



# 日立ニュース

## ■ 触覚ロボット “HI-T-HAND” 完成

—物体を手先で検知し、コンパクトな箱詰作業が可能—

日立製作所中央研究所では、コンピュータ制御により手探りでいろいろな形の物体の形状姿勢などを認識し、触覚機能によって命令どおり箱の隅(すみ)から順次、すきまなく品物を詰めていく触覚ロボット “HI-T-HAND” (ハイティーターハンド) を完成した。

このロボットは次の機能を持っている。

(1) ばらばらに置かれた物体をさがしてつかむ(物体探索)。(2) 形状や姿勢を判定してつかむ(形状、姿勢判定)。(3) 後作業に好都合な方向を判断してつかむ(つかみ方向判定)。(4) 後作業に都合のよいように物体の姿勢を変更する(姿勢変更)。(5) 物体を対象面にあてがって位置きめする(あてがい機能)。(6) 物体を対象面に押しつけて位置きめする(押しつけ機能)。

これにより、触覚ロボットは視覚知能がないにもかかわらず、作業台の上にはばらばらになっている物体を触覚によって探索するとともに、形状と姿勢を認識し、適切な方向からつかみあげて指定された配置どおりに箱詰するなど、手先の感覚によって器用な作業を行なう。

ロボットにおける触覚の研究は、すでに通産省工業技術院電子技術総合研究所をはじめとして国内外でいくつか行なわれている。日立製作所では通産省工業技術院電子技術総合研究所および東京大学で開発された触覚、力感覚に関する基礎技術をメーカーの立場で活用し発展させたもので、コンパクトな箱詰作業というこれまでの感覚のないロボットではとうてい不可能な器用さを要する作業を、ロボット自身が作業命令や作業環境を判断しながら適応的に進めていくことを可能とした。

普通人間が手作業をする場合のことを考えると、物体の大体の位置は目で認識するが、そのあと実際に物体の姿勢に合わせてつかんだり、つかんだ物体を他の物体に押しつけるといった作業はすべて手先の感覚で行なっている。

手先の感覚をコンピュータにとりこんで、手先と物体の相対関係を判断させるためのソフトウェアの開発によってこの触覚ロボットを完成したものである。これにより、たとえば、「作業台の上にある物体を箱の内側に所定のパターンですきまなく詰めこめ」といった命令を出すと、触覚ロボットは作業台の上の個々の物体の位置や姿勢や箱の位置などを触覚によって自分で判断し、指先位置決めをして命令どおりの作業を行なう。

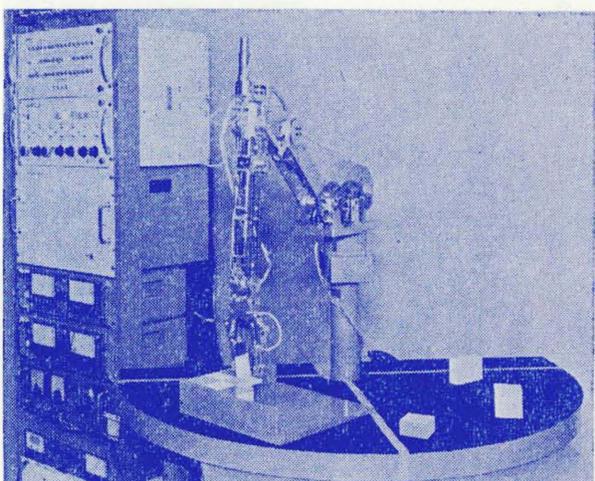


図1 触覚ロボット “HI-T-HAND”

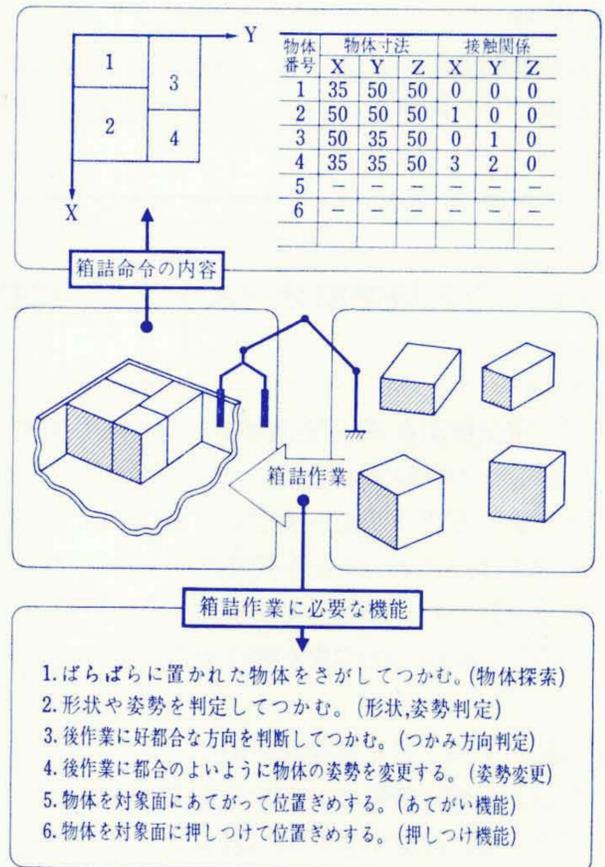


図2 触覚ロボットの機能と箱詰命令方法

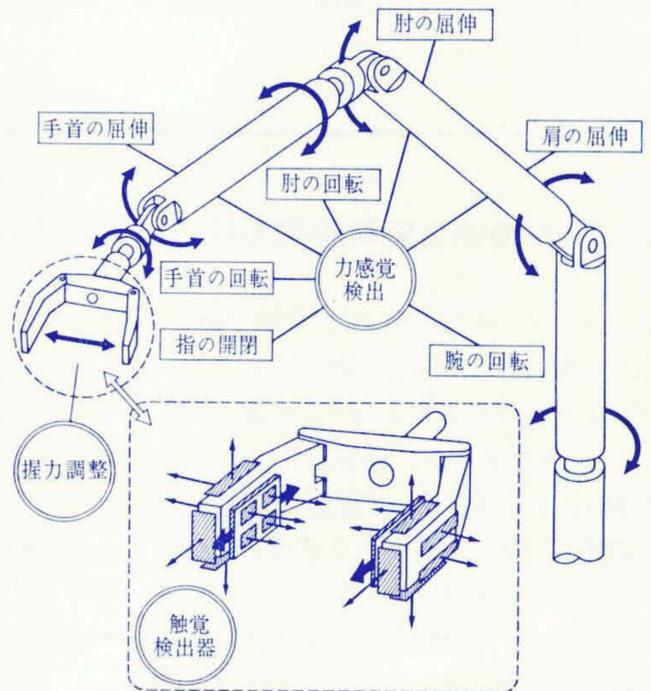


図3 触覚ロボットの構造

### ロボットの構造

平行二指のつかみ機構を持つ関節形で、七つの運動の自由度がある。触覚は指の回りに14個の接点をつけて指が物体などに接触したことを検出できるようにし、これとは別に指の内側にはつかみの強さを検出するための導電性ゴム圧力検出器が4個つけてある。また、手先ないしは手に持っている物体に加わる力は、各関節部分に“力感覚”として検出できる。

### おもな特徴

以下、一連の機能を適宜組み合わせることで箱詰作業を進めていくというすぐれた特徴を持っている。

(1) 触覚によって物体の位置を探索する。(2) 物体の置かれている姿勢に指の方向位置を合わせて物体を動かさずにつかむ。(3) つかみ幅の寸法を測定して形状や姿勢を判定する。(4) つかんで



いる物体を箱の縁にあてがって置いたり、置いた物体を指で押して箱の隅に押しつけることによって位置きめする。(5) 希望の箱詰パターンを命令すると、ロボットは状況に応じて各物体の姿勢変更の要否、箱詰位置への接近方法などを自身で判断する。

#### おもな仕様

構造：7自由度関節形、駆動方式：全電気式、各関節部にマイクロモータを積載、つかみ機構：平行2指(つかみ力の制御が可能)、

感覚検出器：26点

(a) 触覚	—接点	14
	—感圧導電ゴム	4
(b) 力感覚	—サーボ偏差(オン・オフ)	7
	—モータ電流	1

使用計算機：HITAC 7250 プログラム容量 約 16 kw (アセンブラ言語)

## ■ ディーゼル電気機関車 オーストラリアに技術輸出

日立製作所では、オーストラリアのニューサウスウェルズ州鉄道からディーゼル電気機関車 20 両を現地メーカーと共同受注した。

この入札は激しい国際競争の結果、このほど現地の車両メーカー、ゴニナン社と日立製作所の受注が決定したものである。

今回の受注方式は、ゴニナン社が受けた形となっているが、日立製作所は機関車全体の設計に対して全責任をもち、機械部分については図面を支給して現地で機関車を製作する技術輸出の形をとっている。

一方、電気品はすべて日立製作所が製作・納入しているが、特に回転機は、日立としては初めての交流発電機を採用する。この発電機は整流子がないので保守がきわめて容易である。

制御装置も従来の回転式エキサイタと異なり、サイリスタを使用した静止形である。なお今回の機関車は、同州の支線用客貨両用けん引用として使用される。

#### おもな特徴

(1) 日立製作所で初めての交流式ディーゼル電気機関車で、主発電機には整流子がなく、保守の手数が大幅に減少している。(2) サイリスタを応用した静止形エキサイタを使用しているので摩擦部分が少なく、ほとんど保守を要しない。(3) エンジンにはキャタピラエンジンとしては最大の D399TA で、現地条件を考慮してじゅうぶん余裕のある使い方をしている。(4) 機関車の騒音については、顧客指定を満足させるために、エンジンにマフラを取り付けると同時にラジエータファンなどの補機の仕様決定に注意がはらわれている。(5) 台車の設計においては、現地のレール条件を配慮し、じゅうぶんな振動特性の解析が行なわれる。(6) 本機関車は、フード形単運転室で、支線区用であることを配慮し、運転視界、操作性について特に細かな注意がはらわれている。

#### おもな仕様

機関車重量：80 t、軸配置：Co—Co、機関車標準出力：1,300HP、機関現地出力 1,125 HP、最大速度：112.5 km/h、車体の長さ：14 m

## ■ エレベータの全自動群管理 CIP/IC システム 完成

日立製作所では、乗客の動きを IC 演算機で処理、エレベータを予測制御して客の待ち時間を大幅に短縮するとともに、新方式の案内表示灯により客のイライラの解消を図ったエレベータの全自動管理 CIP/IC システムを完成、高層用 6 台、低層用 6 台、計 12 台を東京渋谷の NHK 放送センター(地上 23 階建)に納入する。

(注) CIP/IC (コンピュータライズド・トラフィック・インフォメーション・プロセッシング・ウイズ・IC)

従来のエレベータの全自動管理方式は基準階でエレベータの出発間隔を制御するという考え方が基本となっている。

これにたいし CIP/IC システムは、基準階を出発後もエレベータの相互の関係と乗客の需要を監視し、“IC 頭脳”によってエレベータの予測演算制御を行ない、すべてのホール呼びは時々刻々のエレベータの状況に応じ個々のエレベータに割りつけられる。

そうして他のエレベータとの実際の間隔や、呼びの密度によってエレベータが“とび越し運転”“反転急行”などを行なって自動的に最も効率よく均等に配分される仕組みになっている。

さらに従来の案内表示はエレベータが到着する寸前に予報されるだけで、それまではどのエレベータが先に来るかわからずイライラの原因となっていた。

CIP/IC システムではホールのボタンを押すと最も早くやってくるエレベータを瞬間的にえらび出し、そのエレベータのホールランタンが点灯し待客を案内するのでイライラや駆け足乗りこみなどが全く解消されている。

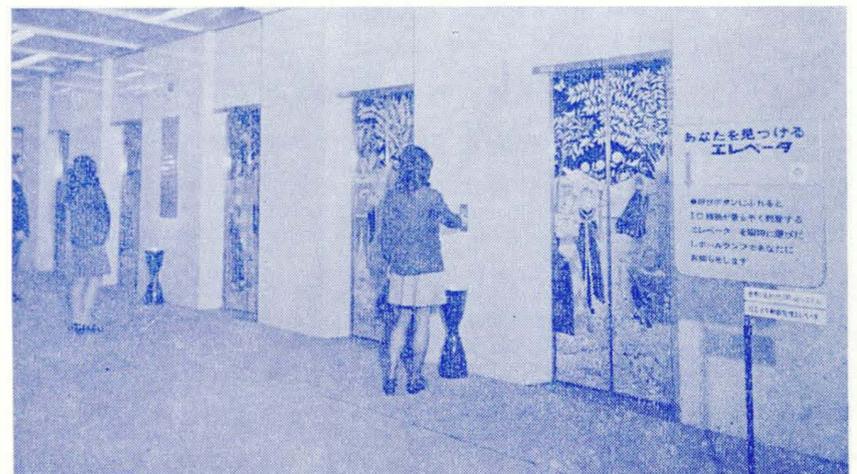


図4 CIP/IC システムを採用したイースタンビルのエレベータ群

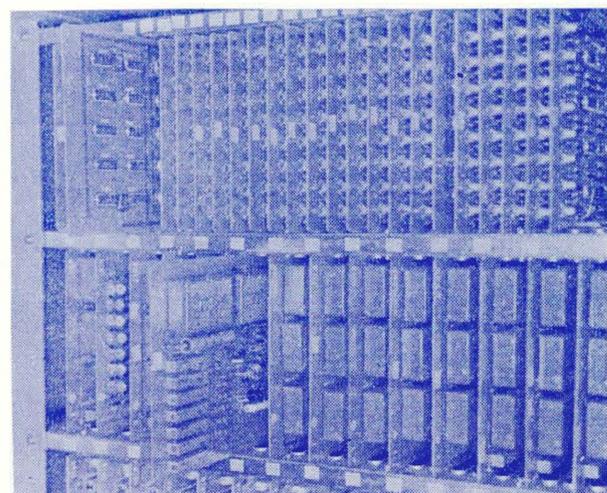


図5 予測制御する IC 頭脳

本システムは東京都港区南佐久間町のイースタンビルにおいて実機試験を完了し、本年10月竣工のNHK放送センター（地上23階建）向きの12台のエレベータを、現在日立製作所水戸工場で製作中である。また、このほか現在建設工事中の三和銀行東京ビル（地上24階、エレベータ12台）、日本興業銀行本店（地上15階、11台）にもCIP/ICシステムの採用が決定している。

さらに新宿、大手町に続々と建設される超高層ビルのエレベータにもこのシステムの採用が内定されている。

おもな特徴

(1) エレベータの制御頭脳は高度なIC技術による全静止論理回路で構成されている。(2) 情報の瞬時処理と高い信頼度が確保されている。(3) 従来の方式とは比較にならない多量の情報処理を行なっているにもかかわらず、制御装置は従来と同寸法に納まっている。(4) このシステムはエレベータと乗客との間に血の通った“マンマシンシステム”をネライとした世界でも始めて開発されたものである。

47年度冷凍空調機 発売

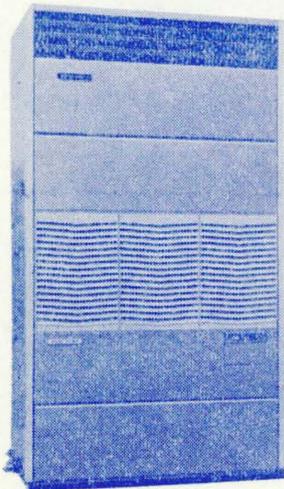
空調機については、大気汚染による冷却水汚染からの機器の腐食、都会地近辺での水不足問題に対して空冷化を進めるとともに機種が多様化を図った。また、クーリングタワーでは、低騒音化を図った。

冷凍機、ショーケースについては、コールドチェーンの進展に伴って大形ショーケースを充実、需要の低温化への傾向、工事面での省力化への要求にそうよう機器を開発した。

これにより、パッケージ形エアークンディショナーは水冷式60機種、空冷式22機種、チラーユニット46機種、ファンコイルユニット45機種、クーリングタワー20機種、冷凍機は開放形22機種、密閉形32機種、ショーケースは大形オープンショーケース15機種、中小形ショーケース19機種となる。

- (1) 空冷式パッケージ形エアークンディショナー
  - (a) スプリット形 2機種 (b) 一体形 2機種
  - (c) リモコン式 2機種 (d) ヒートポンプ式 4機種
- (2) 電算機室用パッケージ形エアークンディショナー
  - RP-1000C, 1500C 2機種

- (3) 電気集じん器付きオールフレッシュ式パッケージ形エアークンディショナー
  - RUA-100AEC 1機種
- (4) チラーユニット
  - (a) 空冷式 2機種 (b) 水冷式 3機種
- (5) ファンコイルユニット
  - (a) 木目パネル床置形 3機種 (b) 蒸気用床置前吹出形 3機種
  - (c) 床置前吹出形 1機種 5機種
  - (d) 天井つり形 1機種 (e) 天井埋込形 1機種
- (6) クーリングタワー
  - 2~125RT 14機種
- (7) 冷凍機
  - (a) 小形冷凍機 2機種 (b) 小形冷蔵ユニット 4機種
- (8) ショーケース
  - (a) 大形オープンショーケース 2機種
  - (b) 中小形冷凍ショーケース 2機種
  - (c) 中小形冷蔵ショーケース 2機種



RP-509 AH (室内ユニット)



RCR-509 H (室外ユニット)

図6 空冷ヒートポンプ式パッケージ形エアークンディショナー

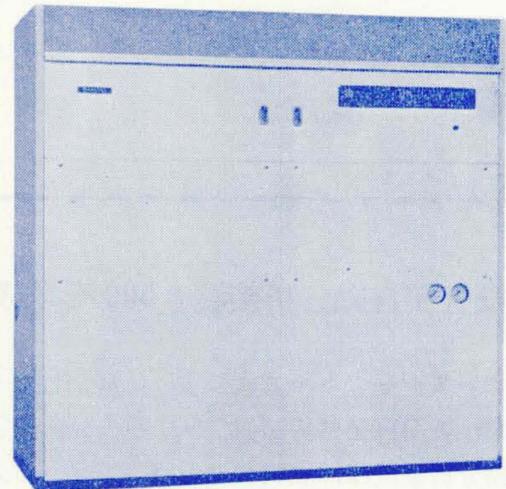


図7 電算機室用パッケージ形エアークンディショナー RP-1000C

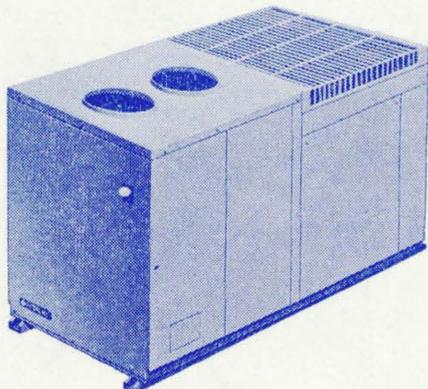


図8 電気集じん器付きオールフレッシュ式パッケージ形エアークンディショナー RUA-100AEC

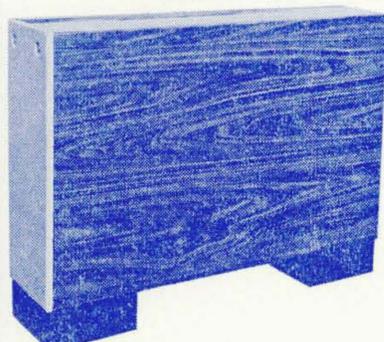


図9 木目パネル床置形ファンコイルユニット RF-59FW



図10 クーリングタワー MT-106

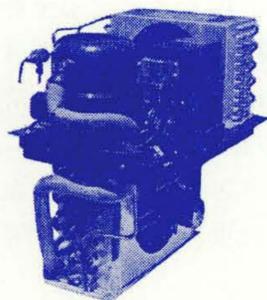


図11 日立小形冷蔵  
ユニット RU-107CAM

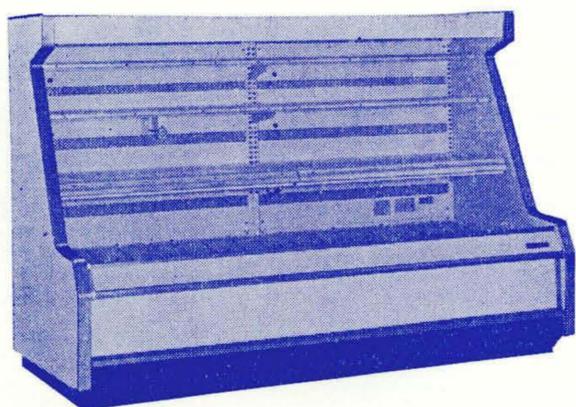


図12 日立オープンショーケース RC-8MF

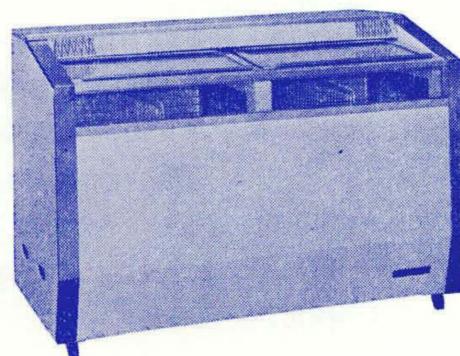


図13 日立冷凍ショーケース RC-3402L

### ■ ヒ素測定付属装置 “208-0025” 発売

日立製作所では、公害管理や食品衛生など多くの分野で需要の高まっているヒ素分析の感度、精度の向上と測定の迅速性を図るため、ヒ素測定付属装置“208-0025”を発売した。

本装置は還元気化法を併用した原子吸光光度法で、試料中のヒ素化合物を水素で還元気化してバーナーに送り込み、原子化して分析する。測定時間は試料の交換を含めても、1検体につき3分以内ですむ。

本装置は日立原子吸光光度計ばかりでなく、一般の原子吸光装置と組み合わせて使用することができる。

#### おもな特徴

(1) 0.003 ppm (試料量 25 ml) が検出できるから、排水基準度(0.5 ppm)より、はるかに低濃度のものも高感度で測定できる。  
(2) 迅速かつ能率的である。(3) 他の重金属による妨害はきわめて少ないので、ほとんどの場合分離は不要で、前処理が簡単である。

#### おもな仕様

方式：水素による還元気化

試料量：25 ml

検出限界：0.003 ppm(208形のワンスロットバーナーの場合)

測定時間：試料交換を含め、1検体につき3分以内

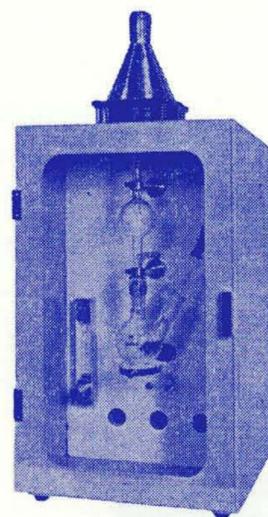


図14 ヒ素測定付属装置 “208-0025”

### ■ 臨床検査用自動分析装置 “500形” 発売

日立製作所では、2チャンネル方式により、経済性とすぐれた多様性を備えた臨床検査用自動分析装置“500形”を発売した。

臨床検査の自動分析装置は、試料のサンプリング—試薬の添加—加熱反応—測定—記録—容器の洗浄までの一連の操作を自動的にこなす装置で、“2チャンネル500形”はすでに発売している“6チャンネル400形”を母体に、汎用性をプラスした新装置である。

400形は、多チャンネルの特色を生かした多項目、多検体の連続分析に最適な装置である。

これにたいし新発売の“500形”はユニットシステムの採用により、装置が簡単なおまかせ分析条件(試料の吸上げ位置、送り速度、加熱温度等)の変更が自由なので、たとえば午前中はカルシウム、無機磷を、午後はコレステロールと尿酸の分析を行なうなど、検体数の少ない項目の分析用として便利な自動測定装置である。

#### おもな特徴

(1) 分析条件が自由に選べるので、従来の手分析法がそのまま生かせる。(2) 最大120検体/時まで分析できる。(3) 光度計の小形化により装置全体がコンパクト化されている。(4) 分析結果は

迅速にプリントアウトされる。(5) 試料のとり違いをなくするID装置(Identificationの略)、コンピュータへのオンライン用アウトプットが取り付けられる(特別付属品)。

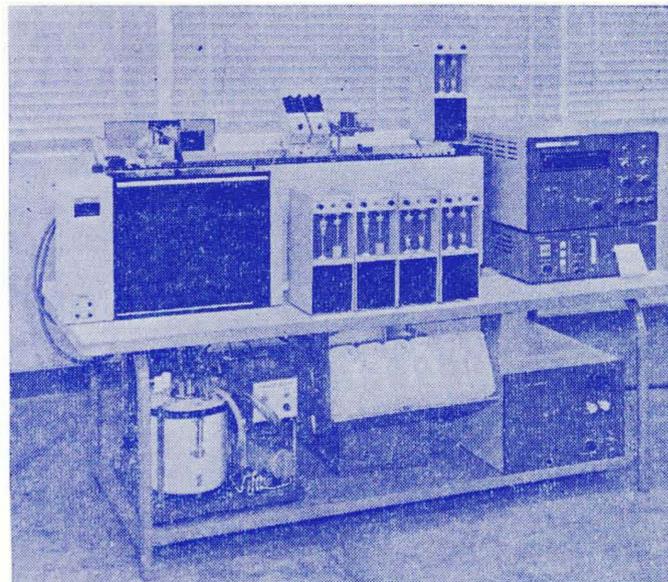


図15 臨床検査用自動分析装置 “500形”

### おもな仕様

チャンネル数：2チャンネル，検体数：100検体，試料量：血清  
必要量 平均 0.05 ml，サンプラ：ゴンドラ方式，サンプルカップ：  
2 ml，反応ライン：ディスクリット方式 カセットシステム，送り

速度：30，45，60，90，120 秒/ステップ，反応容器：3.8 ml，反応  
時間：6分～72分，設定温度：25℃，37℃（2チャンネル同一温度），  
光度計：フィルター光度計 400～700 m $\mu$ ，演算器：濃度直読方式，  
寸法：幅 1,800×奥行 760×高さ 1,245 mm，消費電力：3 kVA

## ■ カラーテレビ 3機種 発売

日立製作所では，需要の多様化に伴い，超音波リモコン付きカラ  
ーテレビなど次の3機種を発売した。

- |                        |         |
|------------------------|---------|
| 1. 超音波リモコン付き 20形カラーテレビ | CT-727R |
| 2. 20形カラーテレビ           | CT-705K |
| 3. 14形ポータブルカラーテレビ      | CR-330  |

### おもな特長

#### <CT-727R, CT-705K>

(1) 各種雑音による誤動作が少ない超音波リモコン付きである。  
チャンネル切換ボタンを軽く押しているだけでVHF局を連続的  
に切換可能であり，放送されていない不要局を通過するセレクター  
付き，リモコンインジケータ付きで操作のミスがない(CT-727R  
のみ)。(2) キドマトリックス管の採用により，明るいところでも  
鮮明な画像が得られる。しかも明るさは50%もアップ(当社比)し  
た。(3) 新シャーシ<Hi-IC回路>の採用により画質，色とも向  
上した。(4) 高周波増幅付きディテントプリセットUHF チューナ

ーの採用により，UHF放送の受信が容易になった。(5) カラー調  
整がワンタッチですむAPS，AFS付きである。

#### <CR-330>

(1) オートピタリコン付きなのでカラー調整は不要である。(2)  
ICトランジスタ回路を採用し，高性能ロードアンテナ付きな  
ので，色，画像の冴(さ)えが良くなった。(3) 消費電力70Wの経済  
設計である。



図16 ポンパCT-727R用リモコン

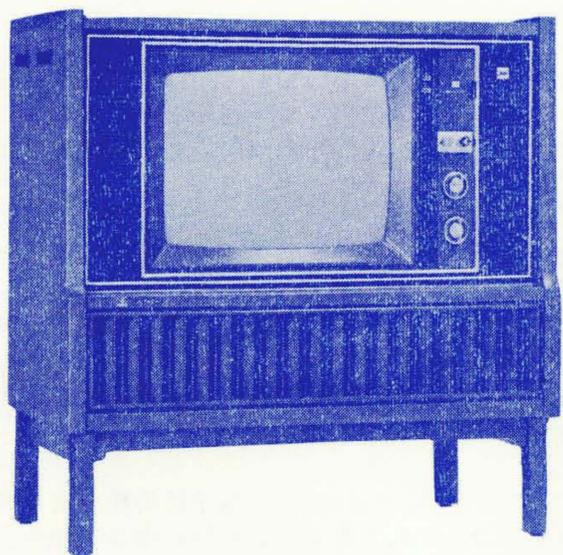


図17 日立カラーテレビ超音波リモコン付き  
20形CT-727R

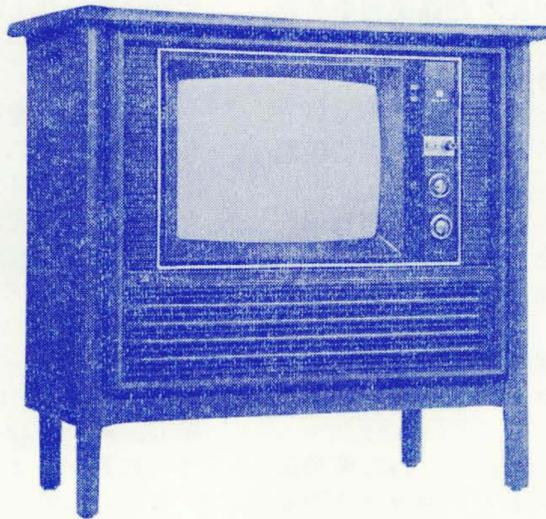


図18 日立カラーテレビ20形CT-705K

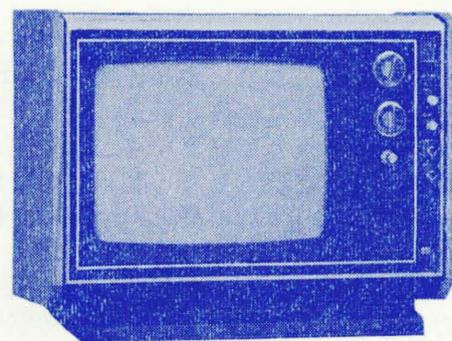


図19 日立カラーテレビ  
14形ポータブルタイプCR-330

## ■ 小形・軽量のカセットタイプ掃除機 発売

日立製作所では，小形・軽量のカセットタイプ掃除機 R-H 8000  
形，R-H 6000形の2機種を発売した。

掃除機の普及率は，昭和46年9月で73.5%となり，購入動機も  
2台目，3台目の買替，買増が過半数を占めている。普及率の上昇  
に伴い，観客の掃除機に対する要望は“使い易い掃除機”に向かっ  
てきている。

現在，2台目，3台目の掃除機を希望している潜在顧客の掃除機  
に対する一番大きな要望事項は，

① 本体のより一層の小形軽量化 ② 運転音を一層静かにすることの2点である。

今回新発売のR-H 8000，R-H 6000の両機種は定評あるゴミプレス方式やチリコン(日本，イギリス，アメリカ，スウェーデン特許のちり落とし装置)に加え，小形・軽量化，運転音の低下を中心に徹底的に使い易さを追求して設計したカセットタイプのニュータイプである。

### おもな特長

#### <R-H8000>

(1) 本体の長さ515mm，本体重量5.0kgのオールプラスチック製のコンパクト設計であり，大形車輪と旋回性のよいニューキャス



図 20 日立掃除機 R-H8000(手前)と R-H6000

ターで敷居の乗越も容易、どこへでもついて回りどこへでも納められる使い易い掃除機である。(2) モーター回り、コードリール部、フロアー部と三重に防音装置を設け、運転音を 58 ホーンまで落した。600 W ワットクラスの掃除機の中では群を抜く静かな運転音である。(3) 日本、イギリス、アメリカ、スウェーデン特許のシリコンを本体の上部に設置した。シリコンバーをクルクル回せばフィルターが目づまりはたちまち解消する。強い吸引力はダストケー

スがいっぱいになるまで保てる。(4) カセット式、プラス、ゴミプレス方式のため、ゴミはカセット内部にキチンと納まる。手を汚さず、簡単にゴミの処理も可能である。(5) 三重フィルター式で、微細じんまで完全にキャッチする。一次フィルター(プラスチック)で粗いゴミを、二次フィルター(布フィルター)で細かいゴミを、三次フィルター(ポリウレタン)で微細じんをそれぞれキャッチする。(6) 吸込力は、600 W 強力日立モーターで吸込仕事率 93 W と家庭用掃除機の中で最高クラスである。

< R-H6000 >

(1) 本体長さ 515 mm、本体重量 4.6 kg の小形、軽量設計である。(2) 三重防音装置で 58 ホーンの低騒音化を実現した。(3) 簡易シリコンで布フィルターの目づまりは簡単に解消する。カセット式のためゴミ捨ては簡単である。(4) 消費電力 600 W で、吸込仕事率 93 W の強力吸込力である。

< 価 格 >

R-H8000	¥ 16,800	本 体	¥ 16,000
		応用部品	¥ 800
R-H6000	¥ 14,800	本 体	¥ 14,000
		応用部品	¥ 800

…… 編集後記 ……

現在、日本国有鉄道では東京～大阪間に東海道第二新幹線の建設計画が進められており、最高速度 500 km/h 程度の超高速列車が運行する。このような超高速鉄道は、従来のような車輪の粘着駆動方式では不可能になり、列車を浮上させ、リニアモーターなどによる非粘着駆動方式が必要となる。欧米諸国ではすでに研究が進んでいるが、わが国では日本国有鉄道を中心に、各メーカーにおいて基礎的な研究が進んでいる。

「磁気浮上特性による超高速列車の浮上特性」では、超高速列車の浮上力計算式を得て、一般的特性を考察するとともに、具体例についても計算検討を行ない、その結果を詳述している。

◎

蒸気タービンの新しい制御方式である電子油圧式ガバナは、事業用大形タービンへの適用はもちろん、産業用タービンへもその利点を生かして各種の応用が可能である。

「産業用タービンにおける電子油圧式ガバナの運転」では、産業用火力発電設備に焦点をあて、タービンに連結されるプロセスとの協調性について、日立製作所が納入した実機プラントを例にとって詳

報している。

今後、産業用火力発電プラントにおいても、その特殊性に合ったタービン制御によって、プラント効率のよい運転を行なうため、ますます電子油圧式ガバナの採用が増加する傾向にある折、貴重な資料となろう。

◎

電子技術の進展は、その一要因として材料技術の発展があげられる。

本号では、日立化成工業株式会社および日立製作所の絶縁材料分野における研究成果の一端を、熱硬化プラスチックを中心として「電子機器の絶縁材料特集」として編集した。本技術分野における研究・技術者への資となれば幸いである。

◎

巻頭を飾る一家一言らんには、工業技術院 電子技術総合研究所材料部長 工学博士 中島達二氏より「電気絶縁材料の進歩に想う」と題し、電気絶縁材料の開発状況を述べられ、本技術分野の将来に対する助言をちょうだいした。

本誌のために、特に稿を草されたご好意に対し、厚くお礼を申しあげる次第である。

日立評論 第54巻 第2号

昭和47年2月20日印刷 昭和47年2月25日発行

(毎月1回25日発行)

< 禁 無 断 転 載 >

定価1部200円(送料36円)

© 1972 by Hitachi Hyoronsha Printed in Japan

乱丁落丁本は発行所にてお取りかえいたします。

編集兼発行人  
発 行 所

田 中 栄  
日 立 評 論 社  
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
郵便番号100

印 刷 所  
取 次 店

電話(03)270-2111(大代)  
日立印刷株式会社  
株式会社 オーム社書店  
東京都千代田区神田錦町3丁目1番地  
郵便番号101

電話(03)291-0912  
振替口座 東京20018番