

日本企业管理经验选编

杭州市技术经济和管理现代化研究会编

一九八一年九月二十日

前 言

根据中国科协周培源主席与日本科学技术与经济之会会长土光敏夫签订的“中国科协和日本科学技术与经济之会科学技术交流备忘录”，经国务院批准，1981年7月5日至9日在北戴河举行首次中日双边企业管理学术会议。

参加交流的日方论文共七篇，涉及范围很广，有质量管理、计划管理、市场预测，还有日本经济高速度发展的经验和运筹学的应用。内容丰富、文字精炼，并结合实际，值得研究、分析，为我所用。

为促进各厂矿企业进一步改善企业管理，推动科学管理的学习和应用，我会将论文译成中文，并增加“对日本机械企业经营管理的考察报告”一文，汇编成册。因水平有限，加之时间仓促，难免存在缺点，热忱欢迎批评指正。

杭州市技术经济和管理现代化研究会

一九八一年九月

目 录

前 言

从技术看日本的经济发展

.....只野文哉(1)

东芝公司全面质量管理的推行

.....岩崎日出夫(10)

日立制作所在怎样运用运筹学

.....越智利夫(15)

以平准化·同步化为基本想法的US生产方式

.....永田敏秀(20)

纤维工业的需要预测

.....西川敦久(28)

电气通信网开发计划

.....福井谦三(40)

重工业在经济变动下的对策

.....佐久间 甫(54)

对日本机械企业经营管理的考察报告

.....(60)

浅谈日本机械工业振兴法对我们的启示

.....(73)

从技术看日本的经济展

——怎样从技术的落后转为技术的先进——

财团法人 科学技术与经济的会
常务理事
只野文哉

内 容 摘 要

日本自1950年以来，约20年间，持续了年增长率约为9%的高度经济成长。其原因可列举下述五点。

1) 积极地引进技术

在日本长期以来所积累的技术上，嫁接引进的外国先进技术，对嫁接进行了研究和开发，并加以培育；在短期内提高了技术水平。

2) 在生产技术、生产管理、质量管理上汇集了所有力量。

为了以低廉原价生产高质量的产品，在开发推进自动化、省力化技术的同时，开发了全体职工都参加的全面质量管理(TQC)法，提高了产品输出的竞争力。

3) 经营者发挥了企业家的精神

企业的经营者力争获取新的技术和努力进行生产设备的投资；不断地制造出新的产品，致力于开拓国外的需要。

4) 激烈企业竞争

在日本，各家企业都向着同一个市场，展开了在技术、质量，及价格上的竞争，而唯有取得胜利的企业才能生存下来，这已司空见惯。

5) 不依赖外国资本，自行存积

日本虽引进了技术，但采取了尽量避免外国资本渗透的措施，排除了外国资本的控制。

日本之所以能做到这些，是因为第一、国民的教育水平高；第二、劳资的关系安定；第三、国民对储蓄的积极性高，储蓄资金积极用于产业的投资；第四、国防费用负担少；第五、政治上长期安定。

上面叙述了日本如何从技术的落后状态转变为先进状态的经纬，以及技术的进步对经济的发展所产生的作用。

一、日本经济迅速成长的原因

1945年日本的产业生产从几乎空白的状态下又重新开始了。在这以后的四、五年间，全力倾注在增产肥料以补充粮食的不足，以及重建成为产业复兴基础的石油和电力供应方面，直至1950年左右产业生产才正式开始。1-1制订关于技术引进的外资法。

1950年日本政府为了提高大大落后于欧美各国的产业技术水平，制订了关于外资的法律（外资法），作为促进引进外国先进技术的政策。

以制订外资法为契机，民间企业争先恐后地开始引进先进技术。因此政府对申请引进的技术逐个进行严格的审查，并一面要求修正其方案，一面给予批准，以避免对日本方面造成不利。这个外资法与日本的产业政策合为一体来实行，不论在什么时期，都努力选择适合于该时期的领头技术行业（Leading Industry）来引进。

1-2 将引进技术嫁接在日本的苗木上

积极地引进外国的先进技术，嫁接在自日本明治维新（1867年）以来长期积累的技术（苗木）上，经过消化吸收后，再通过研究、开发来培育该接木，在短期内达到赶上欧美、在有些领域超过欧美的水平。

1-3 通过生产管理技术来提高生产性能和质量。

技术大致划分的话有三个领域。其一是产品的开发技术，二是生产技术，三是生产管理技术。

产品开发技术是生产出新的产品、系统（System）、工艺（Process），或者改良现有技术的技术，是研究、开发的重要对象。

生产技术和生产管理技术是如何以高生产性能来制造高质量、高可靠性的产品的技术。

在日本技术引进比较活跃的1955年，当时正处于这样一个时期，合成纤维、电视、半导体、原子能等巨大的技术改革都已经出现，如何将其培育成为一个产业。

日本的企业在这样的状态下特别着重抓“降低制造成本—提高生产效率”、“提高质量和可靠性—生产管理的革新”。通过这些措施后，已能够廉价地制造优质的产品，钢铁、造船、石油化学制品、合成纤维、电机、电子产品等向国际市场出口，贸易有了增长，成为日本经济成长的动力。

1-4 经营者发挥企业家精神

日本的经营者的企业的成长、雇用的稳定（如终身雇用）、确保利益负有全部责任，为了使拥有的技术保持在高水平上，在研究、开发方面投入人力、物力、资金的同时，投资进行生产设备的更新，不断制造出新产品，努力打开国内外的市场。

1-5 生产者与使用者关系的稳定

在日本的企业中，由于终身雇用制以及企业内部工会制度等已作为社会的习惯固定下来，而产生出一种生产者与使用者（生、使）同舟共济的共同命运的整体感。为此，与其它资本主义国家不同，形成了一种生产者与使用者的冲突较少的特有环境。

这种生、使的整体感唤起工厂职员的“干劲”，发展成现场工作人员的小团体质量管理（QC）小组活动，它又发展到整个企业而成为全体人员参加的质量管理活动（TQC），在提高生产效率和质量上发挥了显著的效果。

1-6 企业之间的激烈竞争

日本以1950年左右为界，物品缺乏的时代逐渐过去，在以后的四、五年，许多产品领域里供应已大于需求。因此，需要者（顾客）便以严格的眼光来选择各企业所提供的产品，只有在质量、价格、交货期，服务（Service）的竞争上获胜的企业才生存下来，失败的企业则被驱于倒闭。并且，在日本国内的自由竞争中取胜的企业乘势转向出口，加快了经济成长的步伐。

1-7 排除外国资本对产业的控制

日本对外国的技术是引进的，但是为了避免外国资本对产业的控制，采取了极力不引进外国资本的政策。这项政策在避免对出口市场的制约上起了作用。

这种场合，产业投资所需要的资金依靠银行的信贷，使信贷成为可能的原因是日本人民有较高的贮蓄欲望，1980年平均每个劳动者家庭的存款为480万日元，全国人民拥有31兆日元的巨额的贮蓄。

1-8 高水平的学校教育

日本从江户时代（1603—1867）起在传统上就热心于教育，以明治维新为界，已形成了系统的教育体系，就学率极高。

1980年升入中等教育的入学率为94%，高等教育（四年制大学、两年制短期大学、四年制高等专科学校）的入学率为38%，四年制大学的入学人数达41万。

1980年四年制大学毕业人数为28万6千人，其中工科8万人，理科1万4千人。

在现在这样的技术承担着重要作用的社会里，教育水平高是经济发展必不可少的因素。

1-9 国防费负担轻

日本的国防费用约占国民生产总值的1%，较其它国家的负担要轻。因此，资本与劳动力在日本便可以用于经济发展。

1-10 长期的政治稳定

日本从1945年以来，重大的政治对立以及随之而产生的社会不安定较少，妨碍经济政策的连贯性因素也少。

在上述日本独有的社会环境与条件之下，日本经济迅速成长，从1950年到1980年这三十三年间，以实质性增长11.4倍、平均年率8.5%不断成长。

但是，都在说日本的高度成长期已经结束。其理由是，石油等主要能源在数量和价格上受限制，环境保护的成本（Cost）增加，劳动人口的高龄化，所得水平的上升，勤劳意欲的下降，贸易摩擦的激化等，不利（Minus）的因素增加了。现在日本通过争取技术立国的手段，正在继续努力克服将来的不安。

二、日本如何从技术落后的状态转变为先进的状态的？

为了通过技术转移使先进的技术在该国扎根，胜过单纯的技术问题的，是使教育、社会、经济、宗教或者政治体制等等“为了接受（技术）的环境和基础”，变成容易接受的状态。如果假定称之为“承受基础”的话，由于基础的适合与否，技术转移在有的国家成功，在其它的国家则失败。从这个意义上可以说，科学无国界，而技术有国界。

现在叙述日本在引进先进技术时的经验。这是个特殊例子，必须考虑到不论哪个国家都不能照搬日本的经验。但是，如果，一面摸索适合于该国“承受基础”的做法，一面推进现代化的话，也许能够运用日本的经验。

下面作为技术转移的经验，从纤维工业、轻工业机械、汽车、半导体（Transistor）四个领域叙述经过什么样的历程而到达今日的。

2-1 纤维工业

1930年以前，纤维工业还是日本的领头明星产业。据1930年的统计，纤维工业占整个制造业的比例，职工人数为52%，出厂额为36%占出口的比例为64%。

对于具有丰富的廉价劳力的国家来说，纤维工业是易于着手的产业。资本小，有相应台数的机器便可以经营。明治初年（1870年左右），提起可以出口的产品，除了生丝与茶叶之

外已没有突出的东西。另一方面，随着生活水准的提高，棉制品的进口量激增，贸易收支出现恶化。因此政府便着手生产绸和发展棉、毛纺工业。

结果从1910年起，产品从棉纱发展到棉布，加工水平提高，棉布的出口也超过了棉纱的出口，开始可喜的成长。

可是棉纺的好景未持续多久，从1920年起又开始了企业成长的新探索。东洋人造丝公司等人造纤维的企业建立，开始向人造丝的领域前进。不过人造丝（Rayon）不同于过去的天然纤维，既是化学工业，又是设备产业，研究开发新的纤维以及开发高效制造装置的技术，成了企业成长之关键。

1938年，美国Dupont公司的W.H. Carothers研究开发尼龙（Nylon）成功，投入工厂生产。“用煤与水制成，比蜘蛛丝细，比钢铁强韧的纤维”这一吸引人的措词，给日本的大学和纤维企业的研究人员很大的冲击。

东洋人造丝公司立即把尼龙的试制品弄到手加以分析，于1939年靠自己的力量聚合成功了。再进行了纺丝，一年以后制成尼龙合成纤维，1942年建成了日产五公斤的小试工厂（Pilot plant）。

日本国内的纤维合成研究，在其它的纤维企业中也同时平行地进行着；京都大学、东京工业大学等也单独地或者与企业合作从事研究开发，取得了许多成果。但是，其来源还是以德国、美国的专利情报或试制样品作为线索，所以不否认其缺乏独创性。

1951年东洋人造丝公司与Dupont公司订立了关于尼龙专利技术引进的合同。虽然已有独特的技术，而又敢于决定技术引进的理由是，它判定获得制丝、编织、染色加工等的技术是通向工业化的捷径。

这样，东洋人造丝公司从1953年起就开始得到收益，由于它的成功而成为日本最大的化学纤维企业，进而发展成化学工业的代表性企业。

图1与图2表示，日本从天然纤维向合成纤维过渡的年份经过和合成纤维生产量的推移情况。

2-2 轻工机械工业

四十年代时，日本的缝纫机、照相机、手表等因为价格低、质次，出口了也被廉价，需求只局限在国内。在1945年战败的同时，武器工厂的生产已停止，因此过去从业的技术人员失去职业而散向各地。以武器工业转向轻工机械工业为转机，许多缝纫机、照相机、手表、自行车等企业便在日本诞生了。

比如在缝纫机行业中，除原已有的“布路机”“蛇目 Sewing machine”、“三菱电机”、“派因 Sewing machine”、“日立 Sewing machine”、“丰田 Sewing machine”等公司以外，“光洋”、“东京重机”等许多企业也参加进来。结果向着小小的市场展开了激烈的企业界竞争，强的企业生存了下来，而开始向美国出口日本产的缝纫机了。这是40年代后半期的事。

缝纫机打入美国，刺激了轻工机械产业界，50年代的前半期是照相机，50年代的后半期是手表与收音机，出口量有了爆炸性的增长，以很大的自信进入了欧美市场。

但是象缝纫机和望远镜这样的轻工业产品，并非从一开始就顺利地通过出口获得收益的。由于企业间的竞争以及自行销售渠道的缺乏，在价格下跌的同时出口数量不断增加，甚至连劣质产品也能出口。

为了消除这样的恶性循环，决定对于照相机、望远镜、缝纫机设立“出口检验机关”，

以谋求提高质量与性能。

要提高轻工机械出口产品的质量，降低制造成本，大量生产是一条捷径。为达到这个目的，就采用了设计规范化和另件的专门生产体制。

(1) 设计规格化

它叫做“组装(Assembly)方式”。开始了以专门生产另件的企业与把另件装配成完成品的企业的“分工协作化”。采用这种生产方式，由于另件制造企业与装配企业不同，所以各种另件的尺寸、精度、硬度等必须在规定的误差范围之内，为此以政府(通产省)和各地方的工业试验所为中心，制订了“设计规格标准明细书”。发挥中间人作用的是各行业成立的工业会。

(2) 装配企业与另件企业的分离

缝纫机的场合，以“缝纫机工业会”为中心，标准的缝纫机设计被规格化，所使用的另件标准图纸在全国范围内统一。结果缝纫机的制造企业停止自己制造必需的另件，而从专门生产另件的企业购买后进行装配。

在其它的轻工机械行业也是同样，结果是加强了另件的专门生产体制，实现了另件的更彻底的标准化和批量生产化，带来了生产成本大幅度的下降和成品质量的提高。

2-3 汽车工业

日本小轿车的生产量超过卡车和公共汽车是1968年的事情。日本的汽车工业从1900年代的初期以欧洲的卡车为样车，手工制造出试产品以来，直至成为今天的汽车生产国，大约花了七十年的岁月。

如果看1925年小轿车的销售辆数，进口车每年为2—3万台，大大超过国产的400台。1933年日产汽车公司和丰田汽车公司参加了汽车工业的行列。当时，出现了两种观点的对立，政府内部的国产车无用论者认为小轿车靠进口在国民经济上是合算的办法，而企业经营者则认为如果不从现在起建立小轿车生产的基础就没有日本汽车工业的将来。而通产省站在培育企业的一边，作为提高小轿车生产技术的捷径，奖励与外国的汽车企业进行技术协作。不久，日产汽车公司与英国的奥斯汀公司(Austin)，五十铃汽车公司与英国的露茨公司(Rootes)，日野汽车公司与法国的路诺公司(Renault)，三菱重工公司与美国的威廉斯公司(Willys)分别签订了七年的小轿车国产化合同。

政府对于合同附上了主要部件最初全部进口，五年内国产部件占90%以上的条件而予以批准。其中只有丰田汽车公司没有借助外国企业的力量，而采取发展国产车的方针。

组装进口的外国车带来了两个效果。一是能逐渐减少成品车的进口，二是学会了小轿车的生产技术。但是，1956年的生产辆数仅仅是3万1千辆，与美国的581万辆，英、德、法的60—80万辆相比还是相差甚大的小规模生产。

1960年，日本汽车工业界认为只有大量生产同一品种的小轿车才是生存之道，而开始热衷于建立大量生产技术的体制。

(1) 质量管理统计制度的引进

1949年，在美国发展了质量管理方式和进行方法介绍到日本。接着，1950年由Deming博士主讲了“质量管理八天教程”，1954年Juran博士举办的“质量管理经营讲习会”，给了日本的各个产业的质量管理很大的影响。

不单是汽车工业，在其它的工业界中，也不将质量管理作为“特定高级技术人员的所有物”，而是将它推广到生产部门的全体人员。到了1961年，连事务部门、技术部门也作为质

量管理的对象，而发展成全公司性质量管理活动。

而且又展开了一个需要的部件在需要的时候要备齐的“及时”运动，上述部件专门企业的部件供应也被编入装配企业的系统之中的今天的“招牌方式（丰田汽车）”产生了。

（2）自动生产线（Transfer machine）的引进。

在50年代的后半期，由于已经具备汽车的技术开发、设计技术的力量，就效力开发生产技术。为了大量生产高质量的汽车，开始引进自动生产线。如日产汽车公司和机床制造企业共同开发了机械加工气缸体和气缸头的自动生产线。

（3）引进生产机械手（Robot）

对汽车装配自动化作出贡献是焊接机械手和涂装机手。现在机械手的运转台数已远远超过美国的汽车工厂，对提高质量和降低成本贡献很大。

企业的这些努力与大众的汽车购买力产生了相乘的效果。1970年日本的小轿车生产量仅次于美国而成为世界第二位。1980年的汽车产量首次突破1千万台大关，超过美国成了世界第一。

这里不能忘记的是，上面所述部件专门企业与装配企业分离的思想在汽车工业中发挥了巨力。日本不但汽车工业强，电机、电子工业也强，如果说是部件专门企业能够廉价地、按期地生产和交货的缘故，这也不过份。

部件专门企业中，大企业少，倒还是中小企业多，这是日本的特色。

2-4 半导体工业

1948年6月30日，被称为本世纪最大发明的半导体，在美国彼尔（Bell）研究所公开，给了日本的学界和工业界很大的影响。

从1949年起关于半导体的文献在日本也能弄到手，所以通产省电子技术综合研究所，主办包括民间企业在内的学习会，在进行新情报交换的同时，进口锗（Germanium）结晶，然后各所分头开始试制研究。

1952年索尼（Sony）公司的井深大先生，以手提式收音机的商品化为目标，与西电子公司（Western Electric）订立专利合同，着手于高频半导体的研制。

当时在制造半导体上先走一步的RCA公司，积极地在全世界出卖专利、专门技术（Know-how），日本也有日立公司和东芝公司等许多企业通过引进真空管技术，与RCA公司有人事来往。因此，立即认识到半导体的重要性，有力量的电机企业也仿效索尼公司，与西电子公司、RCA公司订了技术引进合同，准备生产设备，1954年虽然是少量的但已开始在市场上出售产品，同时着手生产半导体收音机。

为了学习制造半导体的专门技术而向西电子公司、RCA公司派出的技术人员，都是参加过半导体学习会，或者在研究室从事过试制研究的有经验者。所以他们知道在制造半导体上哪里存在问题。短期内吸收了制造专门技术回国后，就建立制造工厂，带头建成半导体的生产体制。

结果，半导体的工业化开始后才过四年的1959年，索尼、日立、东芝、日电等十多家企业已经开始生产，生产规模达到150万只（440亿日圆）。从技术引进到开始批量生产能在短期内办到可举出几条理由：①当初在大学、国立公立研究所，企业研究所的人员中间已经有过学习和情报交换；②参加技术引进的技术人员已有充分的预备知识；③企业的经营者和国家产业政策的承担者正确地认识、判断了半导体的重要性，在研究开发和设备投资上，下了力量；④与产业界相呼应，大学、专科学校、工业高等学校等教育部门开设了电子学的讲

座，进行了人材的培养。

这样，在日本扎下了根的半导体工业顺利地前进到集成电路（IC，元件数 10^1-10^2 ）时代、大规模集成电路（LSI，元件数 10^2-10^5 ）时代。但是超大规模集成电路（VLSI，元件数 10^5 以上）时代的到来，将会大大改变过去的技术，各个企业技术的开发较为困难，而且需要较长的时间。

于是1976年在通产省的领导下，由电子技术综合研究所、日本电气公司、东芝公司、日立公司、富士通公司、三菱电机公司共同设立“超大规模集成电路技术研究组合”，用了四年时间进行了超大规模集成电路基础技术的开发。结果在1980年3月，成功地在1平方厘米的硅块上装入一百万个元件，达到预期目的。该“组合”因使命完成而解散了。

半导体广泛应用于电子计算机、通讯、事务设备、电视机等电子设备、自动控制系统等方面，作为基础产业已占据与钢铁相并列的重要地位。图4表示半导体衍生的新产业的干枝图。

1980年日本半导体工业的总产量达7千亿日圆，提供了世界需求量的四分之一。

三、日本的经验总结

如上所述，日本为了赶上技术上先进的欧美各国，首先是从技术转移开始的，而技术转移有特色，它巧妙地进行而使日本的社会、经济界能够接受。其详细内容在第2章中说得明白了，如将它归纳一下有以下几条。

3-1 与产业政策一体化的技术引进

日本通过外资法的运用，政府一面选择、一面批准引进那些当时必不可少的技术；配合产品国产化的程度，限制同种产品的进口以保护国内企业。在批准技术引进的时候，政府指导其在预先规定的期限内100%达到国产化。

对于以这样的形式获得技术引进许可的企业，政府协助其从日本开发银行得到低息贷款，采取免除进口机械设备类的关税等优待措施。

结果，能够引进世界最高水平的生产设备，有助于为了实现生产的合理化和现代化，而提高产品的质量、提高生产效率和降低生产成本。

与此同时，也进行了推广标准化和统一规格，配合需求量的增大，批量生产的体制已经具备。

3-2 嫁接型的技术引进

有人说日本的技术是模仿外国的，可是，就像在合成纤维和半导体的章节里所介绍的那样，决不是把进口品种移植在一无所有的荒地上。首先是靠自己的力量培育苗木，制作生了根的砧木，为了使它结出更好的果实，而嫁接进口品种的。通过研究开发接木，使它独立成长，而使品种固定下来。这里重要的是，在嫁接前的砧木是怎么样的，在培育砧木和嫁接以后，又以多少创造愿望和挂念来改良它的。现在在日本出现了许多像彩色电视机那样，向过去的引进对象出口技术的情况。

技术转移的第二种方法是移植型。

移植型就是移植成木，把全部设备、技术、专门技术（Know-how）移到引进国的土壤里。

如果像钢铁和石油化学成套设备那样技术成熟的设备产业，只要有产品出来就行的话，那么采取移植型就能达到目的。但是在移植以后靠自己的力量来培育可以与引进技术相匹敌

的技术，那是极其困难的。因而，除了紧急而不得已的情况以外，应避免用移植型转移技术。

技术转移的第三种方法，是从“种子”开始培育的自力更生型。这是种理想的方法，但是从“种子”开始培养已经处于成长过程的技术和成熟技术，所需时间长、效率低，所以不是上策。自力更生型适于培育像生命科学、核聚合原子能发电等处于幼年期的技术。

进行技术转移时应当注意的事情是技术差距的问题。技术落后的国家在引进先进技术时，如果技术差距过大的话，就往往会消化、吸收不了而以失败告终。因此，要预先决定将来引进什么技术，一面独立研究其技术、培养苗木，一面缩小技术差距，这是很要紧的。

3-3 质量管理活动30年

日本的许多企业规定每年的11月为“质量管理月”，以各企业的车间为单位进行质量管理团体（Circle）活动，开展提高生产效率和质量的的活动。

原来质量管理（QC）是在美国诞生的，但其动机不过是工厂中工艺管理的一方面，作为方法来说还仅限于统计学方法的应用。日本把质量管理扩大为整个企业、车间的自主的学习运动。而且不是由企业管理者向部下发出的命令，而且作为包括基层工人在内的、感到生存意义的、自发进行的活动而固定下来。

质量管理活动在提高成长产品与成熟产品的国际性的非价格竞争力方面发挥了巨大作用，对日本的经济成长作出很大贡献。

3-4 大企业与中小企业相互依赖

曾经有人说过，日本的产业结构是双重结构。所谓双重结构是指，在一头有大企业，用资本密集的技术经营工厂，付给职员较高的工资，另一头的中小企业甘心于劳动密集的技术和低工资，这两者互相竞争，共同存在的状态。

在1960年以后的高度经济成长时期，在汽车工业这样的大量生产的装配企业兴起的同时间，把加工步骤分成几段，组织连中小企业也能进行的部件加工，加深了大企业与中小企业相互依赖的关系。结果，大企业作为成品的装配和主要部件生产的专门企业，中小企业作为在大企业和国立公立试验所的指导下专门生产种类不同的部件的企业成长起来，加深了两者的相互依赖关系。

最近有的中小企业的技术力量有了显著提高，已经成长成可以脱离对大企业的依赖而独立进行出口的企业。

3-5 重视研究和开发

美国的工业研究是由民间企业创建的，而在日本是以国家为主导的。国立公立试验研究部门不断建立，1891年建立电气试验所，1900年建立东京工业试验所，1903年中央度量衡检定所，1904年酿造试验所，1910年铁道技术研究所，1911年蚕丝试验所。而民间企业开始拥有研究还是1930年以后的事。

日本为了提高国家的科学技术水平，国立试验研究部门、大学、民间企业的研究机构，分别承担下面的作用来进行研究开发。

①国立试验研究部门

国立试验研究部门主要承担，风险大、研究时间长等，民间的试验研究机构不能承担的以及从事业的性质上来说应由国家来进行的项目的研究开发。已有电子技术综合研究所、机械技术研究所、特殊法人研究所等将近一百个研究机构在工作。

②公立试验研究部门

主要承担与地方产业关系密切的试验、研究，有关工业、矿业以建设技术的多达122所指

导中心企业和纤维工业的达19所。此外，农林、水产、畜产试验机构322所，指导所61所，进行着提高地区产业技术水平的工作。

③理工科大学

日本有理工科专业的大学为129所，分别在大学内有研究室，进行着基础科学技术的研究。

④民间研究机构

主要为实现社会目标做贡献，开展着关于生产及其它有经济价值的、与实用相结合的研究开发工作。

日本从事研究的人员总数，国立公立机构为2万8千人，大学等10万人，民间研究所15万6千人，总计28万4千人（1979年），研究开发工作在社会上受到重视。

日本研究开发体制的特征是，有许多与地方的中小企业关系密切的公立试验研究机构，对地区产业技术水平的提高贡献甚大；民间企业负担了日本总研究费用的72%（国家为28%），各企业因为竞争在实用性的研究开发上投入了力量。

相反，成为独创技术根基的基础研究的落后很显著，已开始举国从事基础研究的振兴。

四、出口的增长和出口品种的历年变化

图5表示日本出口金额的推移。从图可知，1955年仅20亿美元，到1978年已达9750亿美元（约500倍）。

图6表示出口品种的历年变化。1960年时纤维、玩具、胶合板等轻工业品的出口占了全部出口的50%。而随着技术的发展，所占比率有了下降，1978年仅占5%。相反，技术密集产品汽车、钢铁、造船、电机电子产品占了出口品的大部分。表1表示出口品种与金额。

五、技术转移是从人的来往开始的

上面从技术方面叙述了日本的经济的发展。归纳成一句话来说，为了克服技术的落后，日本巧妙的进行了“技术转移”。

技术分为切割、装配物质的硬（Hard）技术和如何提高生产效率、制造高质量产品的软（Soft）技术。日本汇集全体职员的智慧而开发了全面质量管理这一软技术，给经济发展带来了不可估量的效果。

日本采取上述的做法一直干到今天。那么在贵国怎么做才好呢？我认为，只有自己来考虑合乎贵国的社会环境的独有做法。

从这样的意义上来说，中日两国的企业管理专门会聚一堂，举办以软技术为主题的企业管讨论会，对于中国和日本是极其有意义的。

“技术转移是从人的来往开始的”。让我们凭着这个信念，加深中日两国的友好，走共存共荣的道路吧。

东芝公司全面质量管理的推行

东芝总公司 生产技术推进部
可靠性中心
岩崎 日出夫

内 容 摘 要

现在简单介绍一下我公司推行全面质量管理(TQC)的情况。我公司的质量管理历史悠久,早在1929年就开始活用了统计方法的质量管理(SQC)、管理图,抽样析查等创造性的生产活动,取得了以SQC为基本的TQC的成果,于1953年获得了戴明奖。

制造厂家生产活动的基本要素不外提高质量,降低成本及缩短交付期,要求尽快实现上述各项内容。实为有效的生产活动,必须首先建立各项适当的管理办法。

目前,质量管理已和生产管理、成本管理同等重要,成为制造厂家必不可少的管理内容之一,并在加强企业体制方面发挥着有力的作用。

一方面,随着时代的变化,对于“质量”的领会也已不仅是产品本身的所谓硬件质量(HARD),而扩大到了服务质量,资料 and 情报质量,规划和计划的质量等所谓软件质量(Soft)。

因而我公司的TQC的开展活动范围,从过去以制造部门为中心,开始向消费者方面展开,一方又向商品规划、研究、开发和设计部门方面加以扩展。

目前,根据以经理为首的领导部门的坚强意志,从营业到服务,在全公司范围内开展了全系统的质量管理,以满足顾客需要为首要目标,确立了彻底面向消费者的质量保证体制。

Q.C小组,从尊重第一线职工的人性并努力发挥人们积极主动精神出发,作为T.Q.C活动的一环,正在取得很好的效果。

今后市场的需要,有着更加多样化、性能高、可靠性大以及电子化的新产品开发的增加等趋势,因而为进一步提高T.Q.C成果,开发对统计质量管理(S.Q.C)、可靠性管理(R.M)计测自动化,电子计算机辅助质量管理(C.A.Q.C)等手段的全面活动,以取得高效的管理制度的改进,是十分必要的。

该论文,以重电部门所属“府中”工厂的“电力系统控制装置”的Q.C为事例,对定货生产形态,在多种少量生产应用电子技术产品的Q.C体制,Q.A(质量保证)的推行要点、次品分析与消灭次品措施及今后应用电子计算机推行C.A.Q.C等方面,作一概括介绍。

1. 前 言

本公司自1875年7月创业以来,到至今的1981年7月,已有106周年的历史了,公司专营电气机械产品的制造,克服了重重的经营困难,已发展成为一家综合的机电制造工厂厂家。公司的组织和经营范围、分工概略如表1中所示。

本公司质量管理的历史悠久,在1929年已经开始试行S.Q.C管理,从事了管理图,抽

样析查,等创造性的生产活动,为了进一步有组织地推进全公司的综合的质量管理(T.Q.C),以公司经理发布命令的形式发布了“质量管理基准”。推行 T.Q.C 活动的结果。能够大大推进质量的提高,生产的发展。下面,介绍一下本公司推行 T.Q.C 的情况。

2.生产活动的基本

(1)生产活动的基本是:

①质量(Q)的提高,②成本(C)的降低,③交付期(D)的缩短这三项基本的生产活动。

(2)Q.C.D是三位一体的。

以Q.C.D,分别表示物体的一个面(图1.a),不能将它们分隔开来考虑,例如,倘考虑到要提高质量、就要增加成本,要按交付期,就要牺牲质量,这种考虑方式是错误的,我们的经验是认为,如果质量好,成本就低,交付期也缩短。所以说Q.C.D是三位一体的(图1.b)

(3)质量的选择方法:

质量的选择方法,不仅要指硬件(Hard)的质量,还广为包括软件(Soft)的质量。随着产品普及率的提高,不仅要从使用者的立场考虑,更重要的是要考虑到包围着这些产品的社会性质量。

3.在SQC的基础上推行TQC:

(1)SQC的必要性:

一般产品的好坏,由质量的平均值高低及波动度的大小来衡量的,如有时候讲的好质量,并非一定指的是平均值高的质量,倒也可能是指那些波动性小的质量。

为了使消费者放心地购买,满足地使用,生产出过硬的产品是生产厂家的责任,对消费者要保证产品的质量。

SQC的基本方法,是立足于在工程中减少波动性的管理方法,产生波动性的主要原因,仍是4M[MAN(人)MACHINE(机器), MATERIAL(材料)和METHOD(方法)]及其他工作条件的变动。对波动性到底是由“偶然原因”还是“异常原因”致起的问题,用数理统计的方法来判断,除去异常原因(不能避免的原因),按标准化,这是稳定和改善质量的有效方法。表2中,列举了用统计方法的例子:

表2 统 计 方 法 例 子

1.共同事项	2.统计方法的例
(1)标准化, 规程化	(1)母项和统计量
(2)体系化	(2)平均值和波动性
(3)管理小组(P、D、C、A)	(3)检定和推断
(4)QC的七种工具	(4)管理图法和抽样析查
(5)新QC的七种工具	(5)分散分析法(一元、二元、三元)
	(6)实验计划法, (7)多变量分析法

(2)向TQC发展:

TQC是一种包括成品管理,生产管理的科学的,合理的管理方法,按经营者第一的方

针开展全公司的活动，确定推行 TQC 体制是一件十分重要的工作。

在日本，对TQC的理解，可参照质量管理用语（日本工业标准JIS）中对它的定义，这一定义摘录如下：

“为了有效地实施质量管理，必须对市场调查，研究，开发，产品的规划，设计，生产准备，购买，向外订货，制造，检验，销售，服务等方面以及包括财务，人事，教育等企业活动的全过程，从经营者开始，直至管理者，监督者，职工等企业全员都协力参加管理，当实施了这样的管理，就叫做全公司质量管理（CWQC），又叫做全面质量管理（TQC）”。

（3）提高生产性的成果：

本公司生产发展的实际成绩如图 2 所示，在这近五年的时间里，生产的发展（指一个的销售额），其增长率达到了185%。

4. TQC 推行体制的确定

（1）组织及其相互关系：

TQC的成果所得，主要在于靠以经营者为首的领导能力，公司的经理，高级职员，首先要模范地在质量管理中相互协调。

图 3 是公司里组织的概况：

本公司的TQC组织，涉及到开发、设计、制造、检查、销售、服务等所有部门。在每个部门中，都设有“质量负责人”，协助事业部长担任实施TQC工作，在本公司的高级职员中，也有专人辅助这项工作。生产技术推行部，负责担任全公司的TQC推行业务。

（2）各种机能的相互关系：

TQC必须要协调好生产部门(Line)和参谋部门(Staff)，参谋部门的作用是从从事专门技术。要支援、促进生产部门（Line）中问题的解决，图 4 是在 TQC 活动中生产部门和参谋部门助者相互关系的例子。

（3）质量保证（QC）体制的确立：

TQC活动的目的，是在各业务阶段中切实做好质量，对下道工序担负质量保证的责任，最终对顾客达到质量保证。图 5 是批量产品QA体制的代表例，对每一个QA阶段，召开有关计划，规格，试样鉴定，车间产品质量，质量要求等综合的研究会，由事业部，工厂领导者进行鉴定。

5. TQC的一环——QC小组的活动：

QC 小组的活动包括：①尊重人的劳动，建立光线充足，令人精神焕发，利于生产和生活的车间，②充分利用职工的特长和兴趣，最大限度地发挥他们的资质。本公司已有 QC 小组 4,348 个，参加人员达 41,180 名，占全员的 64%。图 6 表示了 QC 小组周围的环境。

6. 工厂中质量保证活动的实例：

——“府中”工厂系统控制的装置的QA——

6.1. 选择该例的理由：

根据贵国要求，选择了电力系统控制装置，介绍在这类工厂中推行QA活动的实际例子。

6.2. 产品情况：

“府中”工厂属于重电部分，它制造电力系统，产业系统，公益系统，和交通系统等各

方面所需的各种系统控制装置。生产方式主要是订货生产及多品种小批量的生产。

因系统控制包括了运输自动化，自动监视，自动数据处理等多种机能，故是应用电子技术的产品。

6.3. 产品的构成：

举一例说明之，图7是火力发电所某自动化系统结构图。图8是“府中”工厂分担的控制装置结构的例子。

6.4. QA体制的确定和四个测试点。

图9是“府中”工厂产品的QA体系图，设有四个测试点，实行质量管理和可靠性管理。这四个测试点是：

- ①标准化（各阶段中建立技术标准，制订另件和新产品的鉴定制度。）
- ②设计反馈（D,R）（在各阶段中确定DR和设计的可靠性）图10
- ③工作地点系统（W.S.S）（在制造，试验检查工程中进行质量检验）
- ④现场QA（现场调整QA，保证现场数据的正确性）

6.5. 次品主要原因的分析和消灭次品的对策：

（1）次品主要原因分析。

在系统控制装置的制造中，造成次品的主要原因如图12分析所示。

质量管理的成果，是要使次品发生件数大大减少。这种管理导致制造不良，检验不良造成的次品率下降，而设计不良，另件不良的次品率就会上升。

（2）在工厂检验中的次品率：

电子化的系统装置，大部分都带有电子计算机，可以依靠软件的作用，对系统作模拟检验，找出次品后出厂经销。

图13是在检验阶段中次品的检出率。从图可知，对电子另件单独检验和印刷电路板组件检验，可验出的次品占总次品的85%。由此，可以讲提高电子产品的可靠性的办法，在子杜绝由于电子元器件而造成的次品。

（3）半导体另件使用率增加：

图14，表示了在各不同期间内，电子元器件使用比率的变化，可知，其中能动另件（半导体元器件）是逐年增加的。

（4）电子元器件初期故障和偶发故障的排除：

图15是某一电子产品市场次品分析的数据。电子元器件初期的故障是占极大多数的。其次是电子元器件的偶发故障，所以应致力于重点用元件筛选和老化等方法除去电子元器件（特别是半导体器件）初期故障。

（5）增强电子元器件可靠性管理体制。

图16是管理体制的一个例子，特别对新另件的可靠性鉴定和使用条件的研究是最重要的，选择可靠性高的另件是QA的基本出发点。

电子元器件可靠性的管理，单靠生产工厂的管理是不够的，要联合组成和另件生产工厂的质量管理有联系的管理体制。同时，不要将次品废弃，回收以后，可作为故障解剖分析的样品。

6.6. 用自动化，机械化来提高可靠性——CAQC的开发。

日本质量管理的成功，很大一部分原因在于制造过程的自动化和机械化，以接线作业为例，在原来实行手工操作时，总无法杜绝由于人为不注意造成的次品，在采用电子计算机的

自动接线机后，接线次品就下降到零，并省去了检验工序，采用自动化的结果，同时达到了提高质量，降低了成本，缩短了工期三个方面的成功。图17是将设计、制造、检验等业务用电子计算机系统联结起来的 CA-QC 例子。

①设计由 CAD 自动完全接线图的绘制，并以检图的迅速化提高了效率、对错误作分析这样一些优点使设计质量得以提高和改善。

②制造时是根据预先设计好的程序，编成 NC 穿孔带，自动进行切断电线，刻印扎带记号、并自动进行焊接等，这样，消灭了次品，降低了工时。

③检验时利用同样的 NC 穿孔带，对接线进行检查。检查工人的工作十分轻松，能把时间用于机能试验中去。增强了站在使用者立场上的质量保证的作用。不同原因的接线错误件数、检查结果的波动度等产品质量管理数据，亦可由计算机输出。

7. 结 束 语：

今日，TQC 正在日本取得成功，提高了生产，总结一下成功的理由，主要有下面几点：

①经管首脑们对质量寄以极大关心。

②企业间竞争激烈，导致了能确立完全面向消费者要求的质量保证体制。

③全面参加管理，推进了 TQC 的发展。（包括质量小组）

④活用作为 TQC 的基本实质的 SQC 方法，能提高设计质量和稳定产品质量。

⑤经营者、管理者都热心于教育训练，很快灵活采用新方法等。

在这种背景下，形成了固有技术和生产技术能力的增强。

今后，可以设想到，在石油价格的上升，国内景气的停滞，国际贸易的扩大等等因素作用下，企业间的竞争更为愈演愈烈。

本公司历来谋求 SQC 和 RM 方法的总合适用，并进一步致力于增强与固有技术的密切联系。现在是 Micom 时代，打算不断开发以 Micom 作为工具的 CAQC 系统这类有效的管理系统，进一步提高 TQC 活动的质量，将 TQC 更向前推进一步。

上述介绍倘能供参考，不胜荣幸。

周全君译