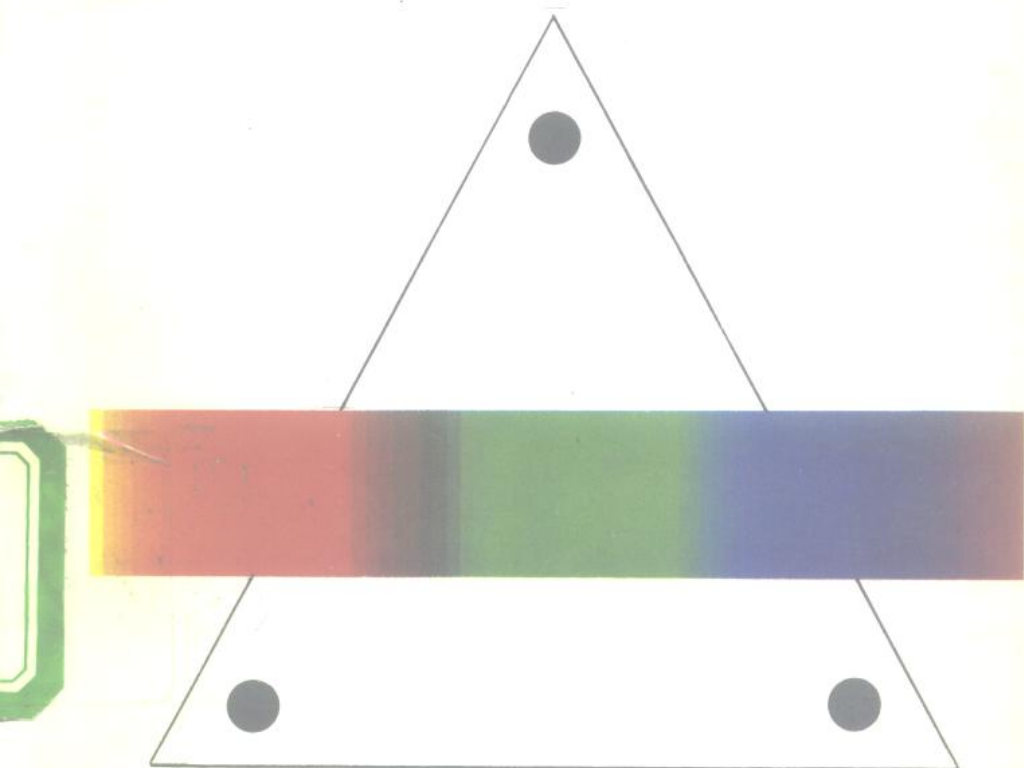


推动经济的

2010年的 技术预测101项

日本经济计划厅综合计划局 编

陈定方 陶德馨 译



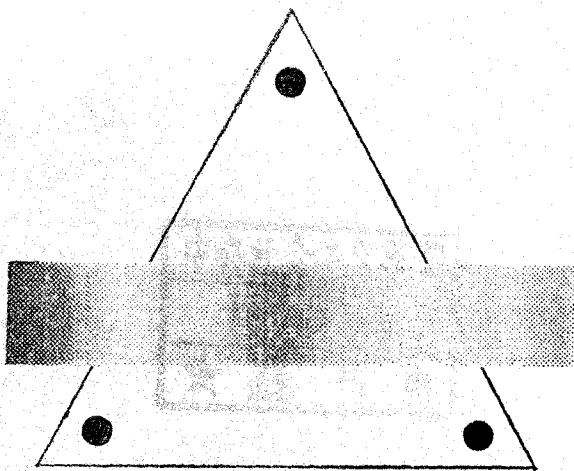
中国铁道出版社

G7303
62

推动经济的

2010年的 技术预测101项

日本经济计划厅综合计划局 编
陈定方 陶德馨 译



中国铁道出版社

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

我们正处在人类社会迎接世纪之交的年代,这是国际科技竞争遍及全球以至宇宙的年代。现代科学技术的总体水平已成为世界各国综合国力的重要标志,并对人类生活的质和量产生广泛而深刻的影响。各国根据自身的实力对推动经济的高科技基础研究与应用研究给予了高度的重视和巨资投入,都要在国际科技竞争中占有一席之地。

日本经济计划厅综合计划局组成“2010年技术预测研究会”,对推动经济的2010年的技术预测101项新技术与新产品,作出了简明、扼要的描述。本书介绍了包括信息与电子、新材料、生命科学、能源、自动化、通讯、运输与交通、空间利用、环境等10个领域的101项技术。

全书内容取材新颖、深入浅出、层次分明,图文并茂。无论是管理部门、科学技术、产业、教育界的专家,还是普通的读者,都会从中得到多方面的启示。

経済を動かす2010年の技術予測 101

日本経済企画庁総合計画局 編

日刊工業新聞社

1992・東京

*

推动经济的 2010 年的技术预测 101 项

日本经济计划厅综合计划局 編

陈定方 陶德馨 译

*

中国铁道出版社出版、发行

(北京市东单三条14号)

责任编辑 殷小燕 封面设计 陈东山

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本:850×1168毫米 1/32 印张:7 字数:174千

1994年1月 第1版 第1次印刷

印数:1-4000册

ISBN7-113-01731-2/F·132 定价:11.50元

出版者的话

奉献给广大读者的这本译著,是中国铁道出版社从众多国外图书中精心挑选的。

“科学技术是第一生产力”。产业的革命、更新和结构的调整;经济的快速健康增长,效益的提高,竞争力的增强,皆决于科技的腾飞。

当今世界,冷战结束,经济实力在国际交往中的地位日益上升,而实力的基础是科技,先导是科技,关键是科技。谁在科技方面走在前边,谁就主动,立于不败之地。因此,各国特别是发达大国,都把科技发展战略提到空前的高度,依据自己的基础,借鉴别人的经验、成果,选择高科技的突破点,不惜投入,组织攻坚,力求突破。

知己知彼,迎接挑战。本书提供了日本在这方面的情况。它研究的课题新,依赖的基础较高,涉及的范围广,预测的方向可望可及。无疑可以开阔眼界,引深思考,激发灵感,推动创造。总之,如果起到了借鉴作用,也就实现了出版本书的初衷。

本书适于各层次领导者,科学技术、教育战略的决策者,经济界、科技界、教育界的专家学者,大专院校学生,以及其他广大读者阅读。

1994年1月

译者的话

1992年,译者应邀访问日本,进行科学技术合作的会谈。周末,日本友人塚本正胜夫妇陪同译者去日本极负盛名的纪伊国屋书店。译者对日本出版科技著述领域之宽、速度之快、类别之多,感到吃惊。这里翻译的《推动经济的2010年的技术预测101项》正是那次购置的1992年出版的一本新书。

技术的构想反映一个时代的特征。当前我们处在由20世纪90年代向21世纪迈进之际。“科学技术是生产力”。面临着人口爆炸、经济要持续发展、环境亟待保护的挑战,全世界在高科技领域的研究开发方面迈出了前所未有的步伐。许多神奇的梦幻逐渐变成了活生生的现实。

日本经济计划厅综合计划局组成了一个2010技术预测研究会,对信息与电子领域中的15项、新材料领域中的14项、生命科学领域中的9项、能源领域中的7项、自动化领域中的9项、通信领域中的9项、运输与交通领域中的16项、空间利用领域中的13项、环境领域中的8项及其它领域中的1项,共10个领域的101项技术,在认真与卓有成效的调查、精心整理的基础上,参考了美欧许多重要的新高技术计划,经过润色,写出了这本浅显易懂的专著。

这本书分别对101项新技术与新产品作出简明、扼要的描述。其基本内容包括:1)技术概要;2)研究开发现状;3)为取得突破所必需的关键技术;4)社会与经济方面的制约;5)对新技术、新产品的实用化时期及市场规模的预测;6)对社会经济发展和人类科学技术进步带来的积极的影响与消极影响。读者可以通过俯瞰未来技术的骨架,去发现新的创造源泉隐藏在何处。

事物的发展是以过程来展开的,这101项面向未来的技术与时

间历程结合在一起,形成产品以至商品的时间的预测具有不确定性,可能有所延迟;不过,译者认为更多的恐怕是提前。

总之,《推动经济的 2010 年的技术预测 101 项》对我国的科学技术与经济的发展极有参考价值,无论是管理部门、科学技术、产业、教学界的专家,还是普通的读者,都会从中得到多方面的启示。译者相信,我们中国的科学家与工程技术专家,尤其是青年科技工作者将勇敢地去迎接高新技术的挑战,在有关领域开展毫不逊色的研究开发,并取得成功。

本书由陈定方、陶德馨共同译出。陈定方承担了前言、2010 年技术研究会报告概要、第 1 项至第 63 项未来技术的翻译;陶德馨承担了第 64 至第 101 项未来技术的翻译。两人共同审校了全书,并订正了书中个别的错漏。周长莲承担了全书的文字整理工作。插图的描校与整理是由党翠兰完成的。

最后,译者要说明的是,尽管译者对预测的内容反复推敲、理解,但囿于译者的专业水准与外语水准,加之这 10 个领域的跨度之巨,难免有译得不准确之处。译者恳切地希望读者给我们指出。

本译著的出版获得了国家自然科学基金项目的资助,得到了日刊工业新闻社、日本综合著作权代理公司、日本エイ・エス・アイ株式会社和中华版权代理总公司的协助,得到了中国铁道出版社的支持,译者在此一并表示感谢。

陈定方 陶德馨
1993 年 11 月 1 日
于武汉交通科技大学
(武汉水运工程学院)

目 录

前 言	(1)
-----	-----

2010 年技术研究会报告概要	(4)
-----------------	-----

一、信息与电子

1. 太字节存贮器	(10)
2. 超导装置	(12)
3. 超级智能化接口	(14)
4. 自我增殖接口	(16)
5. 太字节光盘	(18)
6. 太位光通信设备	(20)
7. 光子计算机元件与机器	(22)
8. 生物传感器	(24)
9. 生物计算机	(26)
10. 超并行计算机	(28)
11. 神经计算机	(30)
12. 大型液晶显示器	(32)
13. 自动翻译系统	(34)
14. 人工真实感系统	(36)
15. 自我增殖的数据库系统	(38)

二、新材料

16. 超导材料(高温超导线圈)	(40)
17. 陶瓷燃气透平发动机	(42)
18. 半导体超晶格元件	(44)
19. 非晶形合金	(46)
20. 含氢合金	(48)
21. 磁性材料	(50)
22. 有机非线性光电子元件	(52)
23. 光化学空穴燃烧存贮器	(54)

24. 分子装置.....	(56)
25. 热可塑性分子复合体.....	(58)
26. 高性能碳素纤维增强塑料.....	(60)
27. 高性能金属基复合材料.....	(62)
28. 高性能陶瓷基复合材料.....	(64)
29. 高性能 C/C 合成	(66)

三、生命科学

30. 癌症治疗(预防)药品.....	(68)
31. 病毒病治疗(预防)药品.....	(70)
32. 老年性痴呆症治疗(预防)药品.....	(72)
33. (自我)疾病免疫与过敏性治疗药品.....	(74)
34. 药物输送系统.....	(76)
35. 骨髓银行.....	(78)
36. 生物能源.....	(80)
37. 人造内脏器官.....	(82)
38. 人造酶与人造生物膜.....	(84)

四、能 源

39. 燃料电池.....	(86)
40. 太阳光发电.....	(88)
41. 小型特有安全轻水炉.....	(90)
42. 核聚合炉.....	(92)
43. 高速增殖炉.....	(94)
44. 高效暖气泵.....	(96)
45. 超导电力贮存设施.....	(98)

五、自 动 化

46. 智能机器人	(100)
47. 微型机器	(102)
48. 人工智能的计算机数字控制 AI—CNC	(104)
49. 复合加工中心	(106)

50. 超超精密机床	(108)
51. 智能化 CAD	(110)
52. 产品模型	(112)
53. 自律分散控制	(114)
54. 并行工程	(116)

六、通 信

55. 个人信息通信机器	(118)
56. VSAT(超小型地面局)与卫星数据网络	(120)
57. HDTV(高清晰度电视机)	(122)
58. CS/BS-CATV(利用通信卫星与广播卫星的有线电视)	(124)
59. 电视会议系统	(126)
60. 电视电话	(128)
61. 广域 ISDN(综合数据通信网)交换机	(130)
62. 光用户系统	(132)
63. 光 LAN(光局域网)	(134)

七、运输与交通

64. 下一世纪的高温超导直线电动机车辆	(136)
65. HSST 直线电机列车	(138)
66. ATCS(预报式列车控制系统)	(140)
67. 铁路公路一体化运输系统	(142)
68. 下一代的汽车	(144)
69. 利用通信卫星的汽车	(146)
70. 取代汽油燃料的汽车(电动汽车)	(148)
71. 革新的汽车制造技术	(150)
72. 超级技术定期班轮	(152)
73. 表面效应飞艇	(154)
74. 人工智能船	(156)
75. 水下机器人	(158)
76. 大运量客机	(160)

77. HST(极超音速客机)	(162)
78. 小型垂直起落的螺旋桨飞机	(164)
79. 小型垂直起落的商用喷气式飞机	(166)

八、空间利用

80. 无重力实验地下设施	(168)
81. 月球表面研究基地	(170)
82. 直线电机(飞机体)弹射器	(172)
83. 超超高层建筑	(174)
84. 超大型充气大厅	(176)
85. 超高层建筑的解体技术	(178)
86. 地下物流网络	(180)
87. 大深度地下铁道与公路设施	(182)
88. 地下蓄热系统	(184)
89. 海上人工岛	(186)
90. 浮动岛屿	(188)
91. 海洋牧场	(190)
92. 海洋度假村	(192)

九、环 境

93. CO ₂ 催化固定化技术	(194)
94. CO ₂ 植物固定化技术	(196)
95. CO ₂ 处理技术	(198)
96. 替代氟里昂的气体	(200)
97. 氟里昂回收处理技术	(202)
98. 自然崩溃的塑料	(204)
99. 普通废弃物的地下处理系统	(206)
100. 地下排水处理贮存设施	(208)

十、其 他

101. 高压食品	(210)
-----------------	-------

前 言

众多的历史学家都认识到新技术的问世与人口爆炸性增长呈连锁反应。的确,1650年,世界人口为5亿,300年以后增加到25亿;又过了37年,人口突破了50亿。其间,尖端的科学技术作为人类发展的原动力,已经从少数人拥有的东西到深深地渗透到普通群众的生活之中。在能源革命和信息通信革命的支撑下,为5亿人口服务的尖端技术,现在已经进化到为50亿人口服务的尖端技术。与此同时,出现了许多局部最优化不能解决的综合性课题。这也是历史事实。

那么,放眼日本,未来的十年以后,将迎来至今还没有经历的严峻考验。即除了要接受劳动人口的绝对量减少的考验外,还受到必须遵守地球环境保护新规则的制约。当然,课题不仅有这些。还有老龄化问题、资源能源问题、东京过度集中的问题、国际协调问题等。这是一些亟待解决而又非常难于解决的综合性难题。

将哪些技术领域进行什么样的组合才能突破考验,如何培养与储备能够承担起下一个世纪技术革新的人才等,虽然与迄今为止同样的对新技术抱有莫大的期望,然而,必须改变技术革新自身的方向,才能期望得到持续的发展。这种状况已迫在眉睫。特别是有必要超越劳动生产率和规模经济的立足点,从迄今尚未引起足够重视的、以社会费用如何分担更好的角度来引进技术理论。今后的经济活动仅仅依靠以往的技术,是不能改变其性质的。

当然,预测中往往包含有不确定性。因为,“未来”的世界是处于确定及模糊的中间状态,大多与时间历程结合在一起。可是,许多尖端技术领域在时间上有所滞后,是逐步地实用化。对我们来说,无论给我们何等的放心程度,可以说,预测未来这样的指南针的力量都是十分有魅力的。

这种指南针的力量从圣经时代已经开始利用,追溯以往,大约已经有一百年左右。1900年元月,明治时代人们幻想的“空中飞行战舰”,已得到后世人们的承认。当年的“子弹列车”之梦已经超越了这个想象力。还有,“远距离电话机”也已经成为必不可少的工具。可是,还有“与动物会话”的方法尚未成熟。虽然,有象这样一类对明治时代人们的想象力瞠目而视的,然而,最近人们已经提出了超越这些的清单。比如,以阐明生命过程和创造生命形态为支柱的生命科学领域,让天然的东西和人造的东西的界限模糊,蕴涵有可能直接干与所有权及大自然的力量。物质科学也同样;随着超导材料及功能型材料作为人造资源问世,可以预计,将会有第二次产业革命的到来。更进一步,以原子能及宇宙开发为例,这样重大的科学具有将尖端技术与科学直接联系的力量。为此,拥有巨额国有资金的政府将担当起筹划科研成果主角及负责开发预算支出的中心的作用。以重大科学作为经济成长的牵引力,也是公民的权利。

技术的构想反映一个时代和时代的特征。当然,技术不是在需要的时候就能随意得到的,但是,经过努力,可以让任何新的可能性得以实现。而且,这个可能性一旦结束,就能成为推动一个时代的动力。在未来技术尚不成熟的阶段来预先研究担当下一个时代的先进技术的性质,即把解决将来的复合难题加以调配,试图对将来的技术构想进行模拟性的描述,是有积极理由的。

作为2010年委员会事務局的经济计划厅,为了描述日本2010年前后的情形,在综合计划局内设立了“2010年技术预测研究会”,从自1990年代后半期直到2010年支撑产业经济的大的、主干的、发展着的、期望的未来技术中,选定正在开发之中的10个领域,在对其进行实用化预测的同时,对其给产业经济带来的影响进行了分析、归纳。这些未来的技术到2010年能进入实用吗?如果推迟,其障碍是什么?政府如何做为好?实用化后的未来技术具有多大的市场规模?如何作出某种相关图,以显示它们给产业经济带来什么样的影响。通过以上诸点的研究,可以得到许多宝贵的见解。

本书以《2010 年技术预测》(2010 年技术预测报告,经济计划厅综合计划局编,大藏省印刷局,1991 年)为基础,以普通读者为对象,加以润色、修改而成。通过俯瞰未来技术的骨架,试图发现新的创造力的源泉隐藏在什么地方,十分重要。虽然,这里所归纳的未来技术,不过是支撑日本经济的尖端技术的一部分,但是,是对从电子信息领域到地球环境领域的宽阔的体系进行的整理。当然,选择出来的 101 项未来技术,不是在短期内就能形成商业成果的。但是,它们起着对 21 世纪新的并行时间表提出建议的试金石的作用。对于读者,我想可望对隐含在未来技术中的“看不见的组合结构图”得到清晰的阐述。我期待着以本书为线索,各个方面能开展更加活跃的研究。

在本书出版之际,要衷心感谢参加研究会的各位委员,同时,对汇集本书的经济计划厅综合计划局的吉冈氏、赤津氏致以深深的谢意。

2010 年技术预测研究会主席
菊池纯一

2010 年技术研究会报告概要

1. 研究会的宗旨

近年来,技术的发展突飞猛进,给产业经济带来了重大的影响。特别是日本的技术以产业领域为中心,处在世界一流水平。就近年研究开发费用的增长的势头来看,日本的技术给 2010 年的产业经济一定会带来巨大的影响。此外,地球气温变暖等地球环境问题虽已提到世界面前,但这恐怕已成为世界发展很大的制约因素。在这种情况下,对技术寄予了莫大的期望。

为此,在经济计划厅综合计划局内设立了 2010 年技术预测研究会,从 1990 年代后半期至 2010 年期间预计将给产业经济带来巨大影响、正在研究开发的未来技术中,选择 101 项未来技术,在预测其实用化的同时,分析了它们给产业经济带来的影响。

2. 调查项目

具体的调查项目如下:

(1)新技术、新产品的概要;

(2)研究开发的现状

- 研究开发的相对进程;
- 与美国、欧洲进行国际比较;
- 研究开发经费、研究人员的增长率;
- 专利数目与论文数目的增长率;
- 资助金与补助金的增长率。

(3)为取得突破所必需的关键技术;

(4)非技术性的制度方面的障碍

- 社会的制约(政府法规、政策导向、基本设施、环境、国民意识);
- 经济的制约(市场规模、成本、市场原理、开发费用不足、研究人员不足)。

(5)促进实用化的具体方案；

(6)对新技术与新产品的实用化时期的预测

- 实用化时期预测；
- 实用率预测(1990年,2000年,2010年)；
- 为使2010年以后可以实用化的技术能在2010年实用化需作努力的程度。

(7)新技术与新产品的市场规模

- 全年的市场规模；
- 全年的普及台数；
- 实用化时期每一台的价格；
- 为了普及,每一台的价格；
- 已有技术与产品的市场规模；
- 用新技术与新产品取代已有技术与产品的替代率；
- 为使替代率提高10%,需努力的程度。

(8)积极的影响

- 按照新标准上市的产业与商品；
- 使其具有活力的已有产业与商品；
- 具有辐射效果的已有产业与商品。

(9)消极影响

- 衰退之中的已有产业与商品；
- 与其竞争的产业与商品；
- 从技术评价所看到的问题。

(10)技术对社会的贡献

- 新技术对于那一方面有贡献呢？

①地球的水平(与生态平衡、能源、食品、人口问题相应)；

②国家的水平(与对国际的贡献、国际协调、确保安全相应)；

③社会、企业的水平(追求富裕程度、确保地球环境保护、老龄化的政策)；

④个人的水平(对宽裕的追求、对舒适性的追求)。

3. 未来技术的选定与整理方法

预计今后能够实用化的未来技术有许多。科学技术厅 1987 年已经实施的技术预测调查中,分析了 17 个领域的 1017 项技术。此外,通产省 1988 年已发布的“产业技术的动向和课题”对有关传统产品 47 项、高技术产品 40 项、基础技术领域 41 项进行了分析。此外,还对美国商业部在“有希望的尖端技术”(1990 年 5 月)中的 12 项、美国国防部的“重要计划”(1990 年 3 月)的 20 项、“美国国家重要技术报告书”(1991 年 4 月)中的 22 项技术进行了归纳、调查。

2010 年技术预测研讨会参考了以上已经出版的报告书,进行了大分类、中分类和小分类。与这些分类相对应,对 101 项未来技术予以选定与整理,并进行了调查。

1. 报告书的重点

①实用化时期是未来技术与传统产品进行竞争、以商业基础进行核算的时期,亦即以未来的技术能给产业经济带来相应影响的时期来定义的。此外,采用了实用化时期的中间值。比如,有关“高增殖炉”,政府、专家认为实用化时期是 2020 年至 2030 年,本报告书取其中值,确定为 2025 年。因此,实用化时期前后数年,特别是 2020 年以后的情况,更有必要认为将会大幅度的提前。

本次调查结果表明,在 1990 年至 2000 年之间实用化的有 26 项,2000 年至 2010 年之间实用化的 38 项,2011 年以后实用化有 37 项。中分类基数中有 9 项通信技术预计在 90 年代进入实用化阶段。有关交通运输、空间利用、环境政策方面的百分之八十至九十、自动化与新材料方面的百分之六十预计在 2010 年可以实用化。此外,信息与电子、能源大约百分之四十、生命科学的百分之十到 2010 年可以实用化。另一方面,2001 年至 2010 年可以实用化的技术与产品的多数,预计是在 2010 年前后实用化,其中,信息与电子、新材料、生命科学等尖端基础技术和能源、自动化等支撑生产活动的基础技术的百分之八十至九十,可以说到 2010 年以后才能实用化。

有关预计到 2010 年以后可以实用化的技术,总体上都会比以往

估计的实用化时期更早。根据对这些项目技术性实用化的估计,社会的制约、经济的制约都是其障碍,就产业经济带来影响,从那时开始,还需要相当的一段时间。特别是在许多领域,在推动其开发和实用化方面,来自政府的规章制度和政策导向将有很大的影响。在所调查的2011年以后可实用化的未来技术的37项之中,如果将现在所倾注的努力加大百分之几十以至数倍,那么估计有33项的实用化时期可能提前到2010年。为此,作为政府,为了促进技术的实用化,有必要对已有的规章和制度再一次进行修订,同时,对于所选定的开发目标,运用适当的政策极为重要。

本预测是以近年来企业研究开发大幅度增长为前提进行的,根据今后研究开发动向的变化,其实用化时期再往后推迟的可能性也是存在的。

②有关市场规模,对未来技术可以实用化的情况下,在作为调查对象的87项之中,具有一万亿日元市场规模的以信息与电子领域为中心的有16项;具有1000亿日元以上市场规模的,除了自动化领域外的所有领域有39项。以中分类为基础来看,信息与电子的市场规模,13项中有12项在一万亿日元以上,与其它方面相比,具有压倒优势。这些比传统产品性能有大幅度提高的产品一旦进入实用化,有可能在较短的时间内替代已有的产品。其它具有1万亿日元以上市场规模的有:通信方面的HDTV,运输与交通方面的新一代的汽车,下一世纪的高温超导直线电机车辆。这些,因均是通过大胆假设来进行推断的,可能会有相当大的出入。然而,即便是与已有技术市场的规模相比,其实用化后对产业经济也会带来相当大的影响。

③关于技术水平方面,日本与美国、欧洲进行国际比较,在101项未来的技术中,唯独日本处于第1位的有29项,并列第1位的有24项,处于第2位的有20项,处于第3位的有20项。

就目前的技术水平进行国际比较,日本与美国相比,信息与电子方面,日本略为领先;在交通、新材料方面,与美国有较大的差距。此外,在生命科学、能源、通信、空间利用、环境对策方面,也稍逊于美