Line Crossbar System Switch-
board for the Karasu Telephone Exchange
Office

製品に比し非常に強靱な熱可塑性樹脂を使用して、ハンドル部を中空とし、送受器完成品重量を従来の70%(4号型約450gに対してHA-5型320g)にまで低減させ、長時間使用しても疲れず、また誤つ



第3図 HA-5自動式(左)およびHC-5共電式(右)卓上電話機

Fig. 3. HA-5 Automatic (Left) and HC-5 Common Battery (Right) Desk Telephone Sets

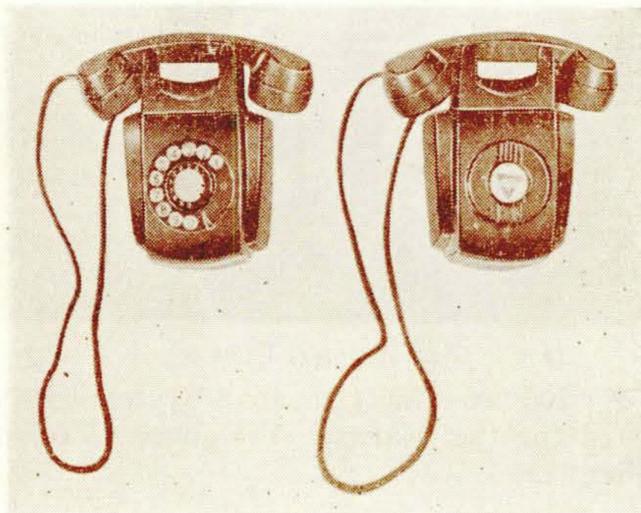
て落下しても容易に破損することがない。また耳と唇との関係位置を測定した国際的な資料に基づいて、マウスピース、イヤピースを合理的な位置にきめ、通話能率の向上を計っている。

- (3) 本体ケースは送受器にマッチした斬新なデザインであり、背部に手掛けを有し持運びに便利である。
- (4) 底板はダイカスト製であり、電話機を膝に乗せて使用する場合にも衣服を傷めぬよう形状、構造に注意を払っており、軽量なことと共に取扱に非常に便利である。

4号 AW 自動式, 4号 CW 共電式壁掛電話機

日本電信電話公社の御指名によつて設計製作したもので、HA-5自動式、HC-5共電式電話機の技術をそのまま取り入れた経済設計が行われ、商用試験も好評裡に1箇年を経過して、このほど公社の標準電話機として採用された。

我国では家屋の状況からどうしても壁掛型電話機でなければならぬ加入者が少からずあり、これら加入者は従来通話性能を犠牲にしても旧型壁掛電話機を使用せざるをえなかつたが、新壁掛電話機の出現により、これらの不便は除かれ、我国の電話通話の品質はさらに向上する



第4図 4号 AW自動式(左)および4号 CW共電式(右)壁掛電話機

Fig. 4. No. 4-AW Automatic (Left) and No. 4-CW Common Battery (Right) Wall Telephone Sets

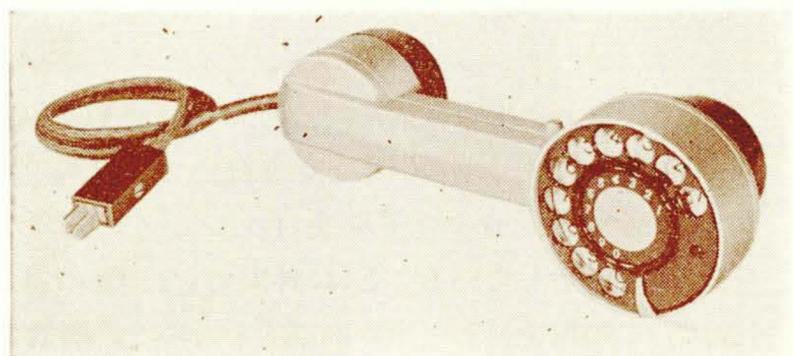
ものと期待されている。その内容を説明すれば：

- (1) 卓上型4号A自動式、4号C共電式と同等の性能規格を満足する上、送受器、磁石電鈴などはHA-5型のものを使用して軽量にし、取扱の便を計っている。
- (2) 日本家屋においての使用に適するよう、送受器はケースの上側に乗せる構造とし、かつバックボードや送受器掛金物を必要としないよう細心の注意を払つて設計してある。
- (3) 小形、自癒性を特長とするMP蓄電器を使用している。MP蓄電器は多年日立製作所が研究開発してきたものであり、HA-5型電話機にも使用しているが、電々公社標準の電話機に採用されたのは今回が最初で、これを機会に引続き有線関係各機器にMP蓄電器が採用される気運となつている。

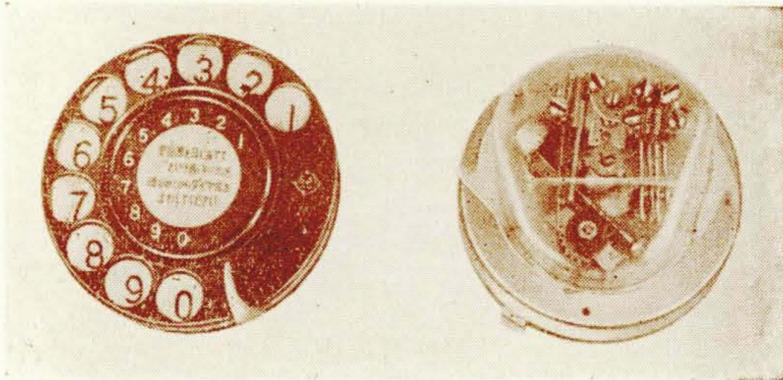
試験用送受器

本品は自動交換機の動作試験にもちいる重要な機器であるが、従来使われていたものは20数年前自動交換機とともに米国から輸入した製品に一部改良を施した程度のものであり、送、受話器、ダイヤルなどが旧型に属するため、性能、保守、取扱の点で不都合が多く全面的に設計の改良を要望されていた。日立製作所では日本電信電話公社の御指名によりこれが設計試作にあたり、次のような改良を行つて完成したものである。

- (1) 送話器、受話器、ダイヤル、送話口、受話口は4号型壁掛電話機の部品をそのまま使用して性能の向上、取替、修理の便を計つた。
- (2) 小型軽量のMP蓄電器および新規着想の部品の採用によつて、従来1kgもあつたものが750gという軽さになり、取扱が楽になつた。
- (3) 押ボタンにロック装置を付し、長時間の使用に便にし、ダイヤルはフィンガプレート部全周を保護枠内に沈めて手荒な取扱に堪えるよう、またハンドルの形状は手のひらによくあつて把持しやすいようにするなど、細部にわたつて考慮が払われている。



第5図 新型試験用送受器
Fig. 5. New Repairman's Hand Test Set



第6図 4号F型ダイヤル
Fig. 6. No. 4-F Dial

4号Fダイヤル

電話機に4号型ダイヤルを使用するようになってから、性能の安定向上に絶えざる改良が続けられ、その型式もA, B, C, D, E型と変ってきたが、さらに次の諸点を改良して4号F型を設計し、全面的にこれに切替えた。

- (1) 前面ダストカバー、ナンバプレートの構造を変更して塵埃が入りにくくするとともに、背面にも透明プラスチックのダストカバーを装着して防塵を完璧にした。
- (2) ガバナ機構の改善により、外界の温度変化、時日の経過によつてもインパルス速度の変化が少い安定なダイヤルとなり、保守、調整ともに簡単となり、従来の欠陥をほとんど除去することができた。

電源開発株式会社佐久間発電所納ダム監視用 工業用テレビジョン装置

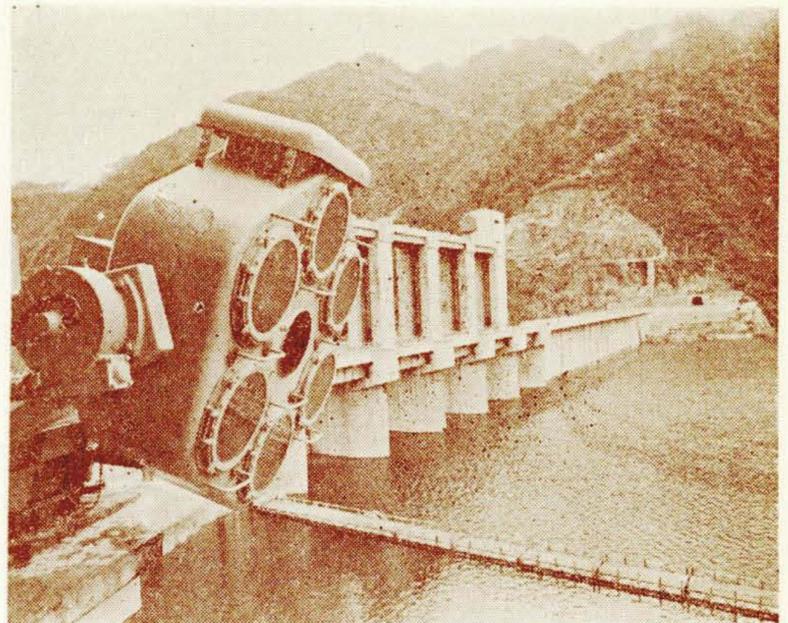
Hitachi ITV Serves at the Sakuma Dam
for the Supervision of the Water Level

本装置は昭和31年1月、日立製作所が受注して以来同社の戸塚、亀有、亀戸、電線の各工場それぞれ担当部分ごとに鋭意製作中であつたが、9月末現地に取付調整を完了して引渡しを終り、その後良好に動作している。

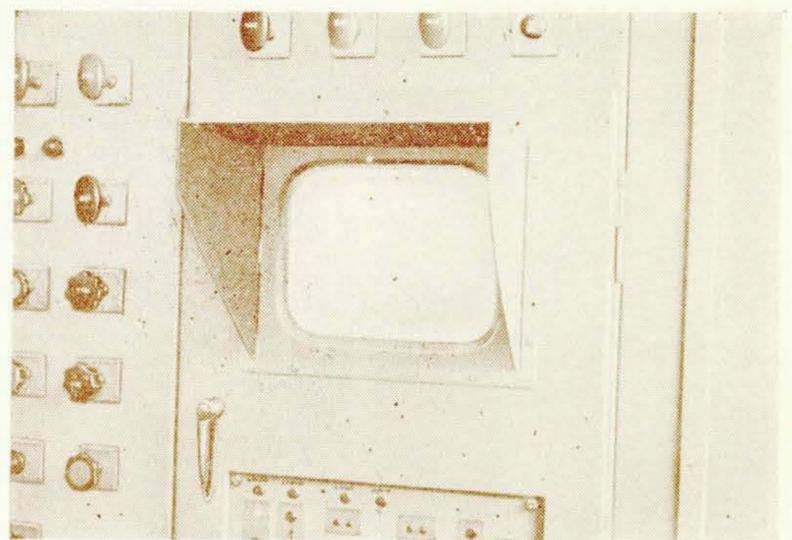
本ITV装置は佐久間ダムの上流側の全般監視と、水位標の監視とを約3km離れた発電所の配電盤室から行うものである。

カメラは全般監視用と水位標監視用にそれぞれ1台ずつ使用し、その出力を切替えて送像装置に入れ、約20Mcの搬送波にのせ同軸ケーブルに送出して受像装置に導いている。送受像装置間に別に制御用多心ケーブルを設置し、直流制御により必要な操作を受像側から遠隔制御している。

カメラは2台とも夜間照明用の投光器群とともに回転架台に取付け、上流全般監視用のものはダムの頂上に、水位標監視用のものは取水塔上に設置し、送像装置は取水塔内に納め、受像装置は発電所の配電盤に取付けられ



第7図 テレビカメラ回転装置
Fig. 7. Turn Tables for ITV Camera



第8図 テレビ受像装置
Fig. 8. Television Receiver

ている。全般監視用のカメラにはとくに設計されたパリアフォーカルレンズを使用して、視角を自由に変えて広い範囲の監視と詳細な監視とを任意に行えるようにしている。

本機の主な仕様は下記の通りである。

1. 搬送周波数.....20 Mc
2. 送信帯域幅.....6 Mc
3. 送信方式.....残留側帯波送出
4. 線路損失.....70 db (20 Mc)
5. 映像変調方式.....振幅変調 (里正相)
6. 走査方式.....ランダムインターレース
7. 走査線数.....525本/フィールド
8. フレーム周波数.....60フレーム/秒
9. 同期方式.....電源同期
10. 解像力.....水平 350本以上
垂直 300本以上
11. 偏向歪.....水平垂直共 5%以下
12. コントラスト.....白黒間で7ステップ以上の識別可能

日立 ニ ュ ー ス

13. S/N 比.....照明 3,000 lx 以上の場合受像画面において 30 db 以上
14. ラスター歪.....受像画面において 5% 以下
15. 定 路.....連 続
16. 電 源.....A.C. 200V 60~
17. 安定度.....電源周波数 55~62~
電源電圧 200V ± 20% の間
無調整にて動作可能
ただし、照明燈およびカメラの回転架台用電気品は 200V ± 10% 間無調整にて動作可能とする。
18. 監視範囲.....左右 240度
上下 水平より下方 90度
19. カメラ回転装置
回 転 速 度.....4 度/秒 (高速) および 0.4 度/秒 (低速)
20. 視 角.....全般監視用カメラ (パリアフォーカルレンズ使用)
水平 7 度 20 分より 20 度 40 分迄
垂直 5 度 30 分より 15 度 30 分迄
水位標監視用カメラ
水平 2 度 50 分
垂直 2 度 10 分
21. 制御方式.....直流制御
- (1) 制御操作 受像側および切替により送像側にて可能
- (2) 制御種類
- (イ) 同時制御
- 電源開閉
 - カメラ切替
 - 照明灯点滅
 - ク リ ー ナ
 - 全般監視用カメラターゲット調整
 - 全般監視用カメラビーム調整
 - 全般監視用フォーカス調整
 - 水位監視用カメラターゲット調整
 - 水位監視用ビーム調整
 - 水位監視用フォーカス調整
- (ロ) 順次制御
- カメラ上下回転
 - カメラ左右回転
 - 視 野
 - レンズ焦点
 - レンズ絞り
 - 予備 × 2

- 方向制御⊕
- 方向制御⊖
- 制御減速

(ハ) 警報 (ブザーおよびランプ)

- 電源異常 (送像側はランプのみ)
- カメラ障害
- 照明灯障害
- 制御限界⊕
- 制御限界⊖

(ニ) 表 示

- 電源接断
- カメラ切替
- 照明灯点滅
- ク リ ー ナ
- 送像側調整中 (受像架にのみ表示)
- 全般監視用カメラ上下角度
(受像側にのみ表示)
- 全般監視用カメラ左右角度
(受像側にのみ表示)
- 水位監視用カメラ上下角度
(受像側にのみ表示)
- 水位監視用カメラ左右角度
(受像側にのみ表示)
- 全般監視用カメラビデオン使用時間
(送像架にのみ表示)
- 水位標監視用カメラビデオン使用時間 (送像架にのみ表示)
- 全般監視用カメラ照明灯使用時間
(送像架にのみ表示)
- 水位標監視用カメラ照明灯使用時間
(送像架にのみ表示)

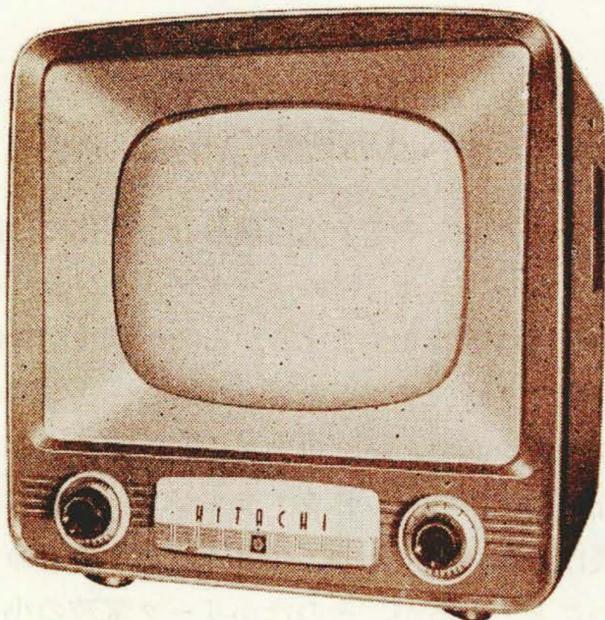
日 立 テ レ ビ

Hitachi Television Receivers

日立テレビは昭和31年6月、14吋卓上型超遠距離用 F-100 型を発売して以来、同近距離用 F-500 型および17吋卓上型超遠距離用 SM-100 型を発表し、さらに14吋90度偏向ブラウン管の出現におよんで、14吋卓上型遠距離用 FMB-300 型、同 FMB-490 型、同近距離用 FMB-790 型とあいついで発表し、明るくて画像の美しい特長をもつて注目をひいたが、SM-100 型にはメタルバックブラウン管を使用し、フィルターガラス (アイレスト・スクリーン) を研究、使用して明るい場所でもコントラストが十分につくとともに、チラッキを軽減する効果をえ、高級品としての特長を遺憾なく発揮した。

第 1 表 日立 テレビ 標準 仕様 表
Table 1. Standard Specifications of Hitachi Television Receivers

	SM-100 型	FMB-490 型	FMB-790 型
球 数 (ブラウン管共)	20	18	14
使用真空管	6BQ7-A, 6J6, 6CB6×2, 6AU6×2, 6AL5×3, 6CL6, 6SN7-GT×4, 6BQ6-GTB, 6AV6, 6AR5, 6W4-GT, 1X2-B	4BQ7-A, 5J6, 3CB6×3, 3AU6, 3AL5×2, 12BY7-A, 3AV6, 4MP12, 6CG7, 12BH7-A×2, 12DQ6-A, 12AX4-GTA, 1X2-B	4BQ7-A, 5J6, 3CB6, 5U8, 12BY7-A, 3BN6, 4MP12, 6CG7, 12BH7-A×2, 12DQ6-A, 12AX4-GTA, 1X2-B
ブラウン管数 (吋)	17HP4-B(メタルバック) (17吋)	14RP4-A(90度偏向メタルバック) (14吋)	14RP4-A(90度偏向メタルバック) (14吋)
消費電力	160W	120W	110W
寸法 (幅×高さ×奥行)	580×520×480 (mm)	455×445×455 (mm)	455×445×455 (mm)
重量	34 kg	18 kg	16 kg



第 9 図 14 吋 卓上型 遠距離用 FMB-490 型
(広角メタルバックブラウン管付)
Fig. 9. 14" Television Receiver, Model FMB-490 (Table Type)

また FMB-300 型, FMB-490 型 および FMB-790 型には, 同じ 14 吋でも 2 割も画像が大きく, 2 倍近い明るさの最新型 90 度偏向スピニングタイプのメタルバックブラウン管を使用し, かつ完全トランスレス方式を採用したため, キャビネットはぐつと小型軽量でスマートになつたばかりでなく, 感度, 画質ともに同クラスの製品中抜群の成績を示し, 多大の好評を博した。

各機種の詳細は第 1 表の通りである。

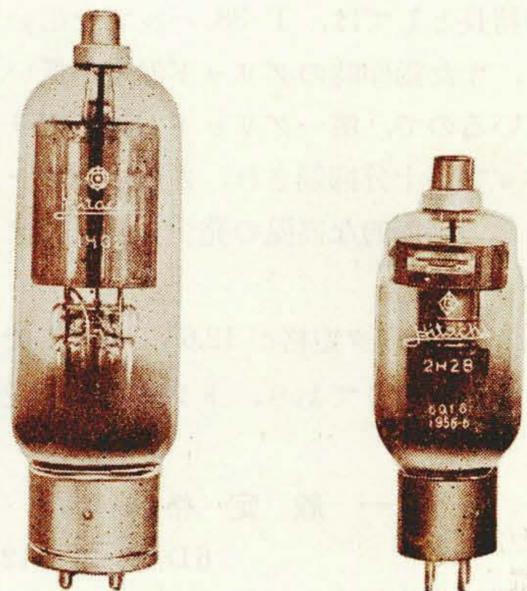
熱陰極クセノン整流管

Hot Cathode Xenon-Filled Rectifiers

この管種は数千 V 級直流電源用として従来ひろく使用されている熱陰極水銀整流管に代るべきものであつて, 次に記すように水銀整流管に比べて, 取扱が容易であるため, 今後急速に普及するものと思われる。

- (1) 水銀整流管はかならず底部口金を下にして垂直に取付ける必要があるが, クセノン整流管は取付方向任意である。
- (2) 水銀整流管は周囲温度の影響を受けやすく, 逆弧, 短寿命を防止するために管壁温度をせまい範囲 (一例 20~55°C) に押える必要があるのに対し, クセノン管は周囲温度の影響は実用上ないとしても差支えない。(周囲温度定格例 -75~+90°C)
- (3) 水銀整流管は輸送, 保存などの後始めて使用するときは, 数十分間のフィラメント点火などの操作を必要とするが, クセノン整流管にはその必要がない。

日立製作所でも最近クセノン整流管の新品種を完成し NHK そのほかの注文に応じているが, 2H28 は水銀整流管 2H66 (平均出力電流 0.25 A) と, 4H32 は水銀整流管 4H72 (平均出力電流 1.25 A) とそれぞれさしかえ可能の品種であつて, とともに耐逆電圧は 10 kV である。

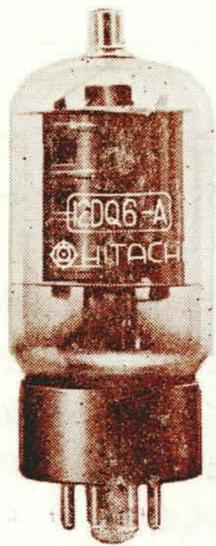


第 10 図 熱陰極クセノン整流管
日立 2H28, 4H32
Fig. 10. Hot Cathode Xenon-Filled Rectifier, Hitachi 2H28, 4H32

テレビジョン用受信管
6DQ6-A, 12DQ6-A 完成

Receiving Tubes for TV Application
6DQ6, 12DQ6-A Developed

日立製作所茂原工場では、この程テレビジョンの受像機の水平偏向増幅用に設計された、高パービアンスのビーム電力管 6DQ6-A, 12DQ6-A を完成、すでに続々量産に移っている。



第11図 12DQ6-A テレビジョン用受信管
Fig. 11. 12DQ6-A Receiving Tube for TV Application

テレビジョン受像機は従来の70度偏向ブラウン管に代り、最近は90度偏向の広角ブラウン管に急速に移行しつつあるが、この 6DQ6-A, 12DQ6-A は電力容量が大きく、また動作時における陽極電流が高いために、90度偏向ブラウン管を用いた場合の水平偏向回路において十分な出力を与えることができる。

構造上の特長としては、T-38 バルブを用いて熱的に余裕があり、また動作時のグリッド温度が低いような構造になつているので、第一グリッドと第二グリッドからのエミッションが十分抑制され、さらにプレートの温度分布を良くして局部的な高温の発生を防止できるよう設計されている。

12DQ6-A はヒータ定格が12.6V, 0.6A でウォームアップタイムを管理してあり、トランスレス受像機に用いられる。

一般定格

	6DQ6-A	12DQ6-A
陰極：傍熱型酸化物塗布		
ヒーター電圧	6.3 V	12.6 V
ヒーター電流	1.2 A	0.6 A
ヒーターウォームアップタイム	—	11 sec
水平偏向増幅最大定格 (特記以外は設計値) ⁽¹⁾		

陽極電圧：

直流(ブーストをふくむ).....	700 max V
尖頭正パルス(絶対最大値).....	6000 max V
尖頭負パルス.....	1375 max V
第二グリッド直流電圧.....	200 max V
第一グリッド電圧：	

直流.....	-50 max V
尖頭負パルス.....	300 max V

陰極電流：

直流.....	140 max mA
尖頭値.....	440 max mA
第二グリッド入力.....	3 max W
陽極損失.....	15 max W
ヒーター陰極間尖頭電圧.....	200 max V
バルブ温度.....	220 max °C

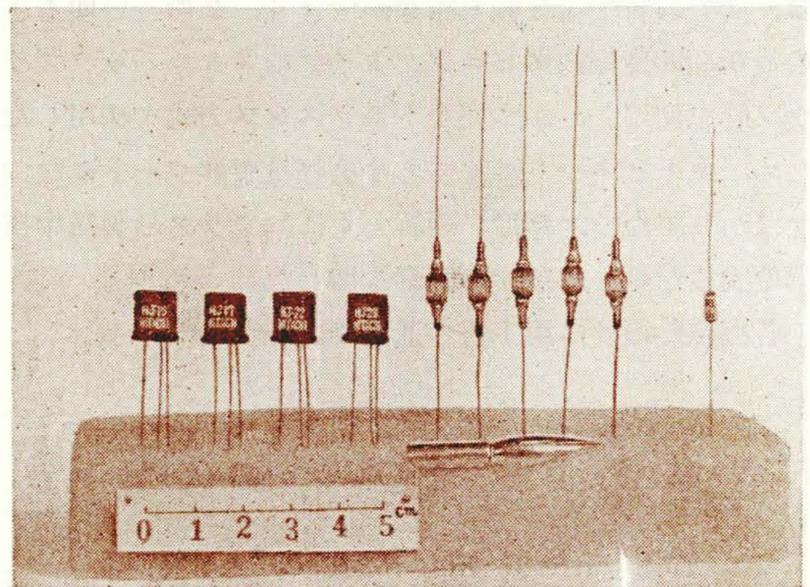
(1) 走査線数525本、每秒係数30枚の標準方式の場合。

トランジスタ

Transistors

トランジスタは今や電子応用機器の小型化には絶対必要な存在となつてきた。特にポータブルラジオ、補聴器などへの利用は近時ますますさかんで小型真空管に代つてトランジスタ時代がこようとしている。真空管のようにヒータ電源を必要とせず電力が極度に節減できることは大きな魅力であるが、日立トランジスタの業界に誇りうる特長は、雑音がきわめて小さく、かつ長寿命で信頼度が高いことであるが、そのほかリーク電流の小さいことも見逃せない。現在作っている品種は第2表の通りである。

このほかゲルマニウムダイオード 1N34A, 1N60Aなども作られ、一般検波用、テレビ受像器第二検波用の要望に応じている。



第12図 日立トランジスタ、ゲルマニウムダイオードおよびサーミスタ(B-2B)の外観 (左より HJ15, HJ17, HJ22, HJ23 次5) (本ゲルマニウムダイオード)
Fig. 12. Hitachi Transistors, Germanium Diodes, and Thermistor (B-2B)

第 2 表 日立ジャンクショントランジスタ特性一覧
Table 2. Characteristics of Hitachi Junction Transistors

名称	型式	用途	最大定格					コレクタ遮断電流		雑音指数 (エミッタ 接地回路)		遮断周波数		電力利得 (エミッタ 接地回路)	
			コレクタ			エミッタ	周囲 温度 T_a (°C)	条件	I_{co} (μA)	条件	NF (db)	条件	α_{fco} (Mc)	条件	PG (db)
			電圧 V_c (V)	電流 I_c (mA)	損失 (mW)	電流 I_e (mA)									
HJ15	P-n-P アロイ型	低周波低雑音用	-30	-50	100	50	60	$V_c = -30V$ $I_e = 0$ $T_a = 25^\circ C$	5	$V_c = -2.5V$ $I_e = 0.5mA$ $f = 1000c/s$	10	$V_c = -6V$ $I_e = 1mA$	0.4	$V_c = -6V$ $I_e = 1mA$ $f = 1000c/s$	42
HJ17	"	低周波中電力用	-30	-50	100	50	60	"	5	"	10	"	1.0	$V_c = -6V$ $I_e = 3mA$ $f = 1000c/s$	41
HJ22	"	中間周波増幅用	-16	-8	25	8	50	$V_c = -12V$ $I_e = 0$ $T_a = 25^\circ C$	6	$V_c = -6V$ $I_e = 1mA$ $f = 455kc/s$	5	$V_c = -9V$ $I_e = 1mA$	4	$V_c = -9V$ $I_e = 1mA$ $f = 445 kc/s$	37
HJ23	"	周波数変換用	-16	-8	25	8	50	"	6	"	"	"	7	$V_c = -9V$ $I_e = 0.4mA$ $f = 1Mc/s$	27 (変換 利得)

サーミスタ

Thermistors

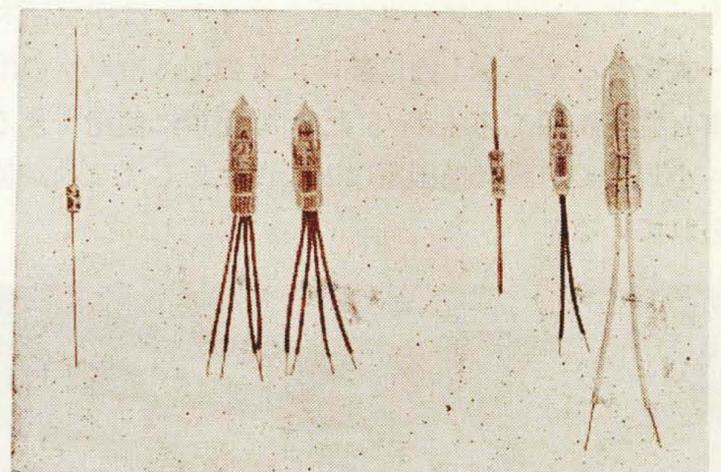
コバルト，ニッケル，マンガン，鉄などの酸化物を焼結してえられる負性抵抗性半導体物質サーミスタは，温

第 3 表 直熱型サーミスタ
Table 3. Directly Heated Type Thermistors

名称	用途	電気的特性の規格
TS-G2	一般型 自動利得調整装置用	サーミスタビード電流 1mAにおいて抵抗 9~15 k Ω サーミスタビード電流 5mAにおいて抵抗 1~1.5 k Ω サーミスタビード電流 10mAにおいて抵抗 0.38~0.54k Ω 伸長率 (5mAにおける) -1.45 連続最大許容電流 20mA 瞬間最大許容電流 50mA
B-5A	継電器動作遅延用	動作時のサーミスタビード抵抗 20mAで800 Ω 以下 冷却特性 20mA通電した状態から 電流を断つてよりその抵抗が 50k Ω になるまでの時間 が5~15秒 サーミスタビード抵抗 20°Cで100k Ω 以上 連続最大許容電流 30mA
B-3M	極超短波出力測定用	通電時の抵抗 200 Ω になる電力 15 \pm 1.8mW 温度特性 周囲温度が0°Cにおい て200 Ω になる電力は 18mW以下，40°Cに おいて12mW以上で あること。

度の上昇にともないその抵抗値が金属と反対に減少する性質を有するので，温度測定用，温度補償用あるいは搬送電話のAVC回路，交換機のリレー回路，マイクロ波測定用などへの応用もようやくさかんになつてきた。

日立製作所では，材質，焼結焼成時間，焼成温度を厳密に検討し，相当の高温まで安定動作を約束できる製品を作っている。その加熱方式などにより直熱型，傍熱型，温度補償用の各種サーミスタがあるが，おもな品種は別表の通りである。



第 13 図 日立サーミスタの外観
(右より TS-G2, B-5A, B-3M
HN-2A4, HN-3E5, B-2B)

Fig. 13. Hitachi Thermistors

第 4 表 傍熱型サーミスタ
Table 4. Indirectly Heated Type Thermistors

名称	用途	電気的特性の規格 (20°C)					
		ヒータ抵抗 (Ω)	標準ヒータ電流 (mA)	標準ヒータ電流におけるサーミ スタビードの		連続最大許容電流 (mA)	瞬間最大許容電流 (mA)
				抵抗 (k Ω)	伸長率		
HN-2A4	自動利得制御回路用 メータリレー制御用	80	20	10	-3	40	60
HN-3E5	搬送電話装置の自動利得調整用	250	20	3.5	-6	28	40

第 5 表 温度補償用サーミスタ
Table 5. Thermistors for Temperature Compensation

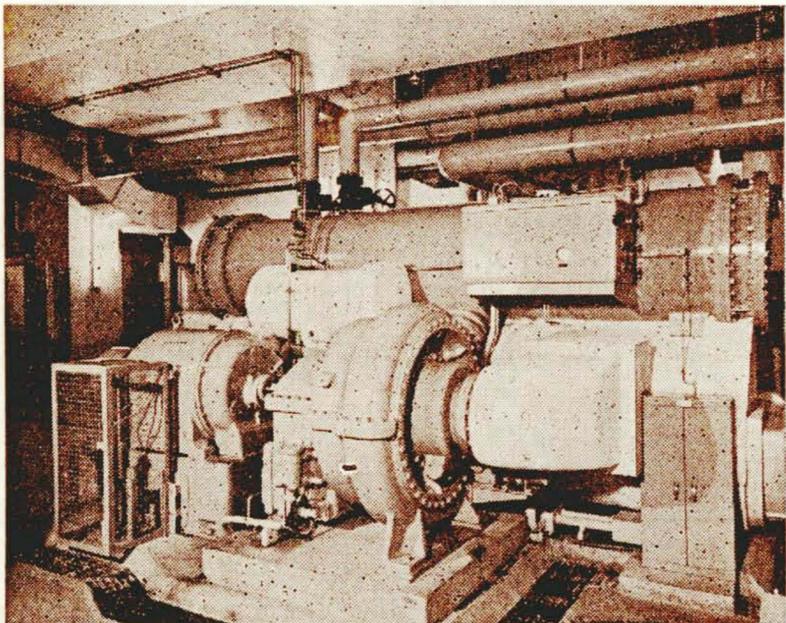
名 称	用 途	電 気 的 特 性 の 規 格
B-2B	トランジスタ 温度補償用	抵抗値 (25°Cにおいて) 270±55Ω 温度係数 (25°Cにおいて) -3.1~3.5%/°C 自己加熱 25°C で 1mA を流したと きの抵抗変化率 2% 以内

通信機器の保守に欠くことの
できない空気調和

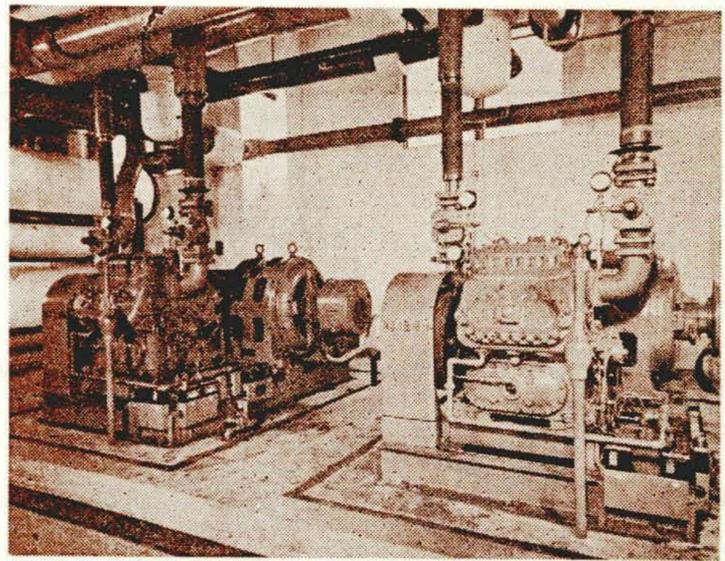
Air Conditioning Indispensable for the
Maintenance of Communication
Equipment

精密な機器ほど恒温、恒湿の状態に置かれることが要求される。複雑な機構を内蔵する自動交換機室などはとくに防塵、防湿の不適がただちに絶縁低下、作動不良、特性劣下などの故障の原因ともなる。したがって最近の通信機器の保守には室内の温度や湿度を一定に保ち、空気を清浄にするいわゆるエアークンディショニング（空気調和）を行うことが絶対必要となつてきた。また一方これらの通信機器の製造工場においても空気調和が取り上げられ、製品の品質管理、作業環境の改善に大いに寄与している。

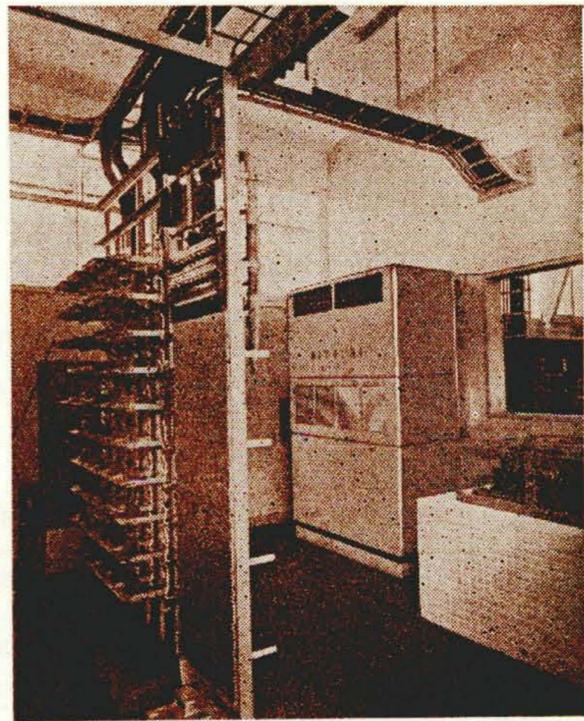
日立製作所では空気調和装置用冷凍機として、ターボ冷凍機、HMC（高速多気筒）冷凍機およびパッケージ型エアークンディショナーなどを製作納入している。この内パッケージ型エアークンディショナーは空気調和装置一式をキャビネット内に納めたもので、冷却水の配管工事と電気配線工事を行うだけで簡単に使用できるので、小規模の自動交換機室などでは主としてこれが使用されている。



第14図 芝白金電信電話局納ターボ冷凍機
Fig.14. Centrifugal Refrigerating Machine Supplied to Yokohama Shirogane Telegraph and Telephone Bureau



第15図 新宿電信電話局納HMC冷凍機
Fig. 15. HMC Refrigerating Machine Supplied to Shinjuku Telegraph and Telephone Bureau



第16図 自動交換機室へ設備せる日立パッケージ型エアークンディショナー
Fig. 16. Hitachi Packaged Air Conditioner Installed in an Automatic Telephone Exchange Room

ハイボンテープ
(日立セルフボンディングテープ)

High-Bond Tape
(Hitachi Self-Bonding Tape)

近年合成ゴムあるいは合成樹脂を用いたケーブルが多量に用いられるようになってきたが、とくに高電圧あるいは高周波回路に使用されるものの接続および端末の絶縁処理は完全な性能をもち、かつ簡単に工事が施行できるものでなくてはならない。もつとも簡単に絶縁作業が実施でき方法は、絶縁テープ巻きによるものであるが、従来のゴムテープ、フリクションテープは絶縁性その他が不十分で高電圧あるいは高周波回路には適しない。

“ハイボンテープ”は絶縁耐力が高く誘電特性がすぐれ、このような目的に適するものとして作られたもので

第 6 表 ハイボンテープの電気的特性
(試験値)

Table 6. Electrical Properties of Hitachi High-Bond Tape (Experimental Data)

特性	供試料 ハイボンテープ	合成ゴム系自己融着性テープ (比較試料)	測定方法
絶縁破壊電圧 (20°C) 厚さ約 1.0mm の試料について測定 厚さ約 0.5mm の試料について測定	44.0kV/mm 58.0kV/mm	30.2kV/mm 40.4kV/mm	ASTM D149-44
誘電率 (20°C, 60~)	2.4	3.92	ASTM D150-47T
誘電体力率 (20°C, 60~, 1000V/mm)	0.00058	0.026	ASTM D150-47T
体積固有抵抗 (20°C, 100V) 印加	$>1 \times 10^{15}$	$>1 \times 10^{15}$	ASTM D257-52T

注：絶縁破壊電圧は 1/2φ 球電柱使用，シリコン油中測定

第 7 表 ハイボンテープの物理的，化学的特性
(試験値)

Table 7. Physical and Chemical Properties of Hitachi High-Bond Tape (Experimental Data)

特 性	試 標 値	測定方法
引張強度 (20°C)	0.32 kg/mm ²	JIS K 6301
伸 び (20°C)	320%	JIS K 6301
脆化温度	-48°C	ASTM D476-44T
耐オゾン性 0.1%, 8時間	変化なし	ASTM D474-49T
耐 酸 性	優	ASTM D543-52T
耐アルカリ性	優	ASTM D543-52T
耐水性 (吸水率) (室温, 7日浸水後)	0.02%	ASTM D570-42
透 湿 性	極小	ASTM D697-42T
耐油, 耐溶剤性	乏	ASTM D543-52T

あるが，さらに一般電気絶縁用あるいは防水，防湿用としてもすぐれた特性を示している。

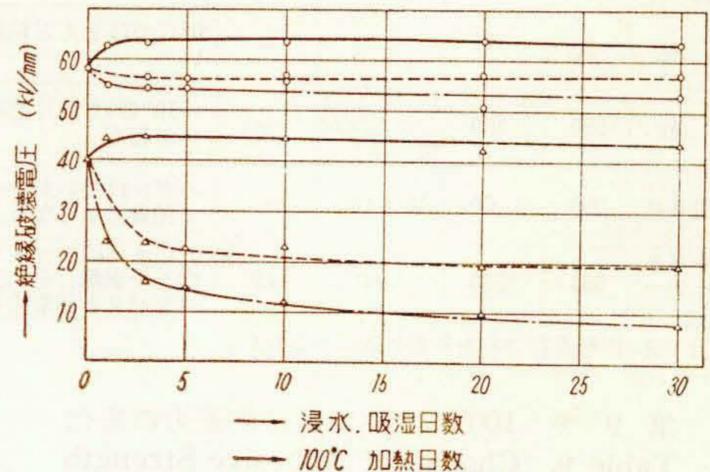
本テープの使用上従来品とまったく異つた特長は，“自己融着性”を有する点であり，使用の際若干の張力を加えて巻きつけるだけで十分一体に融着するもので，使用方法がきわめて簡単であると同時に施行後の電気特性がきわめてすぐれており，また水分に対しても完全な絶縁層を形成するものである。

第 6 表に電気的特性を示す。絶縁破壊電圧はゴム系のものの約 50% 近く高く，体積固有抵抗，表面固有抵抗および誘電特性もきわめてすぐれている。

第 7 表に示すように，機械的強度が高くかつ適度の弾性と可塑性を有するので，種々の形状部の絶縁を施すのも容易である。第 17 図に 100°C 熱空气中老化後による絶縁破壊電圧の変化を示した。30日老化後もまったく低下は認められない。

(供試料) (処理条件)
 ○ ハイボンテープ ——— 100°C 加熱
 ○ 合成ゴム系の同種自己融着性テープ比較試料 - - - - 40°C-90%中吸湿
 ○ 浸水

(注) 絶縁破壊電圧(kV/mm)は厚さ約 0.5mm の試料についての
実測値からの換算値を示す



第 17 図 ハイボンテープの 100°C 加熱，浸水，40°C 90% RH 中吸湿による絶縁破壊電圧の変化

Fig. 17. Change of Breakdown Voltage of High-Bond Tape Due to Heating at 100°C and Due to Water Absorption and Moisture Absorption Under Condition at 40°C, 90% RH

またガラス棒に巻付けて 100°C の熱空气中で約 50 日間老化後も，やや硬さが増すが十分使用に耐える状態を保っていた。

この材料はほとんど不飽和基を含まないために高濃度のオゾンに耐え，高電圧の箇所で使用しても亀裂をまったく生じない。また 200% 伸長状態で真鍮パイプに巻付けて，約 1 年間屋外曝露後も亀裂そのほかの劣化は認められなかつた。第 17 図に浸水および 40°C~90% RH 中吸湿による絶縁破壊電圧の低下を示すが，本テープは初期にわずか低下するだけで，その後 30 日経過してもそれ以上の低下は認められないが，比較に示した合成ゴム系の同種自己融着性テープではその低下が著しい。

欠点としては炭化水素あるいは塩素化系の溶剤および油に対する抵抗に乏しいことと，最高使用温度が 70~75°C に制限されることであるが，低温では -40°C~-50°C まで脆化しない。

コールドタッキーテープ (日立粘着ビニルテープ)

Cold Tacky Tape

粘着ビニルテープの需要の増大とともに，要求される性能は広汎かつ厳格なものとなり，とくに寒冷地におけるすぐれた特性を要望されていたが，従来の一般粘着ビニルテープは低温時に粘着性が低下し実用上その使用範囲に制限を加えざるをえなかつた。

第 8 表 低温剥離強度 (g)
Table 8. Peel Strength at Low Temperature in Grams

温度 試料	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	剥離状態
A 社	50	—	—	—	0°Cでほとんど粘着しない
B 社	550	150	粘着剤がほとんど反対側へ移る	—	-10°Cで断片的にハガレが起る
日立従来品	250	50	巻付不能	—	ハガレはないが -10°Cで粘着しなくなる
コールドタッキーテープ	550	550	450	※ 150	0°Cまではシットリした感じで剥離, それ以下はバリバリと剥離する

注: ※ 指触着粘りもあり巻付に差支えない。

第 9 表 100°C 加熱による粘着力の変化
Table 9. Change of Adhesive Strength by Heating at 100°C

試料	日立従来品	コールドタッキーテープ	A 社
常態	4.86 (5.2~4.3)	>4.86 (>5.8~4.5)	4.76 (5.5~4.3)
JIS 老化後※	4.34 (5.1~3.8)	5.82 (6.5~5.2)	4.30 (5.1~3.7)
100°C 3時間加熱後	3.76 (4.9~2.7)	5.36 (6.0~4.9)	2.45 (4.3~2.1)
100°C 24時間加熱後	0	>5.88 (>6.4~5.2)	0
100°C 48時間加熱後	0	>5.92 (>6.1~5.8)	0

注: 上表値は各 5 回測定の前平均値で () 内にバラツキを示す。
測定中テープが切断したものは >(以上) で示した。
※ JIS 規格規定老化試験。

日立製作所においては上述の欠点を除去すべく研究を進めた結果, 一般用でありかつ寒冷地の低温にも十分に満足する粘着ビニルテープの製造を完成し, コールドタッキーテープとして量産している。

第 8 表に示すように従来品は -10~-20°C で粘着力を失いほとんど使用不能となるが, 本テープはすぐれた低温特性を有し, -20°C で粘着力の低下はわずかであり, -30°C でも使用可能である。また耐熱性にもすぐ



第 18 図 コールドタッキーテープ
(日立粘着ビニルテープ)
Fig. 18. Cold Tacky Tape

れ, 第 9 表に示すように従来品は 100°C で 4 時間以上加熱するとほとんど粘着性を失うのに対し, 本テープは 100°C 48 時間加熱後もその粘着力はむしろ増加している。

そのほかの一般特性も従来の日立粘着ビニルテープ同様優秀で, 第 18 図に示すように外観美麗, かつ任意の色調に着色でき, 絶縁破壊電圧が高く誘電諸特性がすぐれているので, 広い温度範囲で各種電線, 配線の接続部の絶縁被覆用に, またそのほかの一般用途にも容易に使用できる。

印刷回路用スタンドライト積層板 MCL

Standlite Laminated Plate MCL
for Printing Circuit

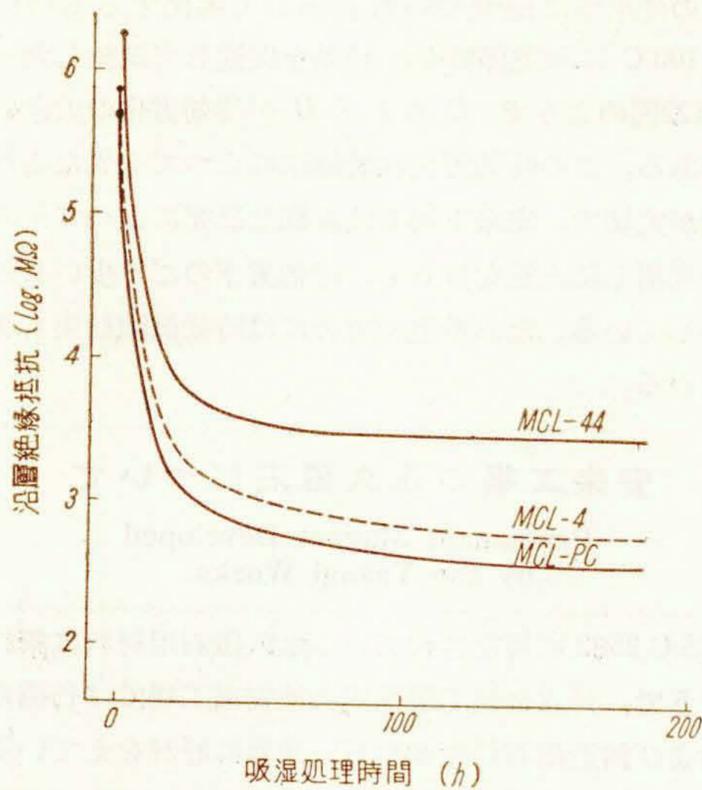
MCL は印刷回路用積層板の日立商品名であり, MCL-44, MCL-PC および MCL-4 の 3 種類がある。このうち MCL-44 は加温打抜, 高度絶縁用 (打抜温度 120~140°C), MCL-PC は常温打抜, 普通絶縁用 (打抜温度 0~30°C), また MCL-4 はこの両者の中間の電気的性質を有しており, 打抜温度は MCL-44 より低く, 80~100°C である。

第 10 表 MCL の 特 性 (保 証 値)
Table 10. Properties of MCL. (Guarantee Value)

項目	MCL 種別	MCL-44	MCL-4	MCL-PC
厚み許容差		JIS. K-6706, PL-111 に準ずる		
大 小 (mm)		1,000 ± 5		
反り	厚さ 1.6mm 未満 1.6mm 以上	1,000 mm につき 120 mm 以下		
		" 90 " "		
接着強度 (kg/cm)				
常 態				> 1.4
半田浸漬後				> 1.2
耐 熱 性 (半田浸漬)				230°C 10秒
絶 縁 抵 抗 (MΩ) (電極間距離 10 mm)		> 10 ³	> 10 ²	> 10
エッチング後煮沸 2 時間				



第 19 図 印 刷 回 路 の 例 (MCL-44)
(上はエッチング前, 下はエッチング後)
Fig. 19. Example of Printing Circuit (MCL-44)



第20図 吸湿処理による絶縁抵抗の変化
(15~20°C, 100% R.H.)
Fig. 20. Change of Insulation Resistance by
Moisture Absorption.
(15~20°C, 100% R.H.)

印刷回路用積層板としてエッチング後の絶縁抵抗がとくに重要であることは勿論であるが、また打抜性に優れていることは所要の回路構成上の工程できわめて有利である。MCL-PC はとくに常温打抜性に留意して製造したものであつて、そのほか半田浸漬による反りが少ないことも大きい特長である。MCL-44, -4 および -PC の吸湿による沿層絶縁抵抗の変化を第20図に示した。

これらの MCL は耐熱性良好で半田処理による接着強度の変化が少く、220~240°C の範囲では、半田に10秒浸漬しても接着強度の低下はすくなく20%以下である。

第10表にこれら MCL の特性保証値を示した。

安来工場の電磁軟鉄について
Yasugi Magnetic Soft Iron

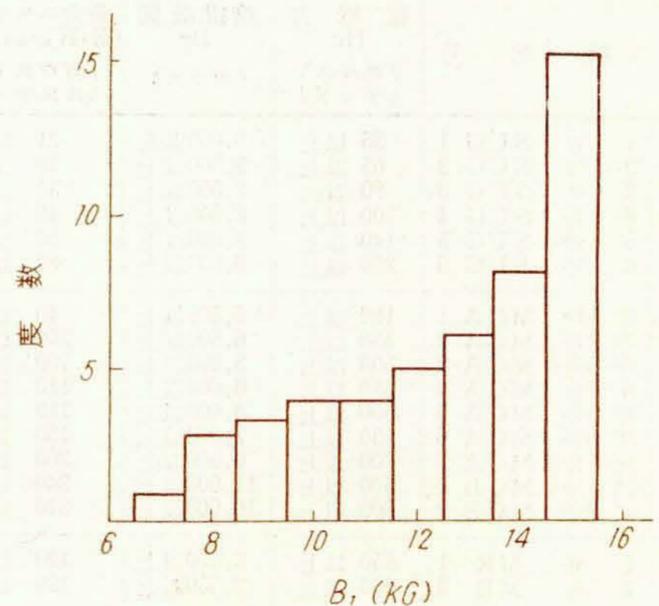
日立金属株式会社安来工場では通信機用磁性材料としてひろく用いられている電磁軟鉄を古くから製造し種々研究をつづけている。

磁性材料は磁性の良好なことがもちろん第一に要求される。もつともひろく用いられている 1~4 mm 程度の板、あるいは径 15 mm 程度以下の棒製品の磁性は問題がなく良好で現在はむしろ磁性のコントロール、製造コストを低下することおよび通信機にはあまり使用しないが冷間加工などのできない太物製品の磁性を高めることについて検討を加えている。

まず JIS C 2503, C 2504 にさだめられている磁性規格は第11表のようである。安来工場では冷間加工のできる板あるいは棒製品を S 000 と呼称し、それ以上の大物で熱間加工のみのものを S 00 と呼称して区別し、さらに高性能でとくに時効の少ないものを S 0000 とさだめ製造している。

JIS で棒製品の B_1 がさだめられていないのは小型 N.S. 導磁率計の精度が問題になつたためであるが、実際に使用する際には 1 エルステッド程度の磁束密度が重要なので安来工場では種々工夫して導磁率計の精度を高め、棒製品の B_1 も板と同様にさだめている。最近の実例は第21図のように最高の値を示している。

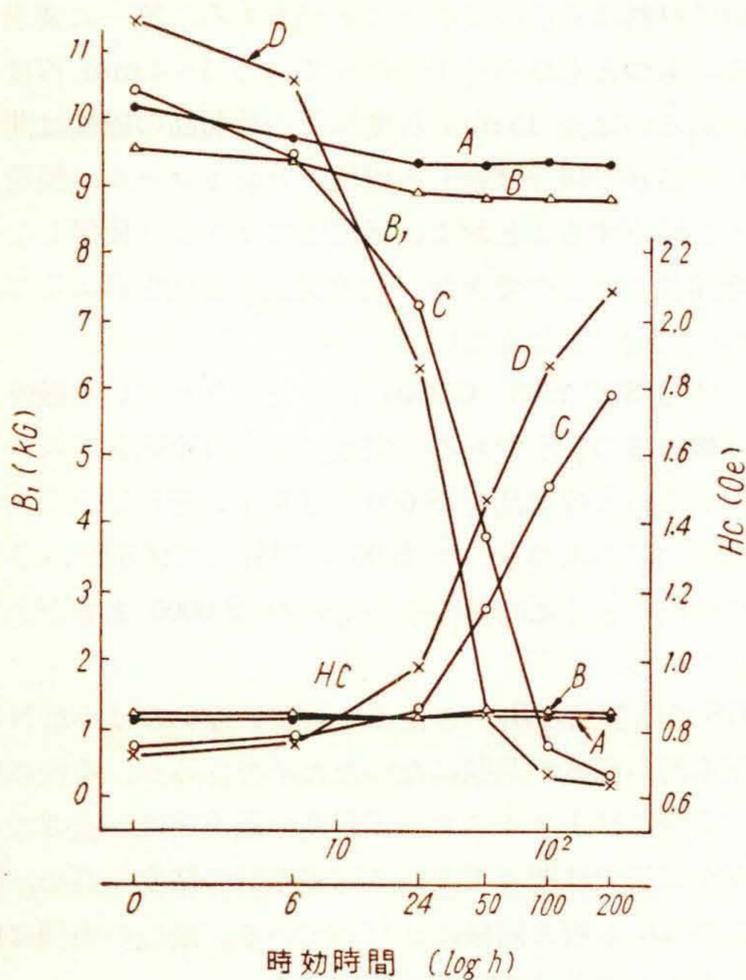
板製品でたとえば 0.2 mm のようにごく薄くなると必然的に磁性が劣化する。それを測定するさい JIS 規定のように 5 枚積重ね巻線すると歪が加わりさらに磁性が悪くなるゆえ特別の注意が必要で、安来工場では N.S. 導



第21図 9.5 mm φ 棒製品の B_1
Fig. 21. B_1 of 9.5 mm φ Bar

第11表 日本工業規格電磁軟鉄 (C 2503, C 2504)
Table 11. JIS Regulations for Magnetic Soft Iron (C 2503, C 2504)

種類	記号	磁束密度 B (kG)					抗磁力 H_c (Oe)	
		B_1	B_2	B_3	B_5	B_{25}		
棒	1 種	SUY B1	—	10.0	12.0	13.5	15.5	1.0 以下
	2 種	SUY B2	—	7.5	11.0	13.0	15.5	1.3 以下
	3 種	SUY B3	—	4.0	8.0	11.0	15.0	1.8 以下
板	1 種	SUY P1	5.0	10.0	12.0	13.5	15.5	1.0 以下
	2 種	SUY P2	2.0	7.5	11.0	13.0	15.5	1.3 以下
	3 種	SUY P3	1.0	4.0	8.0	11.0	15.0	1.8 以下



第 22 図 100°C 時効時間と磁性の関係
Fig. 22. Relation between 100°C Aging Time and Magnetic Property

第 12 表 日本工業規格永久磁石用材料(C2502)
Table 12. Material for Permanent Magnet Prescribed by JIS Regulations (C 2502)

種 類	記 号	抗 磁 力 Hc (エルステッド)	残 留 磁 気 Br (ガウス)	最大エネルギー (B·H) _{max} × 10 ⁻³ (ガウス・エルステッド)	
1 種 (鍛造)	1 号	SUG 1	55 以上	9,000 以上	21 以上
	2 号	SUG 2	65 以上	9,500 以上	28 以上
	3 号	SUG 3	80 以上	8,500 以上	30 以上
	4 号	SUG 4	100 以上	8,500 以上	40 以上
	5 号	SUG 5	140 以上	9,000 以上	50 以上
	6 号	SUG 6	200 以上	9,500 以上	80 以上
2 種 (鑄造)	甲 1号	MCA 1	180 以上	5,500 以上	40 以上
	甲 2号	MCA 2	350 以上	6,500 以上	100 以上
	甲 3号	MCA 3	500 以上	5,000 以上	100 以上
	甲 4号	MCA 4	550 以上	6,000 以上	110 以上
	甲 5号	MCA 5	600 以上	5,000 以上	110 以上
	甲 6号	MCA 6	550 以上	7,000 以上	150 以上
	甲 7号	MCA 7	700 以上	6,500 以上	200 以上
	乙 1号	MCB 1	500 以上	11,000 以上	340 以上
	乙 2号	MCB 2	600 以上	10,000 以上	340 以上
	3 種 (焼結)	1 号	MR 1	650 以上	3,000 以上
2 号		MR 2	900 以上	2,500 以上	120 以上

磁率計も併用している。

また棒でも板でもあまり大物になると冷間加工ができず焼鈍効果も急減し磁性が低下するので、JIS のように小物と同一規格にするのは無理である。なお大物はそのままでは磁気測定できないので適当な棒かリングを切削し、それを磁性焼鈍して磁性を計るが、これでは本体を代表した磁性とはいえない。したがって安来工場では切削した試験片で本体の磁性を推定するため特別な方法を行っている。

次に時効であるが、焼鈍直後の磁性はよいものでも長

年月の使用中に磁性のいちじるしく劣化するものがある。100°C に加熱保持し、時効を促進して試験した一例は第22図のようで C および D が時効劣化の大きいものである。この時効劣化は焼鈍法によつても異なるが熔解法が大切で、安来工場では詳細な研究によつてその原因を究明し防止法を確立し、時効劣下のごく少ないものを製造している。なお希望の場合には時効試験結果も報告している。

安来工場の永久磁石について

Permanent Magnet Developed
by the Yasugi Works.

JIS C 2502 に規定されている永久磁石用材料は第12表のようで、日立金属工業株式会社安来工場では各種の鍛造および鑄造磁石の生産を行い業界に好評をえている。

鍛造磁石では主として HJ および CHJ の呼称で JIS の SUG 3 および SUG 4 相当性能の磁石を製造している。

HJ は従来の 3% Cr 磁石鋼の C および Cr 含有量を高くしたものである。一般に焼入硬化型磁石の性能は炭化物の分布状態と非磁性体である残留オーステナイトの量によつて大きく左右される。Cr 鋼の適当な成分で特殊な高温予備処理を行うと、この Cr 炭化物の分布が微細になり、残留磁気は大差なく抗磁力を高くする。またある程度のオーステナイトの残存は残留磁気は低下するが、抗磁力を高める。したがって熱処理法を変えることにより HJ の Hc は 60~90 エルステッドに変えることができ、十分需要先の希望にこたえている。

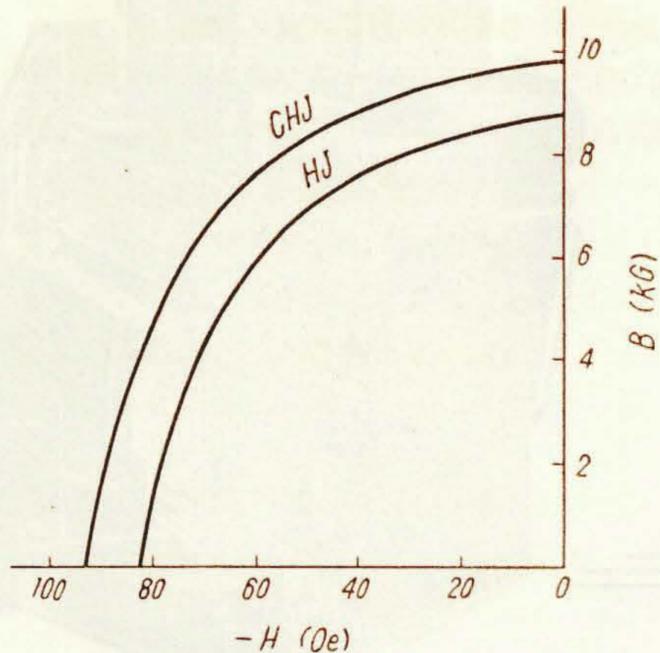
CHJ は数%の Co を添加しているが、Co は炭化物を形成せず地に固溶して磁性を高くする。

焼入型磁石は普通焼入後 100°C で長時間人工枯化を行つて焼割防止および組織を安定にして時効を防止するが、これは金相学的には残留オーステナイトの安定化 (Stabilization) を促進するものである。HJ, CHJ ともに厳重な試験を実施している。

HJ および CHJ の代表的な反磁曲線を第23図に示す。なお JIS の SUG 1, SUG 2 相当品は磁性があまり低く、また SUG 5 あるいは SUG 6 は性能の割合に高価となるため、あまり多くは用いられない。

第 13 表 安来工場鑄造磁石磁性規格
Table 13. Yasugi Standard, Regulating the Magnetic Property of Cast Magnet

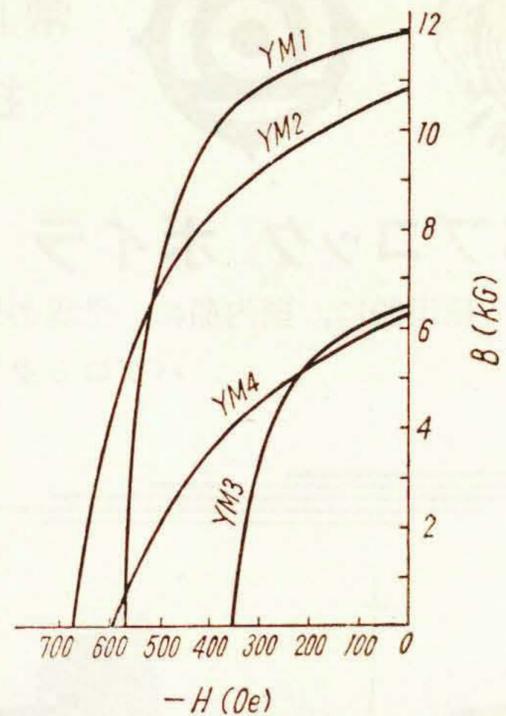
安来規格 記 号	残 留 磁 気 Br (ガウス)	抗 磁 力 Hc (エルステッド)	最大エネルギー (B·H) _{max} × 10 ⁻³ (ガウス・エルステッド)
YM 1	11,000~13,000	500~600	4.0 以上
YM 2	9,500~12,000	550~700	3.5 以上
YM 3	6,000~7,000	300~400	1.1 以上
YM 4	5,500~6,500	550~650	1.4 以上



第23図 HJ および CHJ の反磁曲線
Fig. 23. Demagnetization Curves of HJ and CHJ

次に鑄造磁石は Fe, Ni, Al を主体とし、これに Co, Ti あるいは Cu を添加したものである。安来工場では第13表のような特性のものを製造しているが、Ni, Co, Ti などの含有量を変えることにより中間の性能をもつものも製造できる。

安来規格記号 YM1 および YM2 は異方性磁石合金で、Co を多く含んだ析出物の生長方向を磁場中冷却によつて一定方向にさだめ磁性を高めたもので、とくに反磁曲線の角ばりがいちじるしくなる。特性は磁場中冷却の速度によつて大きく左右され磁性バラツキの原因にもなるため厳重な管理を実施している。また成分によつても磁性が異なり、もつとも影響の大きいものは Al 含



第24図 YM1~YM4 の反磁曲線
Fig. 24. Demagnetization Curves of YM1~YM4

有量で、多過ぎても少な過ぎても磁場冷却の効果がなくなつてしまう。また YM2 は YM1 に若干の Ti を添加したものであるが、Ti の添加によつて、Hc は増すが Br ならびに $(B \times H)_{max}$ の値は低下する。

安来規格記号 YM3, YM4 は磁場冷却効果がなく、とくに Br が低くなるが、価格の割合に Hc が大きいので寸法比の小さいものには有利である。

これらの代表的な反磁曲線を第24図に示した。

磁石の鑄造はシェルモールドを利用し、研磨時の仕上精度を高めるため研磨機の精度、砥石の吟味などを十分行つている。

編集後記

本年度の最後を飾る「通信機器特集号第2集」を贈る。第1集を刊行したのは昭和29年5月であつたが、ここに収められた15篇の論文をみると、この2年半の間に通信機器がいかに長足の進歩をとげたかがはつきりと看取される。

元来電気通信機器は、戦争があると飛躍的に発達するといわれているが、我国では敗戦のために戦争時の成果を十分に成熟させることができなかつたので、欧米諸国との間に隔世のへだたりを生じたが、11年間の努力はよくその立遅れを克服し得て、今や世界の水準に比し何等遜色のないところまで到達したのである。

クロスバー交換機、マイクロウェーブ無線機、アナログ計算機など、第1集刊行当時には試作的段階の範囲を出なかつたものがすべて実用に移され、各方面に着々とその成果をあげている有様は、まことに頼もしい限りといわなければならない。

巻頭言には電々公社電気通信研究所所長石川武二氏の玉稿を頂くことができた。また、通研電子応用室室長喜安善市氏は「通信と回路網」と題して含蓄あるエッセエをお寄せ下さつた。いずれも御多忙の中を、特に本誌のために貴重な時間をおさきくださつた御好意は感激にたえない。これらの玉稿を得てこの特集号が一段と光彩を放つたことを読者と共に喜びたい。

<p>日立評論 別冊 No. 18</p> <p>「通信機器特集号 第2集」</p> <p>昭和31年12月20日印刷 昭和31年12月31日発行</p> <p>< 禁無断転載 ></p> <p>特価 1部 100円 (送料 12円)</p> <p>© 1956 by Hitachi Hyoronsha</p>	<p>編集兼発行人 鈴木 万 吉</p> <p>印刷人 本 間 博</p> <p>印刷所 株式会社日立印刷所</p> <p>発行所 日立評論社</p> <p>東京都千代田区丸ノ内1丁目4番地</p> <p>電話 千代田 (27) 0111, 0211, 0311</p> <p>1111, 1211, 1311</p> <p>振替口座 東京 71824番</p>
--	---

広告取扱店 広和堂 東京都中央区新富町2丁目16番地 電話 築地 (55) 9028番