

未来研究 资料之四

命 面 革 技 大 五 貌 本 变 日 改

〔日本〕牧野升著

上海市未来研究会

一九八四年五月



前 言

我们组织翻译的这本书，系日本技术评论家牧野升的近作，一九八二年出版。

作者生于一九一一年，曾任东京大学讲师、东京计器制造所磁钢部次长、三菱制钢公司磁材事业部长、三菱综合研究所常务等职，现任三菱综合研究所副所长。

《五大技术革命改变日本面貌》一书，是国外有代表性的新的技术革命的著作。作者认为，八十年代的产业，面临着产品升级换代、市场饱和、资源枯竭等三大危机。要解决这些危机，就必须开展五大技术革命，即信息革命、机电革命、材料革命、光学革命和生物革命。作者还指出，要实现这五大技术革命，就需要培养大量有实干精神的革新能手，而一个革新能手要取得成果，决不能仅仅靠秀才的聪明才智，更重要的是依靠富于实践、关心边缘学科知识的实干家的精神。

读者见到的译本，是该书主要内容的选译。参加本书译校工作的有：王沛芳、傅钧文、孙守铮、盛保敏、王家荣、岳传隆、吴容珍、陈慧龄、顾镜清等。

上海市未来研究会

一九八四年四月

目 录

第一章 信息革命	(1)
第一节 向信息化社会转移.....	(1)
第二节 微电子的突飞猛进.....	(5)
第三节 日益重要的计算机通信.....	(8)
第四节 信息化的副作用.....	(15)
第二章 机电革命	(17)
第一节 第二代机器文明.....	(17)
第二节 产业的粮食—微型机.....	(23)
第三节 日益重要的软件和传感器.....	(25)
第四节 战略产品机器人.....	(28)
第三章 材料革命	(32)
第一节 新材料的作用.....	(32)
第二节 对新功能的兴趣.....	(34)
第三节 向极限性质挑战.....	(39)
第四节 调整结晶所产生的新材料.....	(43)
第四章 光学革命	(46)
第一节 魔术般激光的出现.....	(46)
第二节 丰富多彩的光技术.....	(49)
第三节 鲜花盛开的映象社会.....	(53)
第五章 生物革命	(56)
第一节 生物热现象.....	(56)
第二节 面临着生物利用技术的冲击.....	(59)
第三节 改造动植物的生物工艺学.....	(63)
第四节 对仿生技术的期望.....	(66)
第五节 生物工艺学的范围.....	(68)
第六章 开拓者的条件	(71)
第一节 以实效性为目标.....	(71)
第二节 做培育者.....	(71)

第一章 信息革命

摘 要

- 从以物质生产为中心的工业社会，向近半数劳动力从事信息事业的信息社会的转移，已经开始。

- 作为信息社会支柱的信息技术，已经有了显著发展。其基础之一就是微电子的进步，已经进入超大规模集成电路时代。

- 电子计算机也发生了变化。它在向两极发展：一方面是向超高速、超大型发展；另一方面在向小型分散化的方向发展，个人化也很显著。

- 与电子计算机同样重要的是通信。在通信手段多样化的同时，与电子计算机结合起来使用的倾向日趋明显。

- 作为信息系统的一例，就是最近受到人们关注的办公室自动化。办公室自动化将从单独使用办公用计算机、传真机、文字处理机这三大件向包括通信网在内的综合系统发展。

- 信息化的进展，既有其好的一面，也会带来不利的影响。尤其是对雇用的影响以及计算机管理社会化的弊端，将是难以回避的问题。

第一节 向信息化社会转移

1、什么是信息化社会？

(1) 信息的特定化与个别化

继农业化社会之后，工业化社会的时代延续了很长时期。今后，将逐渐向信息化社会过渡。也就是说，整个社会对信息的需求将越来越多；作为其基础，信息技术将显著发展。从这两点来看，整个经济社会将日趋信息化。

1968年参观蒙特利尔世界博览会时，在“加拿大馆”曾看到过电视机和投影机的无人组装工厂。从一端将零部件送进去，产品便从另一端出来了。另外，在“美国馆”，也曾看到过未来工厂的模型。从上方将铁、铝等原料加进去，就可以从下方生产出汽车来。这是未来工厂的一种理想的模型。在旁边的说明板上写着：“这就是产业的信息化。”

为什么这样说呢？因为创造物质的作业，再也不需要人工了。而需要人工所做的，是“下一代产品的规划与设计”、销售以及向机械“提供反馈信息”等工

作，只是些信息机能的工作。这就叫做产业的信息化。不仅是对企业，对社会的经营管理，信息机能也将起重要的作用。

据未来学家丹尼尔·贝尔统计，美国的信息化在迅速发展。如将从事产业活动的劳动力分为农业、工业、服务业、信息四个部门来统计，则可看出，美国的劳动力正在迅速向信息部门转移。日本的劳动力分配比率约落后于美国十几年，估计到八十年代末也将会有近半数的劳动力从事信息业。这是信息化社会的一个象征。

“信息化社会究竟是怎么回事？”很多人认为是信息大量增加的社会。这种看法是很不对的。信息化社会并不是信息大量增加的社会，指出这点是很重要的。

在现代社会，流通的信息中数量最多的是报纸、电视、期刊杂志。但它们都没有大量增加。电视的频道也罢，报纸的发行份数也罢，都只是以略高于人口增长的数量在增加。另一方面，显示工业化进展的工矿业生产指数，在到石油冲击为止这二十年期间，却增长了近八倍。从实际情况来看，增长放慢式处于停滞状态的，是报纸、电视、杂志之类的大众化信息。发生变化的，不是信息的量，而是质。简言之，信息化社会是“题献性信息”日益重要的社会。所谓“题献性”，是“献给某人”的意思。“题献性信息”，就是“为个别目的而提供的特定信息”。

譬如，从设计特定的机械所需的计算、设计信息，到“十二点之前送三碗汤面来”这种个人订饭信息，这类个别性的“题献性信息”的种类很多。它们都是有某种目的，对特定的人是有效的信息；但对非特定的多数人来说，却并不感兴趣。这类信息的加工、传输媒介，不是报纸或电视，而是集中在电子计算机或电话这类新的渠道。

杂志和电视也将发生变化。它们将不再是单一的大众化信息，而是逐渐转向以办小范围或业余爱好者的杂志，或者根据观众的要求播放电视为主。

信息化社会，不是“信息的量”，而是“信息的质”发生变化的社会。

（2）产业社会的信息化事例

电力公司为建造水坝，在进行交涉、设计或工程的指导、监督等活动中，需要很多人。可是，一旦建成，只留四、五个必要的人员负责发电站的运营就可以了。另一方面，在公司本部却设有各种科室，其中大部分人员从事各种信息的处理。因此，电力公司也将转为以信息为中心。

钢铁业也在发生变化。二十多年前的钢铁厂，在轧钢时，工人穿着保护靴，拿着挟钳，夹住赤热的钢材送进轧辊。现在，只要几个人在中央控制室的电子计算机周围，仔细观察数字就可以了。

铁道和银行等服务产业的形态，也在发生变化。站务工作和售票这种现场作业，都已实现了无人化。预约售票也只要到“绿色窗口”，按一下按钮，车票就可以印出来。

人类已经引退，而信息机械则出现在现场作业场所。

银行也是如此。过去是帐台里边坐着一大排女出纳员。现在，使用现金处理机，顾客面对着的是机械，只要走到连接中央计算机的终端机前，就可以存款或取款。

再重复一遍，信息化并不是单一信息的增加。

设计计算、软件制作、计划开发、保存管理、传票处理、市场预测——担负这类信息机能的人数在增加。因此，作为加工、传输信息的媒介，电子计算机与通信将会明显得到发展。

日常生活与产业等所有场合，处理个别信息的比重将日益增加。这种社会才叫做“信息化社会”。因此，信息化社会，可以说是信息的个别化、特定化日益发展的社会。

2、近期未来的办公室与生活

(1) 办公室的未来

1981年6月15日，产业结构审议会信息产业部会就八十年代的信息产业发展方向提出了咨询。其中，“1990年9月3日至18日T君的活动”为题，披载了近期未来的想象性日记。现将其内容引用一部份，再加上本人的虚构修改补充，对近期未来的生活描绘一下。

“1990年9月3日。T君在一家与宇宙产业有关的制造厂的开发计划部工作。他35岁，是该厂的骨干职员。他去上班，到达自己的工作岗位后，马上将兼作身份证用的磁卡装入机器。一坐在办公桌前，信号灯就开始闪亮。一按按钮，显示装置上便映现出M开发计划部长的传话：“望速往九州工厂去一次。”T君立即从显示屏幕上查到到了有关书籍，并作了必要的复制。然后他通过电视电话向旅行服务中心办理了出差预约事项。”

“9月5日。T君从九州回来后，为了收集有关超耐热材料的资料，访问了情报服务公司。在那里，利用与国外研究所、大学之间的卫星数据通信网，检索了海外情报、耐热材料等文献，选了约二十件进行复制。那里还提供自动翻译服务。复印的文献中有德文的，十分钟后便译成日文送了出来”。

“9月7日。上午，在家办公的M君用传真机将新设计的汽缸盖设计图传送来。它是通过电话线利用总公司的大型计算机，反复进行庞大的演算后制作的。收到设计图后立即加以核对，再通过传真机传送到M君的住宅。‘INS高级信息系

统'的普及,提供了简便、价廉的条件。”

(2) 家庭生活的未来

“9月15日,今天请假,到F温泉去。从市区到十公里外的住宿地K别墅,乘坐的是计算机控制自动运转的PRT(个别高速运输系统)。从自己的住宅到乘车站,乘坐出租汽车。自动综合交通管理系统已相当发达,它可以预测即将出现的交通混乱,及时对汽车流量加以引导。因此,途中几乎没有受阻停滞。到达温泉后,挂念着家里。于是,往家里挂了个询问安全的电话。家庭用计算机,会检查一下煤气是否关掉,房门是否锁上,等等,然后通过电话作出‘OK’的回答。”

“9月18日。今天是星期天,一天没出门。为了看到自己喜爱的影片,用电话接通了CATV(有线电视),看了约两个小时的电影。傍晚,某中心就环境问题作民意调查。对此,进行了收录,并迅速作出了答复。”

“夜晚,一边看着天上的星星,一边学习有关星座的知识。通过电视节目,对今天的星座有了充分了解。接下来,我儿子通过电话接通教育节目,进行了半小时的学习。每月交纳1,800日元,便可以成为这种教育系列的会员。”

以上描写,虽有些虚构,但从中可以看出信息化了的未来办公室和家庭生活情况。

3、计算机与通信技术的融合

(1) 电子机器的迅速发展

经济进入稳定增长,发展到物质充裕的社会以来,执掌信息机能的电子机器,有了显著发展。

1962年,电子机器及部件的总产值为6,680亿日元,输出额为1,162亿日元。1980年度,产值达86,828亿日元,成为与汽车工业并驾齐驱的主导工业;输出额也上升到41,200亿日元,与汽车、钢铁形成了三大出口产品。尤其值得注意的是,钢铁输出陷于停滞,汽车的国际摩擦也日趋激化,而电子机器的输出却在顺利增加,这也反映出向信息化社会过渡。估计到八十年代末,电子机器与成套设备将成为最大输出产品。

从电子机器的增长内容来看,昭和二十年代大部分是民用机器部件;进入昭和三十一年代以后,民用机器仍占40%以上;最近,产业用机器的比重已超过民用机器。

电子计算机与通信机器的发展尤其明显。1980年,在电子机器总产值中,电子计算机占15%,居首位,其次是磁带录音机,占10%;再次是录像机,占6%。通信机器,有线与无线加在一起占11%。此外,在部件方面,集成电路的比重已上升到7%,而电子管的比重却逐年下降。

看来,在八十年代,这一倾向仍将继续,尤其是电子计算机与通信机器,必然将对信息化社会发挥主要作用。

(2) 电子计算机与通信

信息化社会的特征之一,就是把各种渠道连结成系统的网络。电子计算机与通信,不是分别发展,而是融合在一起发展,相互补充完善,发挥相乘效果。这也是信息技术的一个特征。最近的通信系统,已将电子计算机组合在一起。譬如,电子交换机,就采用了电子计算机。

在建立高级技术体系这一新阶段中,技术发展的方向是:

第一,微电子化。半导体的集成度将非常高。换句话说,将向微电子的方向发展。

第二,通信的数字化,以往的通信主要是以电话为中心的。电话是通过声音来进行通信。可是,今后的通信将与计算机一样,也采用数字符号,向数字化发展。这样,计算机与通信将融合在一个网络上。

第三,系统的软件比重将增加。简言之,信息收集的成本中,将发生很大变化,即软件成本将占一大半。

第四,计算机分散处理的普及。未来的系统,将不再是在中央设置一台大型计算机,而是分散到办公室或家庭中,形成通信网络。

第五,传输方法的多样化。以往传输的方法只有电话或电报。现在出现了传真和图象通信。这样,就不局限于声音了,就连图象、数据等更广泛的东西也可以随意传输和处理了。通信技术方面,象光通信、宇宙通信等新的通信手段也正在普及。

第二节 微电子的突飞猛进

1、不容忽视的集成电路技术

(1) 硅谷的诞生

信息技术发展的支柱之一,是集成电路,即微电子的进步。未来学家丹尼尔·贝尔在回答日本广播协会播音员的提问时是这样说的:

“八十年代的第三次技术革命,将随着超小型电子计算机(微型机)的发展而展开。”

微型机的时代即将到来。

1948年,因发明晶体管而荣获诺贝尔奖的肖克利,突然辞去了贝尔电话研究所的职务,到了加利福尼亚州的圣克拉拉,投靠了斯坦福大学附近的雷响公司。斯坦福大学具有电子工学的古老传统,它的周围除雷响公司外,还有休立特一帕

克特公司等许多电子企业。

肖克利在雷响公司干了约一个月后，便邀集其部下及年轻的研究员，自己创办了“肖克利半导体公司”。微型机开发者、英特尔公司的创始人R·诺伊斯，就是投奔肖克利者之一。圣克拉拉后来便成为“硅谷”，拉开了发展微电子企业的帷幕。

不久，作为肖克利部下之一的R·诺伊斯，离开肖克利，在“费查德照相器材公司”的资助下，创办了“费查德半导体公司”。在美国，往往是冒险经营者成为技术进步的先驱者。

只有几个人的“修配站”之类的小公司，很快可以发展成为拥有从业人员几千人的公司。但是，破产的也不少。

在美国，一伙富有独创开拓精神的人们，没有资金也敢于开创新的事业。而在日本，拥有巨额资金和大量人才的大企业，却往往是跟在后面，把人家开创的新产品加以精工制作。正因为日美之间有这种差异，所以在日美半导体争夺战中，美国的冒险经营者对日本大企业的大量投资进行了反抗。硅谷诞生的这种过程，在生物技术的发展方面也反映了出来。

（2）集成电路的发展过程

成为现代经营话题的集成电路，到底是怎么回事呢？集成电路的英文缩写为IC。它是在一块半导体小基板上，设立具有晶体管、二极管、电阻、电容器等机能的“小领域”，组合成特定的电子线路。晶体管与二极管是用半导体制作的，也具有电阻和电容器的机能。问题在于如何设计，如何使其领域分离、绝缘、连接。这就是半导体集成技术。

晶体管本来是用锗制作的，后来代之以硅，而且已经普及。现在，铁的时代已为硅的时代所取代，这对产业也会带来影响。

硅有些什么优点呢？将硅放在氧气或水蒸汽中加热时，在其表面会形成薄而坚实的氧化膜。这种膜具有优异的绝缘性，既可对内部材料加以保护，又是良好的绝缘材料。如需将基板上的元件加以连接或绝缘，只要将局部溶解，再将金属加以蒸镀就可以了。在这种硅氧化膜上制作各种电路，是一种很精巧的操作技术。

与直接元件接触的蒸镀金属，可以作为电路的配线。要实现这一想法，是相当困难的，主要是体积太小了。有一点灰尘沾染，绝缘就会失败。于是，确保这种极微制品的新技术便发展起来了。

世界各国的半导体产业，由六十年代的晶体管、二极管这种个别半导体起步，发展到以集成化技术为基础的集成电路，又继续向大规模集成电路发展，现在已进入超大规模集成电路的时代。

集成电路诞生于晶体管发明十年后的1958年，到现在已经二十多年了。在过

去这二十年中，集成电路的市场规模大体上以每年16%的比例在增长，成为发展很快的产业。尤其值得注目的是，1970年集成电路在整个半导体中所占比重只有30%，而到1980年这一比重已扩大到三分之二；到1985年，据说要占近90%。到那时，真的要进入“集成电路的时代”了。

集成电路中以电路形式组装成的电子计算机，叫做微型机。这在后面还要叙及。这里所谈的集成电路的主力产品，是微型机之外的记忆元件和元件“存储器”。现在，存储器占的比重已非常大，而且多半是氧化膜型的“MOS”。

(3) 微小化，价廉化，可靠化

这里有一个电子手表。它是由集成电路装配成的。这种电路，要是在三十年前，仅真空管和电池就要装满一辆小卡车。

集成电路的出现，给使用者带来了小型化、价廉化、可靠化的好处。可靠化，意味着无故障。由于革除了配线，采用固体制成，所以不会产生断线或脱焊。集成度的进展情况，以存储器和微处理机的小型化为例前者的集成度，一九七一年为一千比特，一九七六年为十六千比特，一九七八年为六十四千比特，一九八二年为二百五十六千比特，一九八五年为一百万比特；前者的集成度，一九七一年为4比特，一九七五年为8比特，一九八二年为32比特，一九八六年为64比特。

价廉化的趋势也很明显。随着产量的增加，价格不断下降。

2、向超大规模集成电路发展

(1) 半导体技术的限度

就硬件来说，元件有它的限度。也就是说，正向超大规模集成电路发展的电路集成技术，已经到了接近物理极限的地步。

下表列举了真空管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路四种电子器件的元件与存储器数量以及同一容积内容纳的元件数量。可以看出，超大规模集成电路阶段，集成度高到了什么程度。

半 导 体 技 术 革 新 的 历 史

使 用 元 件	真 空 管	晶 体 管	集 成 电 路	超大规模集成电路
代 数	第 一 代	第 二 代	第 三 代	第 四 代
时 期	明治39年— (1906年~)	昭和35年— (1960年~)	昭和40年— (1965年~)	昭和55年— (1980年~)
元 件 数	1 个	1 个	30~50个	数十~数百万个
存 储 器 换 算	1 比特以下	1 比特以下	10 比 特	数 百 万 比 特
一片10立方厘米体积上的 元件数(部品换算)	4~5个	~150个	500万个	数十亿~一百亿个

那么，出现了什么问题呢？

第一，电路设计技术上遇到了难题。虽然已经采用电子计算机进行设计，可是也不免产生误差。而且，这种误差难以发现。

第二、微细加工技术已达到极限。以往是用光来进行微细加工的，其扫描电路线的宽度最小只能达到2微米。超大规模集成电路，譬如256千位比特的存储器，其最小电路线宽度要在1微米以下。这就必须采用波长比光还要短的远紫外线、电子束、X线等

（2）超大规模集成电路的制造工艺

超大规模集成电路的制造方法如下：将厚度为0.2—0.3毫米的高纯度单晶硅研磨成镜状的片。这就叫硅片，用作集成电路的基板。然后在硅片的表面制成一层氧化膜，在膜上涂布1微米厚的感光剂。另外，制作比实物大300—500倍的电子电路，再几经缩小制成照相干板。然后用照相制板的要领将干板描绘到硅片上，再将有光的部位加以蚀刻。注入不纯物质，待其扩散后用激光烧结，制成数毫米的集成电路板。然后装上输出输入接头。最后用树脂密封。

上述工艺中，问题在哪里呢？从加工到烧结，超大规模集成电路的电路线宽度为1.0—0.7微米。1微米只有香烟的烟粒子那么大，或者只有头发的五十分之一那么细，在这么细的宽度上描绘电路并进行蚀刻，是相当困难的。当然，在集成电路制造工厂不能有灰尘。沾染上一点香烟的烟尘，就会产生断线或短路。所以，半导体工厂必须是超洁净室。此外，在半导体制造工艺中，还要反复使用超纯水。

现在，超大规模集成电路的开发中，首先要解决的是微细加工技术。

继超大规模集成电路之后，集成度将如何提高呢？这就要向“三维机能元件”发展，即向二维元件多层化的方向发展。这方面的研究已经开始。据说日立制作所已于1981年10月成功地完成了双层结构的试制，向三维的方向迈进了一步。

第三节 日益重要的计算机通信

1、两极分化的电子计算机

（1）超大型电子计算机

电子计算机的进步是非常迅速的。在尺寸上，在向大型化发展。速度的提高，存储量的巨型化，以及输出输入装置的进步，也是惊人的。

现在的电子计算机，正在向两极分化，一方面是非常巨大、高速的机种；另一方面是小型、价廉的机种。也就是向超大型计算机与微型计算机两极分化。

随着超大规模集成电路的显著进步，将能制造出比以往的大型计算机能力要大得多的计算机。计算机的演算处理速度，以MIPS（百万指令/秒）表示。1 MIPS，就是表示具有每秒一百万指令的能力。超大规模集成电路的进步所产生的超高速计算机，将具有50~100MIPS的演算处理速度。现在一般使用的大型计算机，例如日立的M200H或IBM的M370195等，最高级品也只有13MIPS。由此可见，超大型计算机的能力将大大提高。

超大型计算机的开发，美国在几年前就已开始，克莱公司的克莱—1、CPC公司的星—100等，都已达到100~150MIPS的能力，并已陆续商品化。在日本，三菱综合研究所CRC公司已采用这种计算机。

这种计算机有很大的优越性。譬如，当台风来临时，要对台风的各种数据进行分析，这项工作要花费一天半时间。采用超大型计算机，只要几十分钟就可以了。再如，核电站发生故障时，要分析其原因，往往需要一个月时间。采用超大型计算机，不到一天就可以了。

当然，这种机种只限于特殊用途。存储量和计算量多的场合，也可使用超大型计算机。

（2）个人用计算机时代：

电子计算机向小型化发展的进度也非常快。争用小型个人用计算机的热潮就是很好的例子。

个人用计算机，是充分利用微电子机能的个人用通用计算机。通常，它具有以微电脑为主体的输入键盘以及输出用的显象管、印刷机和作为外部存储装置的盒式磁带录音机或电视磁盘。售价多半为十几万日元到一百万日元。

个人用计算机的最初产品是美国的MITS，价格约1百万日元。它问世后，人们争相购买，从而使大小计算机企业相继投入了这一机种的制作。“亚浦尔计算机公司”就是迅速发展的典型。该公司是1976年由两个青年技术人员以车库为工厂创办的“车库公司”起家的，现已发展到一千人，1980年营业额约达300亿日元。

在日本，也有各种个人用计算机出售，已经有25家公司（包括大企业）参与。

个人用计算机，对个人来说，可用于游戏、画像、演奏音乐以及每月的家庭开支管理等，用途在不断扩大，具有家庭用计算机的性格。

在事务方面的用途也在不断扩大。从事务所到商店，开传票，计算工资，库存管理等，输入收费的软件后，就连对计算机不太熟悉的人，也可以使用。据说现在连科学计算也使用个人用计算机了。使用个人用计算机，最大的问题是软

件。硬件再好、再便宜，如果没有软件，谁也无法使用。现在已出现了几家出售软件的公司，正在迅速成长。

最近，日本制造的个人用计算机，已开始打入美国市场，很可能成为继钢铁、汽车、半导体之后新的贸易摩擦的导火线。拥有优秀批量生产技术的日本企业一旦正式参与，将在美国市场上占相当比重。为此，美国商务部曾警惕地发出预测说：“到1982年，日本制个人计算机在美国市场上占的比重可达30~40%。”

(3) 电子小屋：

随着电子计算机的小型高性能化，分散进行信息处理已成为可能。

A.托夫勒在其最近的著作《第三次浪潮》中说，农业时代的“第一次浪潮”和以大批量生产为基础的工业化时代的“第二次浪潮”，已进入尾声，现正向新的更先进的第三次浪潮时代过渡。生产形态正在发生变化，体力劳动者的数量将日益减少。前不久，我曾说过，从事以通信与电子技术为基础的信息技术的人员将日益增加。托夫勒的看法，与我的想法是相似的。

托夫勒的著作中，预测将会出现电子小屋。将来，劳动者将在哪里工作呢！托夫勒认为，随着计算机和通信的发展，人们将没有必要再到公司里去。人们在自己住宅中或住宅旁边布置一间小屋，里边安装计算机、通信设备及终端装置，这样很多工作就可以在这种小屋里干了。当然，这样就可以减少汽车汽油的消费，也可以消除马路上的混乱现象。托夫勒对未来的这种描绘，引起了人们的很大兴趣。

2、通信网络的实现

(1) 个别选择型与电子型信息服务

信息化社会是以计算机的进步加电信的发展为支柱的。电信就是远距离通信。通信网络的实现，将使其发挥更大威力。

伦敦《泰晤士报》曾发表过一篇《二十一世纪是太平洋世纪》的报道，认为其中心将是日本。该报道说，“日本的优越性在于日本人对电信的适应能力。”关于日本在通信方面的水平，在国际上也有较高的评价。

现代的通信服务效率，有几个特征。从这些特征也可看出实现信息化社会的途径。

第一个特征是由宣传工具型服务转向个别选择型服务。如前所述，信息化社会的特征是：信息服务大量增加的，将是个别特定信息，而不是划一的大众信息。

通信也是如此。将逐渐形成能适应个别需要的通信网络。现在那种由单方面播放统一的节目的形式，无论从客观需要来看，还是从新的媒介技术将会出现来

看，也将会发生变化。

今天的同轴电缆已具有传输多种电视信号的能力，这样，就不再是只能传输通常的电视节目，连电影或地方节目也可以传输了。这种地方网络，可以在地区内或企业内使用。

随着高级电子技术的采用，以及光纤电缆等新型通信设备和数字通信的采用，这种地方网络的应用及其效益将会日益提高。

个别特定信息的另一种媒介，就是录音机、录像机以及最近上市的电视录像磁盘等媒介体。使用这种媒介体，可以根据自己的爱好来选购，进行录像，并在方便的时机播放自己喜爱的节目。

第二个特征是向“电子型信息服务”转变。在广播、电气通信方面，计算机的威力将越来越显示出来。在报纸、图书、杂志的发行以及邮政、图书馆服务方面，将全面采用电子技术。信息服务将由印刷的形态转向以使用电子为中心。

（2）家庭饭厅的信息网络

个别选择型的新式静止图象通信系统，已引起人们的注目。邮政省与国营电信电话公司在各信息产业的协助下，正在安装“文字图形信息系统”。这种系统是将电视受象机与电话同计算机连结起来，形成家庭饭厅的信息网。

这种信息网是用计算机将电视受象机与信息中心联结起来。只要按动安装在受象机上的专用键钮，计算机就会检索出所需要的信息，在显示屏上反映出来。

这种“文字图形信息系统”在欧洲很流行。例如在英国的布里斯托尔，从1979年起就已开始商业服务。引进英国技术的西德，以及计划建造大规模信息系统的法国，也都在进行实验，打算在1983年正式实用化。

根据需要将各种个别信息通过图象传输给家庭的系统，大致可以分为两种。一种是使用电话线。另一种是利用广播电波的间隙传输各种信息。譬如，今天的赛马结果如何？今天的高尔夫球有没有取胜？这类信息都可以根据需要不断地播映出来。当然，后一种使用广播电波的方式，信息的绝对量是不多的，但是，它便宜，而且非常方便。

（3）数字型通信的扩大

最近，在通信方面值得注意的动向是“从模拟型向数字型转变”。近年来，传真、数字通信等通信工具发展很快，而模拟式的电话却没有什么进展。也就是说，现在的通信，正在由用电话这种电波传输的方式转向使用计算机，用“0”、“1”这类符合来传输。

而且，最近市场上出现了国营电信电话公司的公共数字通信服务“DDX数据网”。它是一种在计算机终端机、传真机之间建立的以高速传输信息为目的的数

字型通信网络。使用数字信号的通信，用一种特定专用电路就可以了。但不能共同使用或供别人使用。而使用公共通信网络，就可以与电话一样，谁都可以自由通信，只要按照通信量付费就可以了。

这种数字信息通信（DDX），是从1979年12月开始服务的。从1980年7月起，又在“线路交换”服务的基础上增加了“成批交换”服务。

这种“成批交换”，是将信息分割成一定的长度，有效地进行传输的新的系统。

最近，国营电信电话公司又提出了高度信息系统（INS）的设想，成为迎接二十一世纪电气通信系统的话题。

这种INS设想，是打算将电话网全部数字化，将DDX及最近开始的传真网统一起来，建立全国统一的数字化通信网络，向完全数字化的方向发展。

建立高度信息系统的好处是：第一，电话、传真、数字通信、图象通信等，可以结成一个通信网加以合理利用。第二，信息服务费，不论远近，均可按信息量计算。第三，电话、传真等可以同时利用，可以同时对话和读写。

在给家庭生活带来影响的同时，INS也将对产业界产生影响。它将成为办公室自动化的构成部份之一，促进办公合理化，并将促进“电子小屋”等新型办公体制的实现。

国营电信电话公司，计划在武藏野、三鹰两个电话局所辖范围内开辟实验地区。预定设置数字电话机使用的交换机与中继线交换机，安装250台新式数字电话机和750台数据通信传真机等终端机。从该地区的企业和家庭中选择志愿合作者进行试验。并将采用光纤通信、超高速传真等新技术。

（4）美国的宇宙通信与光通信

现在，美国正进入利用卫星自由地进行通信的时代。国际商用机器公司的卫星商业系统（SBS）就是一例。

国际商用机器公司自己出资发射了通信卫星，利用通信卫星的网络直接进行通信。该通信卫星已于1980年秋发射。在总公司屋顶上安装抛物面天线，就可以利用卫星召开电视会议，进行传真、数据传输，也可以通电话。据说费用还不到美国电信电话公司的一半。不论距离多远，电话通话三分钟，费用都是30日元左右。三年后，将会有盈余。

此外，美国电信电话公司正在着手建设光通信网。现在的同轴电缆传输容量，无论在技术上还是在经济上，都有一定的限度。采用光纤通信，可以高速、大量地进行传输。

美国的通信事业，的确是正在迅速向多样化发展。

3、办公室自动化正出现热潮

(1) 高生产率水平

下面再谈谈计算机通信综合系统的一个具体领域——办公室自动化。

现在办公室自动化正处于热潮。有关办公室自动化的讨论会，与机器人一样，现在非常流行。约两年前，人们最关心的能源讨论会，参加者寥寥无几，而且主要是研究日本的对策。为什么办公室自动化会出现热潮呢？

前些时候，以日本生产性本部为中心，成立了“美国激励会”，我也是成员之一。曾在美国放映过“日本能办到的，为什么美国办不到呢”这一电视节目。的确，日本的汽车工厂和钢铁厂的生产率是非常高的。

可是，“美国激励会”自己的成员屡次产生怀疑，结果，只好解散。其原因，是日本的制造部门非常强大，而其他部门，如办公部门、流通部门、服务部门、农业部门等，生产率却非常低。整个产业平均，生产率大致只相当于美国的70~75%。

日本的产业，正如人们所说的，是一种“新宿车站西口型”。也就是说，在五十层高楼的附近还有许多简陋房屋。从各产业之间的生产率对比来看，最高与最低之间相差八十八倍，而美国是十八倍。

如何改变生产率低的部门的面貌，越来越引起重视。办公室自动化便是其目标之一。

另外就是社会部门。电子技术正在向医院、教育等社会部门渗透。办公室的工作人员，在科室工作方面要化费多少时间呢？据调查，仅调查、计算、整理文件、书写等就要占去工作量的一半以上。再加上打电话和谈话，约占80%的时间。

办公室自动化是怎么回事呢？美国的顾问组负责人M·D·迪斯曼对此曾作过下述定义：“它是将电子计算机、通信技术、系统科学以及行为科学，应用于那些用以往的数据处理技术难以处理的，数量庞大而且结构不明确的业务。”

(2) 办公室自动化有关机器的动向

我们经常接触的办公室自动化机器，具有代表性的是所谓“三大件”，即“办公用计算机”、“传真机”和“文字处理机”。这些产品现在都是作为单体或单功能产品来分别使用的。此外还有复印机、整理文献资料用的缩微胶卷机器和个人用终端机等。

在实现办公室自动化的第一阶段，购置并很好地使用办公用计算机、传真机、文字处理机等单件事务机器，是重要的。美国的办公室自动化，也是以使用文字处理机为重点。

日本的办公室自动化机器正在迅速增长。以办公用计算机为例，据日本电子工业振兴协会调查，1980年度，办公用计算机的上市量为32,800台。台数与金额都比上一年度增长57%。1979年度的增长率约为60%。从近年来迅猛增长的势头来看，三年后的上市额可突破5,000亿日元大关。

办公室用计算机，是种小型计算机，除计算机外再加上输出输入和编目，标准构成件售价不到3,000万日元。近来不到500万日元的低价品在大量上市。

办公室用计算机功能的提高，与集成电路的技术进步是分不开的。存储器的售价在逐年大幅度下降。因此，即使计算机系统的功能在提高，其售价也不会上升。

办公室用计算机的产值与性能，在迅速发展。传真机、文字处理机，也是如此。

最近，市场上出售一种微型传真机，两张明信片大小的书信，寄往大阪，只要40日元，比直接邮送还要便宜。在费用和性能方面都有其优越性。

那么，办公室自动化的第二阶段将是怎样一种前景呢？今后将向复合化、系统化即各种单机“相互连结”的方向发展。比如，可以将文字处理机与通信线路连结起来，在另外的场所，传真机可作为输出装置。也会出现全国性的电子邮政网络。

(3) 计算机辅助设计(CAD)/计算机辅助制造(CAM)的进步:

随着企业信息功能的发达，制作设计图和操作说明书等等工作量在不断增加。人们往往把办公室自动化解释为文书制作、复印、信息传输、保管等事务工作的合理化。这是问题的一个方面。可是，我们为追求办公室的更加合理化，还必须考虑研究开发、设计、软件制作等作业的效率化。将来，这些方面比单纯的办公文件的业务要更重要，其工作量也将越来越多。

最近，值得注目的是CAD/CAM。它意味着借助电子计算机进行设计和生产管理。

例如，在设计一种新型汽车时，首先需要按照设计图纸制造模型，然后对尺寸进行实测。将测定的基本数据存入电子计算机。这样，设计者只要按指示键，整体象、断面图等即可在显示屏上显现出来。设计图的制作或修正，可以通过显示屏等任意挑选。CAD作业完成后，就转入CAM。在此设计图的基础上制作生产明细书。将数据输入数控机床等，就可进行生产。这种CAM，一直可以利用到组装这道工序。这样，从设计到生产，建立连贯的信息系统，可以提高工作效率。

住宅公司也在开发一种系统，可以让顾客看画面洽谈，根据顾客的需要进行