

# 新日本仪器

XIN RIBEN YI QI

19

1972

特刊 日本电子计算机的最新技术  
日本光学显微镜的最新技术



# “VANOX” 永远走在时代的前端

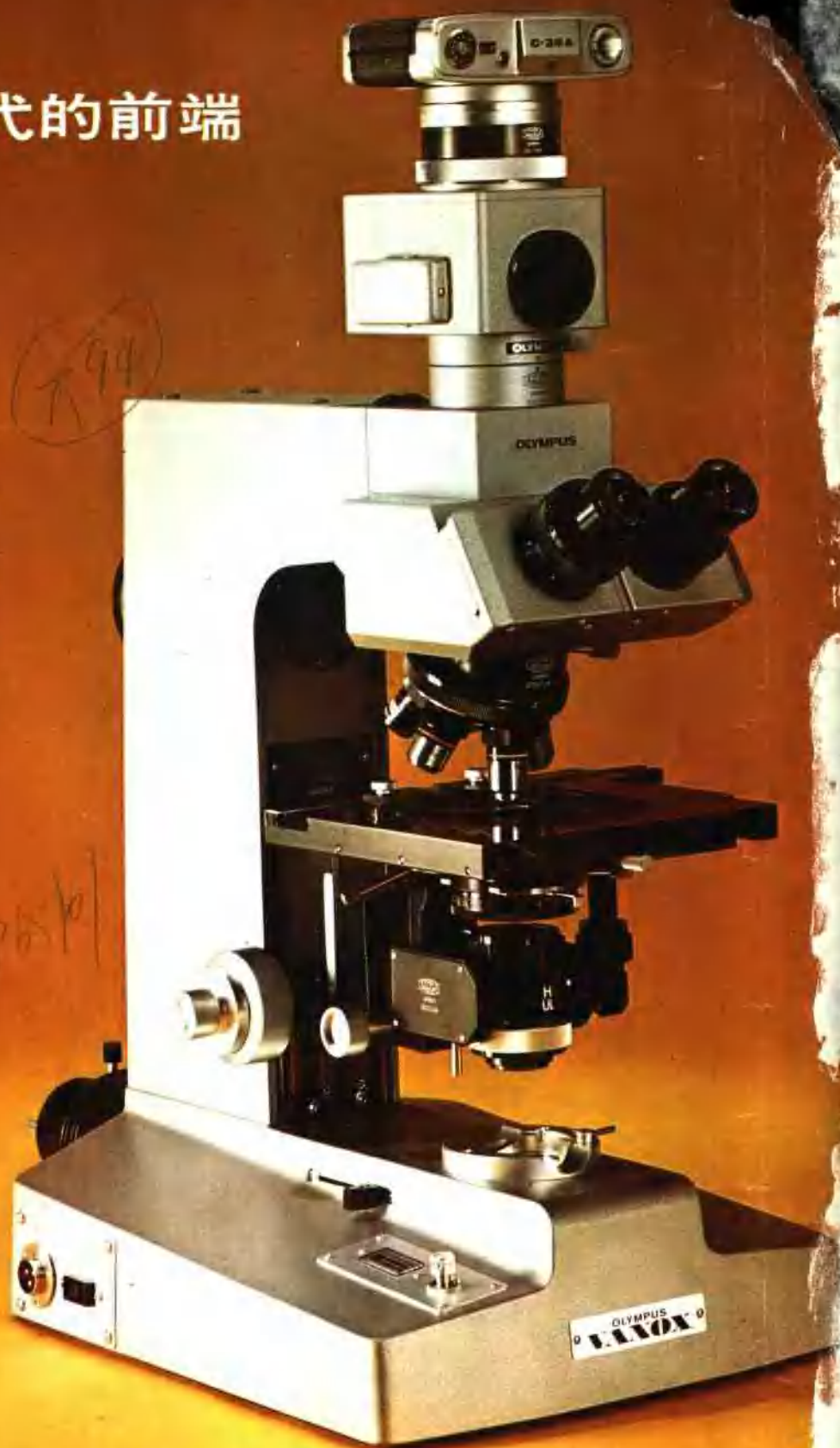
OLYMPUS (奥林巴斯) 公司的“VANOX”与一般研究用显微镜不同的一点是：主要用了崭新的摄影摄像系统，可以迅速拍摄成千上万张的照片。不但能拍摄显微前的要求，更能满足将来的应用。

为更精确、更广泛地，把这一套新型显微镜的设备，在技术上具有多个应用方便的特点。只要有一台“VANOX”您就可以使徒手而勿照片，进行各种难度的研究。

同时，您可以使用颜色滤镜乃至半透明色滤镜进行：偏光显微镜、干涉显微测量、相位对比显微摄影、微分子干涉显微摄影、应用透光照相术或者反射照相术(照相)等特殊显微相等一系列独特的特殊功能。

这一套显微镜系统采用PM-10型显微摄像系统，以自动、半自动或者手动操作方式，进行显微摄影。

“工欲善其事，必先利其器”。要创造出丰硕的研究成果，请使用“VANOX”它一定能帮助您提供满意的设备。详细资料，欢迎洽索。



超越视觉限制的先进技术



## OLYMPUS

通过光学仪器、显微镜、照相机、内窥镜、窥镜以及精密测量设备的生产，为科技及社会提供最佳服务。

オリンパス光学工業株式会社 / 東京都渋谷区幡ヶ谷 2-43-2 電話 03 (377) 2111

TELX: J24209 OLYMPUS CABLE ADDRESS: OLYMPUS TOKYO

# 新日本仪器

1972年11月 第19期目录

■ 科技画报 利用电子计算机全面控制河水成度	11
■ 特 刊 日本电算机技术的现状和今后的方向	
● 日本的电算机产业	13
● 日本电算机技术的现状	16
● 关于模拟数字混合计算机	20
● 汉字的处理系统	27
● 微型电子计算机成品一览表	33
■ 技术短话	
一秒钟可连续拍摄六十格的眼底电视摄像装置	37
能够直接观察原子的扫描式电子显微镜	38
具有触觉的机械人	39
使用电子计算机进行综合控制的造纸工程	40
超声波爆破指令海底挖掘装置	41
昧泽新闻传真接收机	42
■ 新产品·新技术	
不生地面沉降的新型水井	44
经济实用, 原版纸复制方式的干式电子复写机	45
新式的电视摄像管	46
使用集成电路控制的高性能直流电弧焊机	47
人造卫星追踪天线	47
无干式大口径挖掘机	48
防爆型荧光灯	48
高分子材料压电性测试装置	49
经线抱合力试验装置	49
■ 技术短话	
● 关于单能机床的利用问题	50
● 利用X射线电视法检查半导体元件晶体	54
● 日本光学显微镜技术的现状及展望	59

1972年11月 第19期

编译者 平山秀雄

发行所 电波新闻社

东京本社 东京都品川区东五反田1-11-15

电话 (03) 445-6111(总机)

电报挂号 DEMPASHINBUN TOKYO

Telex PRSDENPA J26792

印刷 奥村印刷株式会社

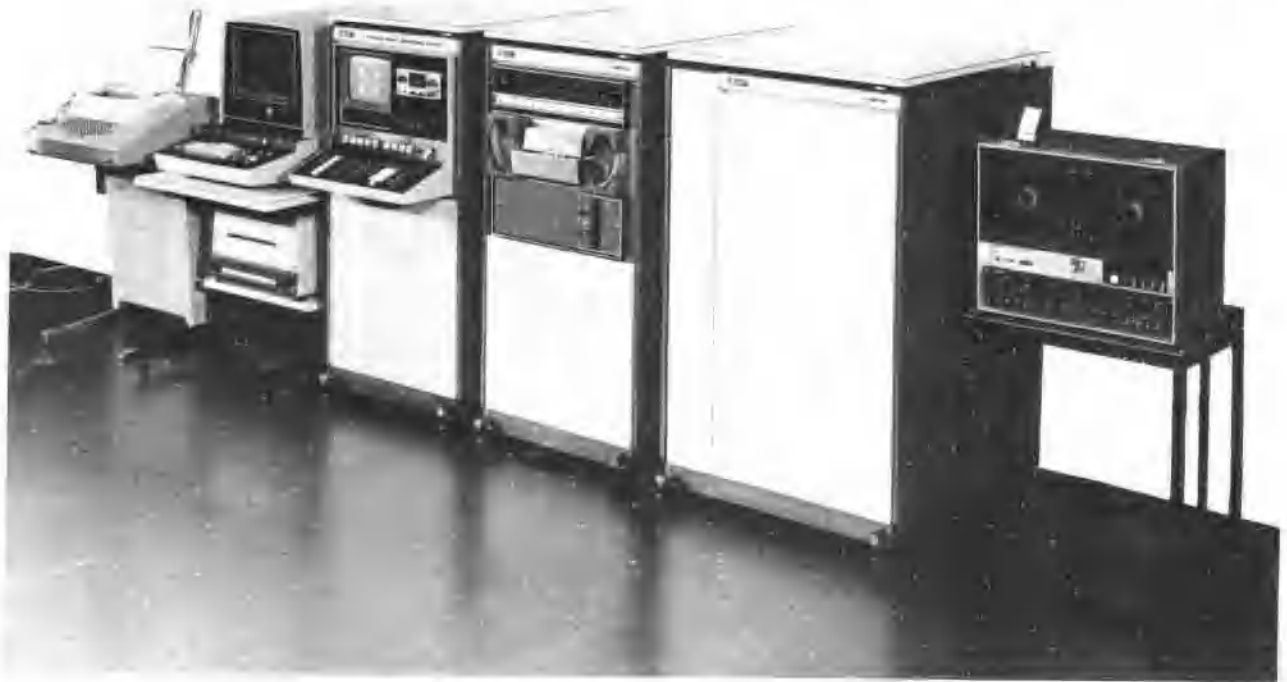
植字 (有) 光堂

制本 (株) 坚省堂

定価 ¥500(日元)

# 动态现象解析装置

## DYNAMIC SIGNAL PROCESSING SYSTEM



### 用途

- 发动机、叶轮机、锅炉、动力反应堆等的动态特性之收集与分析。
- 船舶、汽车、飞机、铁路、产业机械等的振动现象之分析；谐振特性与相关特性之测量与分析。
- 通过动负载分布和常微动态分析，测量：桥梁、高层建筑、水坝、高速道路等的谐振现象。
- 钢板、混凝土以及其它结构材料的动态特性、疲劳特性的基础实验。
- 车辆、飞机、建筑物的噪音分析；声音传播，波浪等自然现象的收集与分析。
- 血流、神经、脑波等医学上的应用。



東京貿易株式会社

本社 東京都中央区八丁堀2-13-8  
电话：东京(03)552-7211(总机)



武田理研工业株式会社

Takeda Riken Industry Co., Ltd.

本社 東京都练马区旭町1-32-1  
电话：东京(03)930-4111(总机)

### 主要产品

- 数字式电压表
- 直流电压/电流发生器-校准器
- 静电计
- 示波器
- 导引显示器
- 数字式测量仪表周边装置
- 频率合成器及数字式电平表
- 脉冲发生器
- 小型电子计算机及关连装置
- 化学分析用数据处理系统

杰出的数学家扬氏花了一辈子的时间、使用东芝电子计算机不过19秒就能算好



杰出的数学家杨氏，计算圆周率「 $\pi$ 」花了一辈子的时间才算出七〇七个位数。同一个计算，如果使用东芝电子计算机，只花十九秒，就能算到千个位数……。

在这一秒惊人计算能力的推动下，东京芝浦电气公司的总合电子技术，正以「鼓足干劲，力争上游」的精神，在工业、数学、科技研究、医疗、农学、化学、气象、社会科学以及行政方面创造出崭新的成果。

东芝的TOSBAC电子计算机，决心在研究开发方面进行不懈的努力，为人类的幸福作出应有的贡献。

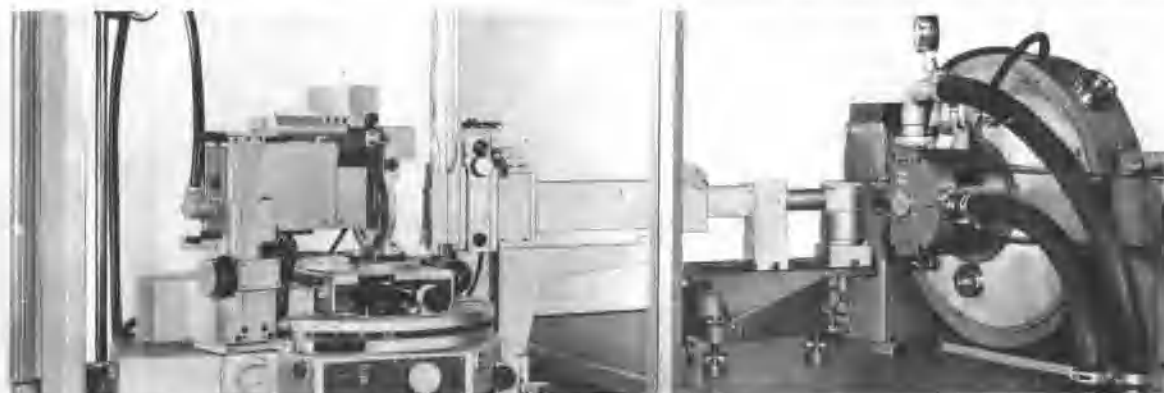
**TOSBAC**

東京芝浦電気株式会社

東京都港区芝西久保桜川町2番地(第17森ビル)  
〒105 電話 東京 (03)580-7111 (大代表)

# 理学电机

## 半导体的研究和产品检查仪器



60千瓦X射线发生器和电视摄像装置

	RU-500	RU-1000
功率	30千瓦	60千瓦
管压	60千伏	60千伏
管流	500毫安(正常焦点) 45毫安(微焦点)	1000毫安(正常焦点) 65毫安(微焦点)
焦点大小	0.5×10毫米(正常焦点) 0.15×2毫米(微焦点)	1×10毫米(正常焦点) 0.15×2毫米(微焦点)
X射线窗口至桌面距离	300毫米	300毫米
靶	铜(标准) 钨、钽、铯、铱或金都可选取	

### 1. RU-1000型60千瓦旋转阳极X射线发生器

作晶体结构分析的人来讲,1000毫安的强大功率X射线是多年来的梦想。而且,如果有了这样强功率的X射线,晶体结构方向的研究会取得着更大的成就。

X射线管有固定靶和旋转靶两种。虽然固定靶容易制造,但是其功率有限;旋转靶是不容易制造,但是可以得到大的功率。

理学电机在多年来生产6千瓦旋转阳极X射线发生器的基础上,制造成功了60千瓦旋转阳极X射线发生器。

这60千瓦旋转阳极X射线发生器可供60千伏,1000毫安的强大功率X射线,和封闭型X射线管比较其功率大60倍。除了1×10毫米的正常焦点之外,也有0.15×2毫米的微焦点,根据应用目的可以任意选取。

由于使用目的不同,有特需要线状焦点,而有时需要点状焦点。此发生器仅旋转X射线管90度,则可得到线状焦点或点状焦点。

至从这强功率的X射线发生器诞生以来,除了一般的X射线衍射法中照相法和测角仪法之外,以往所不可能测量的大块试样也能够用照法测量,而且利用X射线电视相机,可以直接观测晶体结构的变化过程,对半导体的研究和生产,将会起很大作用的。

除了提供60千伏,1000毫安的RU-1000型之外,也有供60千伏,500毫安的RU-500型。

### 2. X射线电视摄像装置

至从得到强功率的X射线以来,X射线衍射法也从照相法、测角仪法发展到了可以直接观测晶体衍射象的电视摄像法。

理学电机的X射线电视摄像装置是直接观测晶体的衍射象,分析其位向、强度和形状,可以进行迅速测量、动态观测和遥控。

以往所采用的照相法和测角仪虽然能够进行动态测量,但是其速度非常小。例如,在4度(2θ)范围内以每分钟4度的速度扫描的话,能够进行每隔60秒的动态观测。然而利用X射线电视摄像装置的话,可以每隔30分之1秒进行动态观测。

为了在半导体方面应用,X射线电视摄像装置可由振动式扫描显微测角仪和光导摄像相机构成。

#### 2-1 振动式扫描显微测角仪

利用助氏的X射线显微衍射法,利用X射线相机测量单晶体品格缺陷的测角仪。

最近的半导体材料,例如硅单晶的直径可达到100毫米。为了对这些大块试样也能够直接进行观测,测角仪可取100毫米直径的试样。

#### 2-2 X射线光导摄像相机

代替X射线底片,此相机直接把X射线衍射象的视频信号送到电视机供观测。

对于硅等单晶体的晶片需要得到高灵敏、低折象清晰度(约80微米),在10秒钟内可得到10毫米范围内品格缺陷象的合成。

备有详细资料,需要者请来函索取。



## 理学电机株式会社

東京都千代田区外神田2-9-8 电报挂号: RIGAKUDENKI TOKYO

半导体的应用是当代科学研究的巨大成果中的一个。至从晶体二极管、三极管代替电子管使用以来，电子工业有了新的发展。不仅使用寿命增长，降低了成本，而且所占体积变小，增大了用途。

半导体的更大的应用是近几年来有了一大跃进的集成电路和大规模集成电路。这些新的应用除了使一般的电子工业发展之外，对于人造卫星和宇宙火箭等方面的发展起着很重要的作用。

这些半导体器件的发展，要求着制造法的进一步改进和质量的提高。控制和提高半导体器件的质量是和控制、防止晶体缺陷有着很大的关系。因此，检查半导体器件的质量相当于观测半导体晶体的缺陷。

虽然观测晶体缺陷的方法有电子显微镜法、化学腐蚀法、染色法等等，但是这些方法不仅作试样非常麻烦，而且需要坏试料。然而，利用X射线显微衍射法的话，不破坏试样的情况下，可以直接观测半导体材料内部的晶体缺陷。

X射线衍射法有照相法、衍射仪法和电视摄像装置法等三种法。根据不同的用途和观测目的，能够选择最适合的方法。在这里将简单的介绍各方法的特长和规格。

## 微焦点X射线发生器和振动式显微相机

### 1. 微焦点X射线发生器

这是可供10微米点状焦点至100×1000微米线状焦点的微焦点X射线发生器。

为了获得强度大的X射线，此发生器的X射线管采用着散热效果好的靶，并且X射线焦点至窗口的距离仅为10毫米，故缩短曝光时间上取得了良好结果。

在此发生器中所用的真空系统是采用着电动阀门，只要按起按钮，则可自动到达所需真空度，不必进行阀门的操作。

此发生器可当作微X射线束、发散X射线束和X射线显微镜的X射线源使用，特别适合在半导体方面使用的振动式X射线显微相机配合使用。

#### 规格

- 焦点大小
  - 点状焦点……透射法：10微米
  - 反射法：10~50微米
  - 线状焦点……50×500~100×1000微米
- 管压……60千伏
- 管流……150微安(10微米焦点)
- 600微安(50微米焦点)
- 2毫安(50×500微米焦点)
- 4毫安(100×1000微米焦点)
- 管压稳定度……0.1%

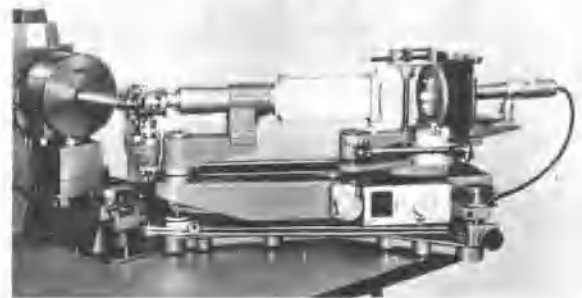
### 2- 振动式X射线显微相机

这相机是随着透射衍射线或者反射衍射线观测晶体的完整性，可以拍摄晶体的透射象和反射象的单色发散X射线显微衍射相机。

特别是此相机采用着振动旋转连动机构，可以自动选择衍射条件，对于不完整的晶体也能够全部观测。以往的朗氏法显微衍射相机所不能拍摄的弯曲程度超过10秒的晶体也成为可以测量了。

此振动式X射线显微相机是适合在晶体二极管、三极管、集成电路和大规模集成电路的研究和质量管理方面不可缺少的。

- #### 规格
- 单色晶体……水晶(0225)
  - 试样测量范围……50×58毫米
  - 底片大小……84×102毫米
  - 试样振动范围……最大10°
  - 最小振动角度……0.1°
  - 振动速度……2°/分



## 单晶截面检查仪

这是专门检查半导体和水晶等单晶试样截面的仪器。

检查单晶截面的最简单而迅速的方法是利用X射线衍射仪的方法。此单晶截面检查仪备有测角仪、探测器和比率计，供两个人同时使用，一台仪器可当作两台使用。

装上试样之后，1~2秒即可读取晶体截面和晶面之间的偏角。同时，为了保护操作人员的安全，只在装好试样、放好防护套时才能打开连动的X射线光窗。

此单晶截面检查仪是适在半导体材料的工序中检查其质量时使用。

规格	X射线发生器	X射线管………铜靶
		管压………30千伏
		管流………0~5毫安
测角仪	试样测量范围………最小6×6毫米	
	偏角范围………±20°	
	最小偏角………10秒	
	探测器	封闭式正比计数管
比率计	标尺………2,000~30,000个/秒	
	时间常数………0.2, 0.5秒	

#### 任选附件

- 真空夹套 这是对于很薄的晶片用真空泵吸住的试样夹套。不仅不易损坏晶片，而且也可以加快测量速度。
- 双晶附件 利用衍射X射线束单色仪，提高分析准确度的附件。对于试样的衍射线加以水晶(10T1)使之单色化，使其偏角在比率计上读取更准确。



备有详细资料，需要者请来函索取。



# 理学电机株式会社

東京都千代田区外神田2-9-8 电报挂号: RIGAKUDENKI TOKYO

# 多田野油压式汽车起重机

多田野铁工所年产约 6,000部的汽车起重机, 是日本最具规模的汽车起重机专业厂家。多田野的产品, 从起重能力 1 吨的小型机以至于起重能力 75 吨的超大型机, 款式丰富, 能够适应广泛的用途。



**TADANO**

株式会社 多田野鉄工所

多田野铁工所公司

东京都港区滨松町 2-4-1 世界贸易中心大楼内

**IINO**  **LINES**



飯野海運株式会社

東京都千代田区内幸町二丁目 1 番 1 号 電話 東京 (03) 506-3000



慶祝1972年秋季中国出口商品交易会開幕

# BANK OF TOKYO

圆、元结汇的新时代已经开始了！

东京银行愿意为  
日中两国的友好交易  
提供最佳服务！

东京银行早在1958年即与中国银行签订银行通汇契约，为日中两国的经济交流提供应用的服务。最近，我们进一步开辟了圆、元结汇的坦途，为日中两国的友好交易创造出有利条件。

日中友好已经成为不可抗拒的历史潮流，我们愿意在各位鞭策下，为日中友好交易提供最多服务。

● 营业项目：国际投融资、一般贸易信贷、存款、债券贮藏、国内外汇款



为世界贸易服务的

## 東京銀行

本店：日本、东京都日本桥 电话：03：03-270-3181

系列银行：加州东京银行、东京银行信托会社、芝加哥东京银行、巴西东京银行、瑞士东京银行、荷兰东京银行、欧洲东京银行、东京银行控股公司、耶拉索东京控股公司、圣多券金融会社、日本伊郎国际银行、曼谷东京财务公司等。

# 利用电子计算机全面控制河水咸度



从利根川河口溯流而上，约18.5公里即达千叶县香取郡东庄町新宿——常陆，利根，黑部三川的汇流点。这里建筑有利根川河堰，一共有9座闸门，总长834米（建设费128亿日元）。这一遥望鹿岛临海工业区的河堰，主要目的是使用电子计算机控制河水咸度，闸门能根据上下流的氯离子浓度以及水位等数据自行开关。过去为了维持河川水质，每秒有20立方米的河水，白浪滔滔地泻弃入海，但自从建成这一河堰以后，这些河水已经在水道以及工农业方面发挥一定的作用。就东京都而言，可以得到每秒10.63立方米的饮用水和每秒3.38立方米的工业用水，有效地解决了都市缺水的一部分困难。



▲黑部川的河堰，长54.7米，装有径20米的水门两座和宽6.4米的闸门一座。为了保证渔船的安全行驶，设有红蓝双色指示灯，并由集体天线电视进行监视，以策万全。



▲现场观测站 氢离子浓度和水位（分上，中，下三层）由相隔40公里的10个观测站同时进行测量。测量结果以无线电传输到管理所（使用太阳电池为电源）。

▼由现场送来的氢离子浓度以及水位等数据，经过电子计算机处理以后，片刻之间以数字方式与闸门的开关时间等一起显示出来。



# 新产品

# KYOWA "DATACORDER"

## 测量用磁带记录器 RTP-100型

### 特点

- SN比为50dB RMS(均方根值)以上, 性能高超, 极适于电子计算机的信息处理等用途。
- 磁带转速共有5档, 即使在转动中也能以单触操作, 进行换档。
- 根据IRIG规格制造的8轨道录音头, 性能极为高超, 因系插入式结构, 调换亦极容易。
- 装有振幅平衡电路和相位平衡电路, 可任意转换, 以适应各种客观现象。
- 频率特性的为DC~10KHz(76cm/sec时候), 而且非线性也不过为0.5%。
- 不需转动磁带也可以进行记录与再生放大的综合调整工作。



共和牌RTP-100A型数据记录器是一种配装有高精度电子伺服电路的直接主动轮, 闭环式便推型数据记录器。本装置小型精巧, 前耗电功率极少。因采用按钮控制方式(转速换档由转换开关进行), 操作极为简便。本装置能进行8轨道的记录和再生, 一切设计都以IRIG规格为基准, 所以保证拥有国际水平的性能, 尤以防震性优异为特点, 除了室内以外, 又适于: 野外测量和载重测量工作, 如与电子计算机连接, 对于信息处理, 能够发挥极为优异的性能。

### 规格

**磁带** 宽度12.7mm(当时)  
**录音头** 根据IRIG规格的参差调谐录音头。  
 数据的再生, 记录有7信道, 播音1信道。  
 内装有抹音磁头。

磁带转速及记录时间·频率特性 (使用斯柯奇# 888磁带时)	磁带速度	记录时间	频 带
	76cm/sec	15分钟	DC~10KHz
	38cm/sec	30分钟	DC~5KHz
	19cm/sec	60分钟	DC~2.5KHz
	9.5cm/sec	120分钟	DC~1.25KHz
	4.75cm/sec	240分钟	DC~25KHz

信号噪声比及声波动	磁带速度	S/N	声波动
	76cm/sec	50dB RMS以上	0.1 %RMS以下
	38cm/sec	50dB RMS以上	0.1 %RMS以下
	19cm/sec	50dB RMS以上	0.1 %RMS以下
	9.5cm/sec	49dB RMS以上	0.12%RMS以下
	4.75cm/sec	46dB RMS以上	0.20%RMS以下

- 串音** 在各信道的噪声电平以下
- 偏移** 经10分钟发热试验的结果, 磁带每2,300尺之偏移为±0.5%以下
- 非线性** ±0.5%以内
- 输入电平** 0.5~10VRMS
- 输入阻抗** 100KΩ单向接地
- 输出电平** 负荷电阻在600Ω以上时为±1.5V以上  
 负荷电阻在20Ω时为±15mA以上  
 输出阻抗10Ω
- 校正电压** DC+1, 2, 5, 10V AC 1, 2, 5, 10V 交变频率200Hz
- 工作温度** 0~40℃
- 工作湿度** 20~80%RH(相对湿度)
- 电源电压** DC12V(—)接地 使用AC100V电源  
 时应装配另外的电源设备
- 外部尺寸** 500宽×430高×287长(mm)
- 重 量** 约27.5kg

**株式会社 共和電業**

KYOWA ELECTRONIC INSTRUMENTS CO., LTD.  
 東京都調布市下布田町1219  
 电报挂号 KYOMUKEN TOKYO

**販賣者 東工物産株式会社**

TOKYO BUSSAN CO., LTD.  
 東京都港区元赤坂1-1-15  
 电报挂号 TOKEC TOKYO

## 日本电子计算机工业的现状和今后的方向



为了创造尊重人类的社会，1970年代被称为推进信息化的时代。因此，名符其实的信息化社会的出现是受到人们期望的。日本也沿着这方向稳步前进，特别对作为其核心的电子计算机工业的重要性，已得到广泛的认识。

日本电子计算机工业在踏出第一步比美国迟了十余年，但经过拼命的研究和努力钻研的结果，获得了飞跃的发展。今天，日本的电子计算机技术在世界上已得到相当高的评价。

### [1] 日本电子计算机的生产动向

日本是从1957年开始生产数字计算机，从1960年以后广泛得到工业界的利用，随之生产也有了稳定的增加。由1965年起完成了包括附属装置的正式投产体系，生产额有了急速的增加，1970年达到2,698亿日元。另一方面，模拟电子计算机由于用途有限，绝对金额并不十分大，不过每年生产额顺利增加，1970年的生产额达到18亿日元。

(参照第1表)

### [2] 日本电子计算机的普及状况

#### [2]-1 万能数字计算机的实际工作状况

日本的万能数字计算机在过去数年里有着急速的增加，1971年9月底达到11,237架，使日本继美国成为世界第二位的电子计算机所有国。

各类型的实际工作状况第2表是1971年9月底的各类

型万能数字计算机的实际工作状况。按照该表，日本实际工作的万能数字计算机是大型机1,049架，中型机3,514架，小型机3,426架，超小型机3,248架。在数量上中型机最多，但在金额上，大型机的比重最大，并且有逐年大型化的倾向。再从日本国产机和外国机的分别来看，在大型机的领域里，外国机超过日本国产机，但在中型机、小型机和超小型机的领域里，日本国产机表示压倒的优势。即使在大型机的领域里，日本国产机也逐渐增加，表明了日本电子计算技术的进展。

各工业的实际工作状况日本现在正式发展电子计算机化，电子计算机在所有工业界广泛普及并且受到利用。其中通用数字计算机最得到利用的有金融业(1,470亿日元)电气机械制造业(1,434亿日元)批发零售业和商业(908亿日元)输送机械制造业(686亿日元)服务行业(651亿日元)政府有关机关(634亿日元)钢铁业(589亿日元)和石油化学工业(479亿日元)等。(括弧内表示实际工作金额)。

各区域的实际工作情况，通用数字计算机在日本所有区域均受使用，但其中还是以日本工业中心地的东京都、大阪府、神奈川县、爱知县等地电子计算机使用得特别多，尤其以东京都所占的百分率最高。

#### [2]-2 小型电子计算机的使用状况

日本近年随着通用数字计算机的迅速普及，工业的系统化、自动化的进步，小型电子计算机，也有急速的增

加。小型电子计算机在设计上能应用在广泛的领域里，但在产品尺寸、价格、情报彼得数等各点上比通用数字计算机较小，一般作专门的利用。日本现在，作为装进机械系统或大型机械设备的控制部等新的领域里，它的需要有了增加，与作为单体的利用一起，今后将会有巨大的发展。第3表是1971年3月底的日本小型电子计算机的使用情况。在日本，使用小型计算机最多的行业是电气机械制造业，380架。其次是大学的256架，钢铁业的95架，化学石油工业的85架。

### [2]-3 联机末端机的实际工作状况

日本最近随着社会经济活动种类越来越多，范围越来越广，把电子计算机装进通信网里，由遥远的地方可以即时交换情报的联机方式越来越普及。1971年9月底，日本有18,897台的联机末端装置实际工作。联机末端装置逐年地在迅速的增加，反映出日本联机利用的迅速发展。

### [3] 日本电子计算机的供应体系

日本的电子计算机的需要由国产和进口供应。由于国产电子计算机飞跃的技术进步和供应体系的建立，日本电子计算机的需要一半以上可以由国产机供应。

日本的国产电子计算机主要由富士通株式会社、日本电气株式会社、株式会社日立制作所、东京芝浦电气株式

会社、冲电气工业株式会社、三菱电机株式会社的6间公司制造。

另一方面，外国机由日本IBM公司、日本UNIVAC公司和日本的进口公司供应。

国产电子计算机厂家的主要机种如下：

- 富士通株式会社……………FACOM-270系列  
FACOM-230系列
- 日本电气株式会社……………NEAC-2200系列  
NEAC-3200系列
- 株式会社日立制作所……………HITAC-8000系列
- 东京芝浦电气株式会社……………TOSBAC-5400系列、  
5600系列
- 冲电气工业株式会社……………OUK-9000系列
- 三菱电机株式会社……………MELCOM-80系列  
MELCOM-3100系列

这些有代表性的机种都采用集成电路，性能和可靠性高，并且具有高度的操作系统和丰富的应用设备，能够实现分时系统。还有一个特点是无论那一种机种都备有丰富的附属装置。

其次电子计算机的推销方法可大别为租赁方式（按月和借制、计件租借制）和购买方法。在日本，最受广泛利

第1表 日本电子计算机的生产变迁

(单位：百万日元)

年 代	(1)-(4)的总和	和前年对比	数 字			
			(1) 计算机	(2) 模 拟 计算机	(3) 电 算 机 应用装置	(4) 辅 助 装置
1957	237	%	39	233		
1958	425	156	240	185		
1959	651	154	475	176		
1960	2,474	161	1,010 (1,963)	303	208	952
1961	4,724	191	1,997 (3,832)	437	454	1,835
1962	9,376	199	4,772 (7,956)	576	844	3,184
1963	18,774	200	9,701 (16,840)	763	1,141	7,159
1964	25,445	136	14,565 (22,366)	1,022	2,057	7,801
1965	37,498	147	31,535	1,142	1,425	3,395
1966	65,643	176	48,623	1,014	1,141	14,566
1967	106,354	161	86,803	1,049	2,883	15,619
1968	163,786	154	141,363	1,146	4,486	16,791
1969	195,925	120	170,615	1,525	4,953	17,832
1970	310,463	158	269,775	1,847	13,532	25,309

(注) 1960年-63年的辅助装置因为包括转入装置，加在(1)的金额用括弧后表示

(资料) 通产省机械工业统计)

第2表 1971年9月底通用电子计算组织实际工件状况  
(上列架数)

规模分类	国产机	外国机	合计
大型 A	155	223	378
大型 B	331	340	671
大型 (计)	486	563	1,049
中型 A	1,028	388	1,416
中型 B	1,551	547	2,098
中型 (计)	2,579	935	3,514
小型	2,531	895	3,426
超小型	2,063	1,185	3,248
合计	7,659	3,578	11,237
年间增加率	39.5%	36.8%	38.3%

(资料来源) 日本电子计算机株式会社「日本电子计算机组织实际工件状况调查」

(注) 电子组织的别列分类标准

大型A……5亿日元以上

大型B……2亿5千万日元以上, 不满5亿日元

中型A……1亿日元以上, 不满2亿5千万日元

中型B……4000万日元以上, 不满1亿日元

小型……1000万日元以上, 不满4000万日元

超小型……不满1000万日元

用的是租赁方式的销售。

作为日本电子计算机的专门租赁公司有日本电子计算机公司(JECC), 国产机的大部分通过该公司出租。最近, 销售方式也渐渐显出多种多样的倾向, 除JECC外, 银行和租借公司也打算做租借电子计算机的生意, 有时电子计算机厂家也会亲自出租。

#### [4] 日本电子计算机工业的确立和技术开发

如上所述, 日本的电子计算机工业由于旺盛的需要, 国产电子计算机厂家的技术钻研以及政府的辅助措置奏效, 好容易才打下了作为工业的基础。但电子计算机工业为占世界市场大半的美国资本电子计算机厂家(IBM、HIS、Univac、Burroughs、NCR、CDC等)所掌握, 通过它们强劲的资本力量, 同时推进技术改革和销售。

在这样的情况下, 日本政府决定电子计算机的大部分附属装置自由进口, 并且3年后日本厂家和外国厂家能自由地进行合作。

电子计算机工业形成正在迅速发展的信息社会的核心, 并且由于它是强力支撑电子工业技术水平的重要工业, 日本政府开始为确立和发展国产电子计算机工业而努力。与此同时, 为了能顶受得起随自由进口而来的和外国企业的激烈竞争, 日本政府决定整理电子计算机工业的体系, 钻研新的机种, 销售上避免重复的投资, 并促进提高研究开发的效率。

在与推进整理工业体系、开发包括最新技术的新机种的同时, 作为国家的计划, 推进研究开发, 由1971年度起实施按照「大型工业技术研究开发制度」的电子计算机系统(图案信息处理系统)的研究开发, 预定在1978年度完成。此外, 随着电子计算机的高度利用, 电子计算机和通

第3表 1971年3月底通用用途分类的电子计算机用状况  
和交货形式

(单位: 架)

用途	购进系统	经过O E M	以单体形式直接供给用户	合计
事务用(处理一般数据)	68	175	262	505
研究	8	52	161	221
技术设计	3	6	10	19
教育(包括电脑机辅助方式)	3	1	60	64
通信信息内的控制	27	4	41	72
交通管理	4		7	11
打码机器控制	5	5	19	29
医疗用	11	10	18	39
过程控制	20	1	12	33
生产线管理	48	12	55	115
测量·分析	219	67	82	368
其他机械控制	12	27	17	56
其他系统控制	3	5	4	12
其他	11	6	8	25
不明	24	9	68	101
合计	466	380	824	1670

(注) 通产省调查

信回路的结合越来越深, 电子计算机的联机方式也更普及。并且, 用通信回路把电子计算机和固定用户联接起来, 实现共同利用的分时系统(TSS)的需要也逐渐增加。日本电信电话公社为了响应这样的要求, 正在推进高速度、高质量的线路的开发和既经济而高性能电信网的开发, 同时, 亦进行数据通信用超大型电子计算机(Dendenkosha Information Processing System略作“DIPS”)的开发, 其试制机已经完成, 预定于1972年实用。这些研究开发将会对今后的日本提供电子计算机技术的基础, 并且对提高电子零件和电子机器的制造技术作出较大的贡献。

#### [5] 日本电子计算机工业今后的方向

日本今后的经济政策需要从以往的重视国民总生产(GNP)成长的政策转换到重视福利的政策, 因此日本的全体工业都会沿着这个方向前进。日本的电子计算机工业, 为了能解决因公害(三废)而引起的环境破坏和交通拥挤、住宅难、物价问题等生活环境上的问题, 将会走向供应能作为社会系统的高技术水平的电子计算机。另一方面, 随着社会经济活动范围越广, 个人的行动样式越来越多, 出远地即时交换适当信息的需要大增, 电子计算机将会向高度利用发展。供应满足这种需要的超高性能电子计算机和重点放在人和机械的信息交接(Man Machine Interface)末端装置将成为日本电子计算机工业的任务。

在日本, 对电子计算机的需要今后将越来越增加。据日本政府的估计, 至1976年3月底, 全国将会建设38,000架通用数字计算机, 折合金额35,000亿日元。为了能供应需要庞大和备有高性能的电子计算机, 日本电子计算机工业要加强过去的研究和开发, 并且为了能和巨大的美国企业竞争, 今后将走向整理和巩固电子计算机工业体系的方向

# 日本电子计算机技术的研究动向

日本电气株式会社 石井 善昭

## [1] 写在前面

“日本的电子计算机正处在第3.5世代的阶段”这是一句时常听到的评语。一般地说，使用真空管元件的电子计算机，人们称之为“第1世代”；使用晶体管元件的电子计算机，人们称之为“第2世代”；而使用集成电路元件的电子计算机则划归“第3世代”。目前，日本电子计算机正是第3世代的延续，换句话说，它是第3世代的技术为基础去追求更高的成本性能比，因为没有根本性的技术革新，尚不足以号称“第4世代”，所以将它名为“第3.5世代”，可以说是一种合理的评价。

除了各公司自力开发的电子计算机以外，国家当局又拟定了开发超大型电子计算机的计划，已经差不多接近完成阶段；下一步的研究课题预料将集中到以发展信息处理系统为最终目标的图象信息处理装置的研究方面。这一个研究已经从今年度开始进行。

## [2] 计算机系统

### [2]-1 最近发表的主要计算机系统

首先介绍一下最近发表的主要计算机系统，这些都是“第3.5世代”的产品，其特点是具有程序的互换性和输出

入边界装置的互换性。一方面照顾用户原有电子计算机的用途，使原来的工作程序、数据外存储器以及边界装置继续有效；一方面积极导入半导体和存储工艺的最新成就，争取成本性能比的提高和可靠性的改进。

第1表就是日本“第3.5世代”电子计算机的技术资料。

### [2]-2 硬件结构

所谓硬件结构是从程序设计员的观点去看的计算机结构。一般而言，最近的电子计算机的硬件结构，不过是对从来机种的改良品。由于电子计算机的应用已相当广泛，所累积的程序或数据已经达到庞大的数量，如果在引进新机种时以前的程序或数据都需要一律改变，无疑将增加很大的困难，因此在改良之际特别重视了程序的互换性。

基于上述原因，近几年来，电子计算机的成本性能比之提高，主要导因于半导体集成电路的采用与存储器的高速化，而归因于硬件结构之技术革新者非常微小。以大型机为中心逐渐发展起来的多重处理方式，虽然应用范围已有所增加，但其主要目的显然不在于改进成本性能比，而在于提高电子计算机的利用率。

此外，由于小型电子计算机的价格越来越为便宜，把

第1表 日本的“第3.5世代”电子计算机

型 号	主 存 储 器		加 法 速 度		特 点	开 发 单 位
	容量(排特)	循环时间	10进制 5位数	2进制 1字		
超高性能电子计算机	1M~8M	0.6微秒	执行命令时间 平均0.2~0.3微秒		可进行多重处理	通商产业省的超高性能 计算机开发计划
NEAC 2200/375	131K~393K	1.5微秒	1.5, 8微秒	7.5微秒	可进行多重处理 可进行多重处理	日 本 电 气
NEAC 2200/575	262K~1M	0.75微秒	4.6微秒	1.1微秒		
NEAC 2200/700	131K~2M	0.5微秒	1.9微秒	0.5微秒		
HITAC 8350	98K~524K	1.4微秒	14.6微秒	1.85微秒	可进行多重处理 可进行多重处理	日 立 调 作 所
HITAC 8450	262K~1M	0.97微秒	9.81微秒	0.99微秒		
HITAC 8700	524K~8M	0.9微秒	4.62微秒	0.42微秒		
FACOM 230/45S	131K~524K	0.7微秒 0.6(低速) 1.2(高速) 1.0微秒	7.35微秒	1.4微秒	可进行多重处理 可进行多重处理	富 士 通
FACOM 230/55	131K~2M		1.2(7位)	0.3微秒		
FACOM 230/75	131K~1M		(使用寄存器)	0.108微秒		



小型电子机连接到大型电子计算机组成通信控制系统的利用方式也构成了新的趋向。

以周边装置的技术革新而言，外存储器的高性能化可以说最为醒目。目前，单一心轴1亿拜特(Byte)容量的磁盘存储器(Disk Pack)已经占有主流地位。

### (2)-3 RAS(可靠性、应用性、服务性)技术

随着电子计算机的大规模化和在线化，整个装置的可靠性要求也更为严格了。为了适应这一要求，以提高可靠性、应用性以及服务性为内容的所谓RAS技术遂应运而生，并有了大幅度的发展。

RAS技术的具体内容，可以列举下面的几个项目加以说明。

(1)采用多重处理方式，使整个装置成为故障应变性系统(Fail Soft System)。所谓故障应变性系统就是部分装置发生故障后，整个系统的功能虽然降低了，但由于具有柔软自适的应变性，仍然可以继续运行，从事各种必要的信息处理。

(2)使电子计算机本身具备诊断程序或微程序，一旦发生故障，即能自动地找出故障的部位。

(3)存储时使用错误改正符号，1彼特(bit)单位的错误能够由硬件自动地改正过来。

(4)使工作时发生错误的指令，重新试行一次。

(4)从系统切断发生故障的周边装置，一方面继续整个系统的信息处理工作；一方面对发生故障的装置进行诊断和试验。

### (3) 电路工艺

以最近情况来说，逻辑元件虽已采用晶体管—晶体管逻辑电路以及电流型逻辑电路等集成电路，但由于集成电

路存储器的引进，存在于电子计算机的存储器瓶颈状态已告解消。相反地，逻辑元件的高速化遂成为有待解决的新问题。一方面，为了获得高可靠性以满足在线实时(On-Line Real Time)操作的要求；同时，为了降低价格以扩增需销，逻辑元件电路工艺的革新已成为迫切的任务。

为了适应上述的各种要求，逻辑元件的大规模集成电路化已经有了很大的发展。但大规模集成电路本身即白成系统，可以说是熔合部件工艺、电路工艺以及系统工艺而产生的结晶。

### (3)-1 双极型大规模集成电路

逻辑大规模集成电路的门电路数愈多，其通用性将愈劣，因此在设计之际，可以根据逻辑大规模集成电路的性能、对不同使用条件的计算机之适用性、材料利用率、高速性以及消热性等特性而分为单片式和多片式两种。单片式集成电路已经试制成功每一晶片105个逻辑门的成品；而多片式集成电路则已试制成功每一陶瓷片18晶片，每一晶片75个逻辑门的成品。

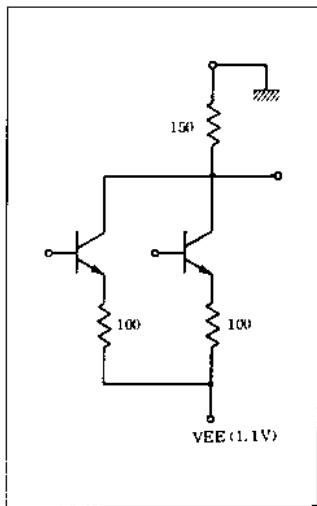
目前，逻辑大规模集成电路的基本电路已经完成了下面几种新产品，极受有关方面的注目。

#### (1)非门限逻辑电路(图1)

一般地说，逻辑电路的工作延迟时间与电力消耗是成反比的。但非门限逻辑电路则能在保持高速性条件下，降低大规模集成电路的逻辑振幅，从而达到低功耗的要求。

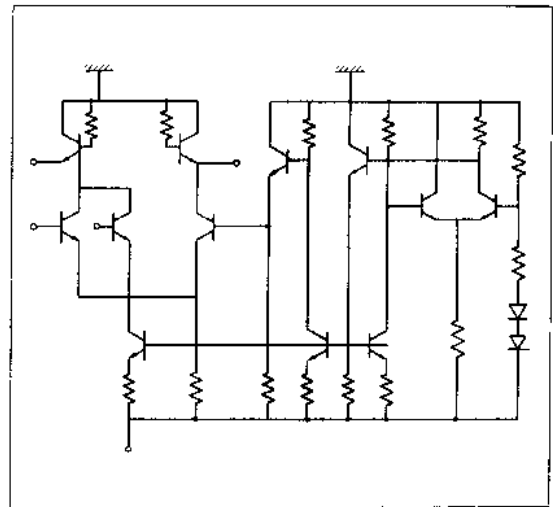
#### (2)高速电流型逻辑电路(图2)

采用基极扩散与基极接点以共通掩蔽法进行处理的方式；一方面使用缩小基极面积的 $f_t = 5\text{ GHz}$ 晶体管，并将差动反馈，恒压电源内装到电流型逻辑里面以稳定输出电压，从而实现了高速化和低功耗的电流型逻辑电路。



工作延迟时间 2 毫微秒/门  
 电力消耗 4 毫瓦/门  
 逻辑振幅 0.4 伏  
 105门/28毫米<sup>2</sup>晶片

图1 非门限逻辑电路的基本结构



工作延迟时间 400 毫微秒/门  
 电力消耗 40 毫瓦/门  
 逻辑振幅 0.4 伏  
 29门/5.6毫米<sup>2</sup>晶片

图2 高速电流型逻辑电路