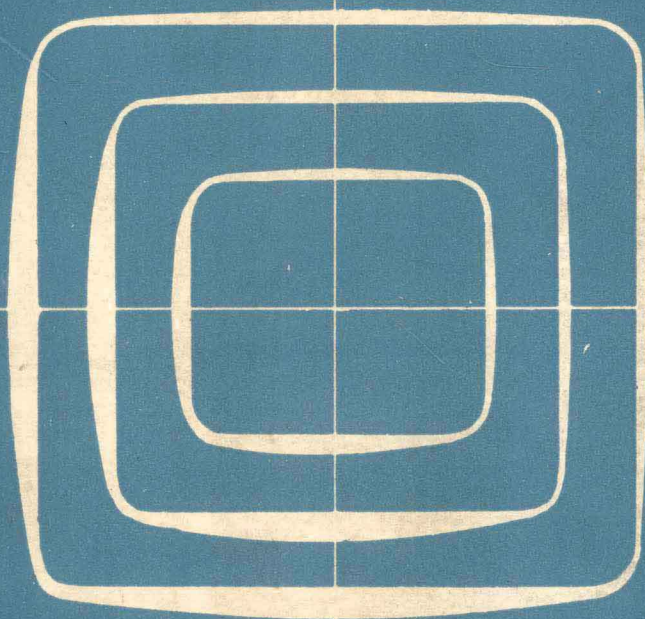


信息技术与文明

XINXI-JISHUYUWENMING



吉林省科学技术情报研究所

信 息 技 术 与 文 明

——以高度信息化社会为目标

猪 濑 博

J.R.皮阿斯

合 著

吉林省科学技术情报研究所

出版前言

信息在经济建设和科学技术发展中具有重要作用。尤其是在世界进入新的技术革命时期，充分运用现代化的信息技术，将促进社会生产力的新飞跃，相应地带来社会生活的新变化。这也就是西方国家的科学家所说的：要从工业社会转入信息社会，或叫作知识、智力社会。因此，了解什么是信息社会，信息技术对生产、生活和社会发展的影响，在各科研、生产、生活领域大力引用现代信息技术，将会促进我国的技术、经济和社会协调地迅速发展。

为适应这种需要，我所翻译出版了日本的日经科学社出版的《信息技术与文明》一书，供了解、研究和应用信息技术的同志们参考。

参加本书翻译、校译、编辑工作的人员为：

序言、作者前言、作者简介及序章：王连安译，董德基校；

第一章：裴东旭、金二万译，董德基校；

第二章：董德基、裴东旭、王明仁译，王连安、董德基校；

第三章：张福德、崔太运译，王连安、金二万、屈福才校；

第四章：吴淑云译，董德基校；

第五章：屈福才译，李化风、金二万校；

第六章：金二万译，李化风校；

第七章：李化风译，王连安校；

序 言

我能作为罗马俱乐部日本委员会的主席撰写本书的序文，是十分高兴的，这是因为本书是根据在1982年10月召开罗马俱乐部东京大会期间在猪瀬一皮阿斯研究项目研究会上所发表的报告写成的。

罗马俱乐部，自1972年公开出版以“发展的极限”为题的最初研究报告以来，即作为广泛探讨人类的未来与现代社会问题的国际研究组织而为世人所周知。该俱乐部大体每年都要在世界各地召开年会。在1979年的柏林大会上，提出了微电子学作为探讨项目之一。这使我这样常年从事电子学领域研究的人有些感到惊奇。因为这种项目只应是商业的对象，还未曾被接受作为地球的人类问题。更令人惊讶的是，当倾听那些发言时，占主导的竟是什么“微电子学已成为失业的原因，剥夺了人类的生存意义”之类的悲观论者。

我自己也是从六十年代起便就文明的未来、对于所谓信息化或智能工业、信息工业的趋势寄予关心。我的看法是，电子学的发展应该带来“C&C”，即电子计算机与通信的融合，进而对于人类文明来说，信息将与物质、能源并列，占有第三资源的地位。

从这种认识出发，由日本委员会发起并得到同意，希望在1982年罗马俱乐部大会上做出能准确掌握有关目前和今后人类社会与文明同信息密切关系的研究报告。幸而在这方面的研究中，找到了胜任者，这就是本书的合著者，东京大学工学部的猪瀬博教授和美国的加利福尼亚工科大学的约翰·R·皮阿斯名誉教授。以二位博士

共同研究的形式，进行大约2年的研究，在罗马俱乐部东京大会上做了报告，提供给来自世界各国的与会人士进行诚挚的讨论。

从讨论的大体情况可以看出：在尖端技术领域方面有积极性的美国和日本评论者，对于微电子学和新信息技术表现出向前看的姿态；而受文化传统束缚并在技术上稍落后一步的欧洲各国评论者却持怀疑观点；那些缺乏工业基础的第三世界代表则要求发达国家进行技术转让。

关于文明与信息之间的关系，因出现处理信息的新技术的影响，如今已不仅限于罗马俱乐部，各种研究机构中也正在探讨，为了文明的发展和解决由文明发展所产生的问题，极大地增加了这项任务的重要性。我回顾漫长的人类发展史，理解到人类由于运用智能而具有在地球上的存在意义。在这样的认识之下，两位博士的辛勤创作，对于我们增强理解当前的事态是很有用的，我衷心地祝贺这一著作的出版。

最后，再明确一条基本认识，不是未来要怎样，而是未来要由人类自己去建造。就此止笔。

小林宏治

1983年6月1日

作 者 前 言

1980年，作者等人受罗马俱乐部日本委员会的委托，撰写有关信息技术对社会影响的报告。在我们开展这一工作期间，罗马俱乐部日本委员会确定于1982年秋在东京主办罗马俱乐部的年会，并通知我们，希望在年会的一次会议上发表这一报告。随着工作的进

展，欧雷利奥·裴切博士和罗马俱乐部日本委员会认为这个原稿作为向罗马俱乐部的报告之一是很适宜的，结果，就决定本书作为这类报告之一而出版。

本书的第一稿，是作者之一的猪濑博在1981年秋作为舍曼·费阿恰尔德特别研究员逗留于加利福尼亚工科大学时所写的，对给予这一工作机会的加利福尼亚工科大学表示谢意。1981年末，第一稿被输入到加利福尼亚工科大学的电子计算机中，其复制稿送给很多审阅者。

作者等对于细心阅读第一稿的各位审阅者表示深深的感谢。作者等也向出席1982年6月1日、2日在加利福尼亚工科大学举行研究会的各位人士表示深深的感谢。

根据审阅者和研究会参加者的意见，作者等的见解也有若干变化，并且更加明确了。事实上，决定把重点放在今天信息技术的三个主要而且互相关联的方面上，即：形态的融合、行业社团的重要性和对文化的影响。这是根据这一研讨结果确定的。

这样便写出了本书的第二稿。本书与罗马俱乐部于1982年10月25日在东京召开大会有直接关系，要交付研究会讨论。另外，在1982年10月27日罗马俱乐部东京大会的会议上发表了第二稿的要点。

谨对各位审阅者、研究会出席者和10月会议参加者，还有科学技术与经济会议的支持和为撰写审阅原稿召开研究会并为撰写本报告支付经费的二十一世纪文化学术基金会（木川田纪念基金会）的协助，致以深深的谢意。

猪濑 博

约翰·R·皮阿斯

1983年10月

作者简介

猪濑 博

1948年毕业于日本东京大学，1955年获工学博士。在东京大学，在交通模拟器、数字通信、公路交通管制和图象数据库等领域取得独创性的成果，并作为教育用计算机中心负责人、大型计算机中心负责人和文献信息中心负责人而致力于日本学术研究的信息化。由于其成果，先后获得日本学士院奖、马可尼国际学术奖、美国电气电子学会(IEEE)国际通信奖和电子通信学会功绩奖等多次奖赏。他是全美科学院与美国哲学协会中作为日本人数极少的外国人会员，因而在国际上也是很著名的。另外，还作为电气通信审议会、产业结构审议会、学术审议会和OECD（经济合作和发展组织）科学技术政策委员会等的委员，参与促进科学技术政策的实施。他是古典美术、古典文学的爱好者。

约翰·R·皮阿斯

1933年毕业于美国加利福尼亚工科大学，1936获物理学博士。在贝尔电话研究所，在行波管、通信理论和音响等领域取得很多独创性的成果，历任通信基础研究部长等要职。其后成为加利福尼亚工科大学教授和该校喷气推进研究所总工程师，1982年退休，被授予名誉教授称号。由于其丰富多彩的业绩，耶鲁大学和哥伦比亚大学等10所大学授予名誉博士称号，并且获得美国电气电子学会(IEEE)名誉奖、全美科学奖和马可尼国际学术奖等多次奖赏。是全美科学院、该院工学院、该院艺术科学院和美国哲学协会等的会员，是代表美国的科学家之一。并且以J·J·Coupling的笔名作为科幻小说作家活跃于文坛，对于音乐、绘画和日本文学也有很深的造诣。

序 章

与以前向罗马俱乐部所做的报告一样，这个报告也是研究全球规模的问题。从开始使用语言和文字以来，对于文明来说，信息就起到了中心性的作用。T·S·埃利欧特在他的诗“巨岩”中提出的问题，打动了我们的心。

生活中失去的人生在何方

知识中失去的智慧在何方

信息中失去的知识在何方

那些为分析数据伤脑筋的人们一定会在诗后续上一句：

数据中失去的信息在何方

对于埃利欧特的疑问，我们不能直接做出答复。因为这些疑问是面对人的感情与理性。但是，尽管我们不能在感情上把埃利欧特所提出的这些问题说得十分动人，还是希望这本书在更理性地认识这些问题方面能对读者产生一些作用。

关于信息技术和它在人类社会中所处位置的问题，无论想提出多么深远的询问，都应该认识到信息技术在人类生活中所起到的作用不是什么新事物，而是自古以来就延续存在下来的。为了提供一些对展望所需要的观点，本书在第一章中将综览过去的信息技术和它在人类文明中所起的作用，由此，将能理解这样的问题：今天人类所面临的问题中，多数是自古以来就存在的，其中也有可以说是永久性的问题。

但是，现代与过去并不是没有区别的。今天信息技术的进步，

已经超出以往信息技术的简单延伸。信息技术，正在迅速地具备巨大效力和影响的单一的数字电子技术相融合。这项技术具有的力量是极大的，不仅给我们的文明带来量上的变化，而且带来质上的变化。

本书要阐述的是新型信息技术的特性与力量，这种力量将引起的变革，以及我们所面临的机会与课题。不管它将如何强大而有力，信息技术仍不外乎是为人类服务的工具。如果用法得当，这种强有力的工具将给社会带来不断增长的益处。但是，如果用法不当，也将产生恶劣的影响。为了尽可能地运用这些工具的能力，人类必须理解它的价值，掌握适宜的使用方法。

本书在说明信息技术时，要以在该领域领先的日本和美国的经验为中心，也考虑欧洲各国、香港、新加坡和台湾等具有比较先进技术的国家、地区的情况。日本进行的研究开发全都是非军事性的，美国虽然是军事研究成为初期的推动力量，但是，应该记住，晶体管是非军事研究的产物，初期的数字技术、通信卫星和光缆也是同样的。

本书完全不涉及纯粹的军事性技术。并且对于工业处境和经济处境相差悬殊的国家的信息技术关联性，也仅限于暗示的程度。我们希望把本书用以阐述事实的素材作为未来计划的基础加以运用。国家和人民的命运，掌握在他们自己的手中。我们可以致力于提供有用的信息，但是，不能干预其他人们的生活方式。

今天的信息技术，拥有极多的领域，并且在社会中起极其多样的作用，因此，往往容易忽略与过去信息技术之间的巨大分歧点。我们认为在论述结果、机会与课题的时候，应该考虑相互密切关联的三个显著的方面。这就是“形态的融合”、“行业社团”和“对文化的影响”。

形态的融合

过去，各种信息技术用在各种信息形态中。例如，印刷技术用在书面语言上，电话、留声机和无线电用在口语和音乐上；摄影、电影和电视用在视觉信息中。今天，数字技术通用于音响、音乐、文件、数据、图形、绘画等多种信息的传递、处理、存储和检索方面，而且都效果良好。因此可能进行服务形态的融合，通用于绘画与图形、音乐与数据，从而可以针对极其多样的目的而连贯地进行信息的传递、处理、存储和检索等。这样的服务形态的融合，将怎样以满意的形态来实现，这在很大程度上依赖于法律和社会的各方面因素，也就是说，要涉及到是将新颖且强有力的数字技术带来的形态融合的潜在能力推进到完全能够实现的地步，还是进行有意干扰这些因素。

行业社团

过去，某一村落的全体居民一定都知道他们日常生活中的一切重要事情。随着社会的更加复杂化，便在很多领域里产生了很多由关心特定领域并且有丰富知识的人们所组成的非正式的行业社团。通过这些团体产生、传播和利用近代文明中所不可缺少的强有力的知识。

形态的融合和基于信息技术进步而出现的高速化、廉价化以及功能的扩大，有助于加强跨越很多国家的行业社团。高速而经济的空中旅行，也与形态的融合共同助长形成超越国境的行业社团。可以说这种社团的形成是伴随形态的融合与信息的传递、处理、存储、检索的有效性增大而带来的必然结果。这些无论是作为人类知识进步的手段，还是作为对文化偏向进行启蒙或根据不同场合加以克服的手段，都是有价值的。

行业社团，既不仅限于优秀分子，也不是割据主义的。我们每

个人都隶属于很多的行业社团。其中既有称为街道居民会或者一般相对论研究小组的小型团体，也有涉及国家政策或者电子计算机技术开发等的大型团体。每个人分别隶属于许多行业社团这一事实说明，通过这些团体的相互联系，不仅有助于满足人类的需要和愿望，而且也可以防止形成极端的狭隘或者丧失从其它领域的活动中学习的机会。

对文化的影响

所谓文化，在某种意义上，可以说是包括本书作为对象的文明的一切方面。从狭义上讲，则可以说是艺术和文学。人类的语言、书刊、建筑物、雕象、视觉艺术、舞蹈和音乐等等，不仅要受到经济、政治和社会模式的影响，而且一直受人类的技术的强烈影响，今后也将继续受到影响。人类的强有力的信息技术，对今天的艺术和文学具有巨大的影响。今后的信息技术其中也包括艺术、文学性创作的交谈欣赏等，一定会出现惊人的进展，成为大胆而新颖创造的开端。

我们在考虑信息技术对文明的质和量的影响时，相信提出这样互相关联的三个方面是适宜的，即：形态的融合、行业社团、对文化的影响。今天以至明天的信息技术所具有的这些重要方面，对复杂的社会提供巨大的机会与课题。为了全面地享受这三者即形态的融合、持续地迅速扩大的行业社团以及信息技术对文化的良好影响所带来的益处，我们必须做出明智的抉择。

为了进行明智的选择，我们应该知道今天的信息技术的内容和本质，并且应该理解这些强有力的工具的法。为此，本书的第二章中，要论述信息技术在技术方面能够做什么，怎样去做，将来可期望些什么。

但是，本书考察的中心是有关新型信息技术给予我们生活的影响。在第三章中，将要综览对生活各方面的现实的和潜在的影响，这些方面包括遍及社会活动广阔领域的统一、工业中的效率化、在生活中获取必要信息的简易化、产业结构的转换、社会资本的强化和文化的充实等。并且也要提出诸如个人秘密、信息的完整性、信息滥用与信息垄断的可能性等各种问题。

第三章提出的若干事项，将在其后的各章中详加论述。第四章“语言与学习”，论述机械翻译、电子计算机辅助教育、人工智能以及其它有联系的事项。第五章论述信息技术与文化之间存在的广泛而富有成果的关系。第六章论述与信息技术有关的政府的作用。第七章论述一般平民与信息技术之间的关系。最后，在第八章中概括以上论述，说明其要点。

虽然在本书的最后一章里已经进行了概括，但在这篇序章里，想先给大家指出我们认为对于信息技术与文明的研究所提出的三个主题：形态的融合、行业社团的数量与重要性的增大、今天强有力的信息技术对所有文化的影响，是特别重要和关系深远的几个方面。

1、信息技术中的人与机械

关于信息技术对文明影响的最大生产性形态，就是人把机械作为工具使用。换言之，人要实行人所擅长之事，在那些机械能比人更快或更准确进行的工作中要使用机械。当采取这样富有成果的使用方法时，机械进行工作的做法，与人进行同样工作的做法有很大的差异。这一点，和让机械模仿人工作状态的做法含意是不同的。

在人的能力与机械的能力之间，有显著的差异。机械能比人快得多地去行动，可以准确地遵守很多规则。另一方面，人可以很容易地从复杂的输入信息和存储中选出需要的数据。口语的识别，可

以说是人的能力的最好实例。可以在杂乱的公路上驾驶汽车，这也是人的能力的特点。

数字机械（也可叫作电子计算机），随着其功能的提高，将能够接替目前很多由人进行的工作。正如鸟类不能象飞机那样飞得又快又高那样，又象人不能和推土机比力气那样，人要想去做那些由机械可以做得更好的工作，是愚蠢的。另一方面，还有许多必须由人做的工作。如果以艺术领域为例，由数控机床来取代雕刻家的槌子与凿子，这是有很大可能性的，但是，不能认为电子计算机就要取代雕刻家。同样，电子计算机可以协助编写乐音与乐谱，但是，由电子计算机谱曲的音乐，并不是很有趣的。

显然，优秀的机械能协助人，对文明是有贡献的。但是，如果认为人工智能的做法就是担心人及其能力而企图让机械模仿，那是错误的。机械能比人干得更好的工作，可以让机械去干；而向机械发出指令等正是人所擅长的可以由人来进行。

适当地使用机械，以及把机械与人之间的联系搞成简单而融洽的做法，在今天也是很重要的，在未来将会更加重要。

2、获取信息的简易化

政府大量搜集对于工业、商业和研究机构等单位很有用的信息。新的信息技术，可以很经济地把这些信息传递到广阔的范围去。即使在依靠收入也不能补偿全部传递经费的情况下，也应该尽可能很容易地使任何人都能获得有用的信息。因为一般市民也需要了解自己国家的情况。

3、信息的完整性

信息的伪造和滥用，和人的历史一样古老。最近，信息的个人秘密问题，正在成为人们关心的问题。但仅这点未免过于狭窄，

信息的完整性才是应该关心的对象。信息具有价值，只限于它是准确的场合。不准确的信息伴随着危险。因此信息的出处、收集的方法和处理的方法必须明确。还必须理解概要与二次数据的含意。例如，**GNP**（国民生产总值），仅限于在知其含意的情况下才是有用的，很多人往往不知其含意。

信息在广阔范围公开是很理想的，但是，某种信息却是极其带有个人特性或者是企业的秘密，因此，需要注意这一点。当然，需要努力使这种信息很准确，但是，个人信息的公开，将使个人为难或者蒙受损害。企业秘密的公开，可能使企业受到损害，或许毁灭职工的生活。所以不论个人和企业，除绝对必要的场合以外，不应收集秘密的信息，在失去必要的场合应迅速毁掉，并且在保存过程中必须采取各种手段加以保护。

为了确保在保持准确性的同时保护个人秘密等信息的完整性，应该只由有资格的重要人员向信息系统存入数据和变更数据，而且还有必要通过保存记录来了解写入信息或改变信息时的重要人员姓名和日期等。

在保持信息的完整性上，需要有政府的适当介入，也是职业性小组或工业团体应给予关心的事情。而且守卫人员们也必须进行保护。

4、信息的饱食与饥饿，行业社团

由于大量的信息，传输手段给我们以很大压力，但是，这些信息的大部分是我们所关心的内容之外的，其中甚至有错误的。另一方面，要了解日常生活所需要的事物也并非易事。这可以说是依靠政府介入也不能解决的问题。

作为解决的手段，就是运用新的代替技术取代传统传播手段，

那就是服务于很多的、其中也有国际性的行业社团的技术。作为取代传统传播手段的技术，可以举出电话、专业刊物（体育、经济、科学等）和数据库等。

5、标准化

语言、铅字、纸张规格、电报编码、打字机键盘和度量衡等的标准化，是永久性的课题。今天，在国际电信业务领域中，需要并且已经实现相当多的标准化。数字技术革命和图形、音响、文件等多种信息的传递、处理、交换、存储和检索的统一，对于标准化提出了新的课题。

从历史上看，仅由政府或在政府之间（例如联合国）主持制定的标准，不过是极少的部分。很多的标准，是从目前正在实用的作法中选出最优者而形成的。

政府和职业团体及技术团体之间，为了实现标准化，应该采取协调而明智的行动。标准不要过度，应该限于联系动作所必需的最小限度者。并且，标准化应该是以经常具有良好功能的实例为基础，没有实用经验的决不应制定。

根据有很多限制或者粗劣的选择所提出的标准，不仅代价高，而且在运用上也是困难的。

6、信息技术的劳动密集性

随着大规模集成电路和超大规模集成电路的出现，电子计算机硬件的费用迅速降低，而功能却出现大幅度的提高。随之，对电子计算机的需求，在量上正在扩大，在质上正在走向多样化和高级化。反映这一趋势的是对软件的需求迅速增大，软件的费用正在超过硬件的费用。在软件的生产中需要大量的知识劳动力，电子计算机工业正在从资本密集型转向劳动密集型。这意味着创造了新的就

业机会，这对于那些过去缺乏工业而使受过教育的人们缺乏工作岗位的许多国家，可以说是提供了很大的机会。

7、变革与基础部门

一切技术都随时代发生变化，尤其信息技术的变化更为显著。伴随技术的变化，我们的世界也在变化。人们从某一地区向其它地区移动，从某一职业转向其它职业。仅靠民间不可能建立适应这种变化的基础部门（教育、医疗、信息网络等），也不可能提供工人改行所需的再教育、再训练。

创建包括教育和训练在内的基础部门，应该说是政府的责任，但是，政府在完成这种任务方面需要与民间进行适当的协作。

协助完成基础研究和振兴文化，也是政府的任务。政府不要人为地保存那些已失去意义的工业、商业和团体。

8、竞争、垄断、限制、协调

竞争是推动进步的伟大力量。这对于提高电子计算机硬件性能和降低价格曾经是不可缺少的。但是，人类所涉及的一切问题，自然不能都靠竞争原理去解决。如果把竞争原理作为唯一至上的法则，那么，任何国家都要有几个政府，各个政府一定会对于支持者（纳税者）约定以最小的预算提供最佳的服务。

即使不是一个公司所有，具有相互连接的单一电话系统的必要性，也是很显然的。随着数字技术的进步与形态融合的进展，电话将只不过是电子信息服务的极小部分。无论在标准化或在容易进行相互连接的方面，甚至在可能共用强有力的信息资源方面，具有单一电话系统的优越性都是很大的。

在很经济地提供质量稳定、任何人都可使用的服务方面，垄断是一种手段。要垄断，就伴有限制，可是限制与其说促进变革，莫如

说更具有抑制新型服务成长的倾向。

在未来的更高级更复杂的社会中，信息通信服务应该完成信息的收集、存储、处理、检索和传递等复杂而且需要大量资金的功能。完全依靠垄断去完成这些极其多样而且庞大的业务是不可能的。尽管如此使种种信息服务互相敌视的竞争形式也不能解决问题。倒不如在提供质量稳定而有效的服务以促进研究开发方面，加强协调。

关于政府所提供的服务，有特别支持垄断的人，另一方面也有很多支持竞争的人，但对协调，似乎谁都抱有怀疑。这是因为限制和禁止垄断法使这些作法极其困难乃至不可能。但是，在提供信息业者、信息通信事业者和机器制造公司之间，以及在公共事业和民间之间，只要没有大规模的协调，就不会有全面运用信息技术潜在能力的出路。

9、过去、现在、未来

新的数字技术，给工作与工作岗位带来显著的变革。电子计算机控制的机床、纺织机、设备和装配工序上的机器人等，正在开辟自动化的新时代。新的产品，日益依赖于价廉而且便于生产的电子设备，精巧的机械装置逐渐不被使用。如果比较一下数字表和机械表便会明白这一点。新的产品可以由更少的劳动进行生产，劳动者正在从制造部门向服务部门转移。

电子计算机正以各种形式影响着这种劳动人口构成的转移。有时象现金分配器那样，代替人工服务。另外，也有代替工作中的很多智能部分的情况。在超级市场的计算器上，终端机读取价格单，制成结算单，找出零钱。工作人员只是把物品装入口袋中、或应付突然事态就可以了。有时工作人员要进行支票和信用记录卡的检验，