

研究和技术开发

东丽自创立以来就秉承“唯有研究和技术开发才能创造明天的东丽”这一信念，努力致力于技术创新与技术推广。东丽的研究和技术人员有着代代相传的优良传统，这就是“追求极限”的精神。其含义正如“越深入，越创新”的口号所阐述的一样，指深入研究才会产生新发现和新发明。他们不仅继承了这一传统，同时有着挑战极限、创造尖端材料的气魄。他们以东丽的核心技术——有机合成化学、高分子化学、生物技术、纳米技术为中心，不遗余力地致力于研究和技术开发，努力通过“技术融合”来缔造新技术和新产品。本章就东丽研究和开发的历史与现状，以及东丽发明的代表性创新产品和技术进行介绍。

成立研究部、研究所（1927-1959年）

◎在人造丝方面的研究和技术开发

在公司创立第二年的1927年6月，正值马上开始生产人造丝之前，公司发出了首个组织命令，即在董事会直辖的滋贺

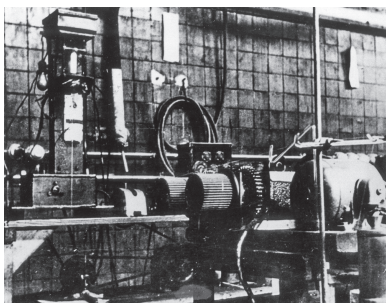
工厂厂长之下设立工厂部。当时在工厂部中，除了生产课等部门以外，还设立了研究课。东丽是希望让日本员工尽早理解和消化之前一直依赖于外国技师团的生产技术，然后再自行对生产技术进行改良，努力推出能够以优良品质和成本优势走向世界的各种产品。随着人造丝事业的扩大，1939年研究课更名为研究部，开展了更为广泛的研究和技术开发活动。

◎开始研究尼龙

1938年，美国杜邦公司宣布成功开发出尼龙。尼龙的出现拉开了合成纤维（合纤）时代的序幕，在其推动下，东丽的高层及研究人员马上着手开始了合纤的基础研究。次年，东丽的研究人员分析了获取到的样本，确认尼龙是己二酸和己二胺缩聚的线性聚合物（尼龙66）。同年，东丽制作了两种单体，成功地实现了尼龙66的聚合和纺丝。1941年，东丽从己内酰胺聚合物中成功地纺出尼龙6的复丝等，短时间内完成了尼龙的基础研究，该研究成果取得了四项专利。1942年，东丽为生产尼龙6、66纤维在滋贺工厂设置了试验设备，并且将商标定名为“Amilan”，开始付诸生产和销售。

为避免对杜邦公司造成专利侵权，东丽一直独立进行产业化研究。由于尼龙6比尼龙66在设备费用、原料的效益方面更加具有优势，且两者的性能几乎没有差异，所以东丽将开发的重点放在尼龙6上，而不是杜邦公司开发的尼龙66。第二

次世界大战期间，东丽不得不暂时中断了开发，但战后没过多久，东丽便在滋贺工厂重新开始尼龙丝的生产，并于1951年在爱知工厂开始生产用于服装面料的尼龙复丝。



初期的尼龙纺丝设备（1943年滋贺）

虽然“Amilan”并没有对杜邦公司构成专利侵权，但为了在进行商业化生产时方便使用该公司的专利，在1951年，东丽不惜花费高额代价，与之签订了获得专利使用权的技术合作合同（不包括机械图纸等技术知识）。东丽的纺丝和牵伸等生产工艺由此得到了改善，并且获得了有利于提高生产效率和产品质量的技术信息。此外，包括深加工阶段在内的专利使用权也是益处良多。

◎中央研究所开业

1949年东丽将研究部更名为研究所（1955年成立生产部门时，恢复了研究部的旧称），1951年在新设的名古屋工厂内设置了合成纤维研究室。东丽一方面致力于尼龙的稳定生产、质量提高及新产品开发，另一方面与深加工厂商合作，努力确立加工技术。

1953年，公司忙于研究人造丝与尼龙，为了对高分子化学进行深入研究以及强化基础研究，决定建立中央研究所。该研

研究所于 1956 年开业，主要负责以下三大职能：①研究工厂所在地的各大研究室的共通问题和基础性问题；②研究与现有产品不存在直接关联的新产品；③从事有未来发展潜力的研究。

之后，东丽于 1957 年与英国 ICI 公司签订技术合作合同，并于 1958 年新设立了负责涤纶工业化研究的三岛研究室。另一方面，东丽于 1959 年设立了开发部，并在部内设置了 Tetonon 薄膜室、Fiber-IV（腈纶纤维）室、Pylon 室、塑料研究所（原设置于研究部，1958 年成立），致力于新事业的技术开发。

◎50 年代的主要 R&D¹ 活动

20 世纪 50 年代，3 大合纤（尼龙、涤纶、腈纶）均已问世。此外，尼龙树脂、聚酯薄膜的初期开发也已经完成，并分别开始生产。

【涤纶“Tetonon”】继人造丝、尼龙之后，计划着手开发第三种纤维——涤纶，并从 1952 年左右起正式开始研究和技术开发。1958 年在三岛工厂投产后，基于 ICI 公司的技术将重点放在了稳定生产与提高质量方面。此外，东丽还着手开发能够大幅缩短工艺流程，并有助于降低成本的方法。

【腈纶“Toraylon”】继“Tetonon”之后，从 1952 年开始

1 R&D：Research and Development 的缩写，意为研究和技术开发。下同。

进行第四种纤维——腈纶的基础研究。研究曾一度中断，之后于1959年在名古屋工厂设置了日产3吨的试验设备。

【尼龙树脂“Amilan”】1954年，开发了针对特殊需求的抗寒耐候尼龙，用于电线包线。由此开始了成型加工塑料的研究和技术开发，接着又拓展了新品种和新品级。

【聚酯薄膜“Lumirror”】基于ICI公司的技术许可协议，于1958年确立了以两轴（上下和左右）牵伸为主的生产技术，并于次年在三岛工厂开始试生产。

研究开发部门、本部的建立和事业领域的壮大 (1960-1984年)

◎基础研究所和纤维应用研究中心成立

60年代东丽凭借合纤取得了迅速的发展，在截至1970年的10年间，公司销售额的年平均增长率超过了12%。随着生产和销售规模的扩大，东丽还扩充了研发体制。1960年3月，公司新成立了研究开发部门（1963年更名为研究部门），并设立了研究部与开发部。1960年12月，为了充实基础研究，创造有全新成长前景的新产品，公司在研究开发部门中，新成立了鼓励自由创新的基础研究所（1962年开业），同时还设立了技术研究部、专利部、研究开发总务课（后来的研究技术管理部）。



竣工后的基础研究所（1962年）

另一方面，东丽在将与纤维相关的研究所、试验所移交给相关生产部门管理的同时，在滋贺工厂内依次设立了纺织研究所、染色研究所、工务研究所、商品研究所、产业资材研究所，并且成立了应用研究中心，其中汇集了与合成纤维的深加工相关的众多研究所。

◎研究体制的完善与研究领域的扩大

1969年，东丽设立了研究开发部门，对分布在各组织中的所有研究职能进行统括管理。此外，基于壮大塑料事业并从粗原料着手的方针，公司将石油化学研究室（1968年设立）和开发研究所（由中央研究所、塑料部门的2个研究所合并而成）也划归至该部门，同时对与纤维方面的各大研究设施进行统合，成立了全新的纤维研究所。另外，东丽还设置了基础研究所、工程研究所等。

之后1973年，将纤维、塑料、化工产品这3个研究所暂时移交事业本部管理。到了1976年，全公司组织按照职能进

行重组，作为“减量经营”的措施之一，东丽再次对所有研究所进行了统合。为了重新审核研究内容和提高效率，东丽设置了 SPR（MPR 的前身）会议，同时还成立了技术信息室和负责物性、分析相关研究的分析中心（1978 年根据职能独立为东丽分析研究中心）。此外，1982 年，东丽制定了研究中中期计划，致力于转变方向，提高研究能力，特别值得一提的是扩充了新领域研究、基础研究和探索型研究。

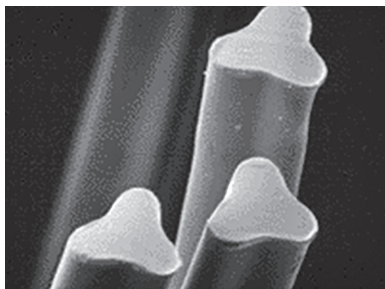
◎开展新事业

1970 年 1 月，东丽从公司名称中去掉“人造丝”一词，更名为“东丽株式会社”。当时，合纤产品已成为主流，在日本国内正逐渐进入成熟期，这个名字饱含着公司进军新的成长领域的美好期许。1971 年，东丽将研究和技術开发的课题与事业规划、客户开发、市场调研功能相结合，成立了社长直接管辖的新事业推进部，并将其作为在全公司推进新事业开发的核心组织。1974 年，该组织发展成为新事业部门（1976 年更名为开发事业部门、1979 年更名为新事业本部），其主要职能是对研究和销售中发现的新课题进行可行性评估，针对开发完毕的课题成立新的组织专门对应。碳纤维复合材料、前列腺素衍生物制剂、干扰素制剂等医药品、用于透析的人工肾脏、反渗透（RO）膜元件和印刷材料等多种新事业均由此而迈上了新的台阶。

◎1960-1984 年的研究和技术开发取得的主要成果

[纤维] 在这一时期，一方面东丽的合纤事业取得了极大进步，另一方面与其他公司的竞争也愈演愈烈。东丽为了降低成本和创造附加价值，不断进行新产品的开发。在尼龙方面，东丽开发了复合纤维、异形截面纤维、免浆纤维、抗静电纤维、超细纤维等，此外还开发了用于工业原料和建筑装修的轮胎帘子布原丝、“BCF”地毯用料等。涤纶方面利用尼龙的相关技术也实现了高附加价值的构想，开发出了涤纶“Tetoron”、腈纶“Toraylon”。此二者又根据各种材料的特点，面向更广泛的用途开发了大量新产品。

其代表性的新产品如图表 8-1 所示。尤其是在涤纶方面，1964 年东丽开发了高透明度的三角截面纤维“Sillook”，这种材料制作的纺织品拥有丝绸一般优美的光泽，成为差异化商品中的支柱产品。

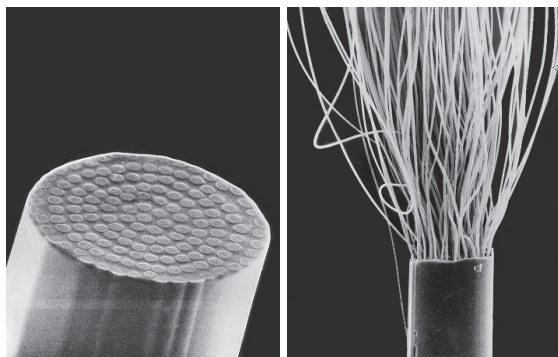


“Sillook” 截面

图表 8-1 纤维的代表性新产品 (1960—1984 年)

	新产品
尼龙	2 种聚合物的复合纤维 “Tapon”
	异形截面纤维 “Amick”
	免浆纤维 (NOS)
	抗静电纤维 “Parel”
	细型 PTY “Lupina”
	超细纤维 “Royalsofy”
	轮胎帘子布原丝
	用于渔网的单丝
用于地毯的各种 “BCF”	
“Tetoron”	异形截面纤维 “Sillook”
	分散染料易染型
	超级抗起毛球纤维 “Tetwel”
	异形截面 SF “Silgian”
	异形、异收缩混纤 “Sillook II”
	异形、无规则卷曲纤维 “Sillook III”
	异形、多重卷曲纤维 “Sillook IV”
	“Tetoron” 无捻、免浆纤维 FINT
	PBT 纤维 “Sumola”
	抗菌、防臭加工纤维 “Severis”
长纤无纺布 “Axtar”	
“Toraylon”	阻燃纤维 “Toraylon Unfla”
人造皮革	仿麂皮人造革 “Ecsaine”
纤维深加工	透湿、防水加工 “Entrant”
	长短复合纱线 “Sanoi”

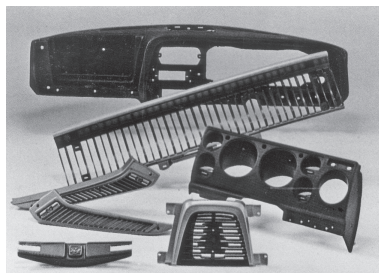
此外，东丽从 1968 年开始致力于仿麂皮人造革的开发。东丽通过特殊复合纺丝法，开发了约 0.1 旦的束状超细纤维，并且通过三维络合结构实现了天然皮革的质感和透湿性，通过表面的打磨加工实现了柔软的触感和麂皮效果，1971 年以 “Ecsaine”（现 “Ultrasuede”）的商标开始量产。



“Ecsaine” (1根丝(左)中有多根纤维)

在开发这些新产品的同时，东丽还发明了直接纺丝牵伸设备 DSD、假捻加工中的 POY、DTY 工艺、高速制丝的 OSP 等大量革新性技术和设备，为合纤事业的飞跃式发展作出了巨大的贡献。

[树脂、薄膜、化工产品] 在纤维以外的领域，东丽也开发了众多新产品，如 ABS、PBT、PPS 等新型树脂和“Lumirror”的高附加值产品等，这些产品构成了现在各大事业的基础产品。其代表性的产品如图表 8-2 所示。



“Toyolac”成型品(汽车零部件)



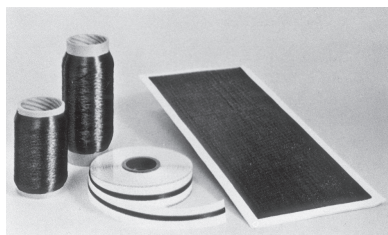
“Lumirror”制膜工艺(岐阜工厂)

图表 8-2 纤维以外领域的代表性新产品 (1960-1984 年)

纤维以外领域的新产品		新产品
塑料、化工产品	塑料 (树脂)	尼龙 66、12 树脂
		ABS 树脂 “Toyolac”
		PBT 树脂 “Toraycon”
		PPS 树脂 “Torelina”
	塑料 (薄膜)	“Torayfan” (用于镀膜、电容器)
		聚烯烃泡沫膜 “Toraypef”
		用于家庭录像带的 “Lumirror” (V37)
		高强度 “Lumirror” (V-FAP)
	化工产品	必需氨基酸 L- 赖氨酸
	新事业	碳纤维
“Torayca” T300 级碳纤维		
医疗		中空纤维透析器 “Filtrizer”
		抗血栓材料 “Anthron”
医药		阵痛促进剂 $PGF_{2\alpha}$ 注射剂
		干扰素 - β 制剂 “Feron”
印刷系统		感光性尼龙树脂凸版 “Torelief”
		“东丽无水印刷平版”
光学产品		软性隐形眼镜镜片 “Breath-O”
水处理		高性能反渗透 (RO) 膜 “Romembra”
电子信息材料		IC 承载带 (ICC、KCC)
	用于半导体的 PI 涂层剂 “Semicofine”	

[新事业] 这个时期可以说是东丽集中进行新事业研发的时期。除了纤维、树脂、薄膜、化工产品以外，东丽现在从事的事业几乎都起源于该时期。主要成果如图表 8-2 所示，在此就碳纤维开发进行略述。东丽对碳纤维的研发始于 1961 年，

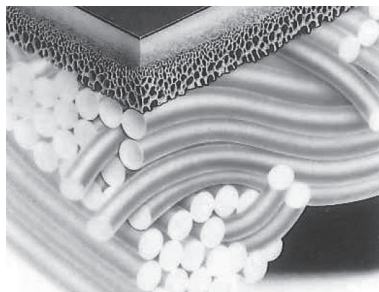
当时工业技术院（现产业技术综合研究所）大阪工业技术试验所的进藤博士在学会上发表了以聚丙烯腈（PAN）纤维为原料的碳纤维相关研究。东丽将基础研究所成功合成的新化合物 HEN 用于 PAN 的共聚成分，从中发现了碳纤维的性能可以得到飞跃性的提高。东丽在 1969 年组织了全研究所级别的“CROW 项目”，开发了一系列与之相关的基础技术。在此基础上，东丽与 Union Carbide（联合碳化物）公司签订了碳化处理技术和碳纤维原丝的技术交换合同，并获得了进藤博士授予的基础专利许可，于 1971 年开始生产。



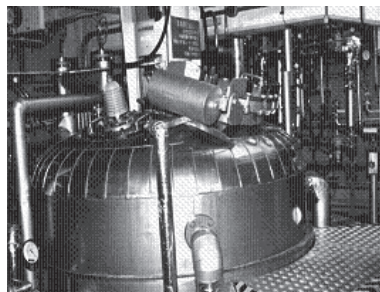
碳纤维“Torayca”



人工透析器“Filtrizer”和患者监控设备



RO 膜“Romembra”的内部构造



“Feron”培养装置

技术中心的成立与成长领域的研究和技术开发 (1985-2001 年)

◎技术中心的启动

1985 年 4 月，东丽成立了技术中心，该中心肩负着全公司研究和开发的指挥部功能。

技术中心分为“狭义技术中心”和虚拟组织的“广义技术中心”。前者由作为其核心的企划室和担任实际开发工作的部门构成，后者则由研究开发本部、工程部门、生产本部以及从属于事业本部、部门的技术开发部门构成。（广义）技术中心的使命是，为了“应对国内外愈演愈烈的竞争与翻天覆地的技术革新，确保在当前市场中的优势地位，同时开拓新市场”、以及“与市场营销战略相结合，进一步提高技术开发的效率”，要最大限度地利用有限的技术力量，并制定了如下 4 项基本方针：①重组开发体制；②加强技术策划人员的职能；③加强技术部门与事业部门之间的合作；④充实信息收集机能。

在这一基础上，东丽制定了 MPR（市场、生产和研究的英文首字母）体制，用于分配与各事业



技术中心外观（现 TC-2）

战略密切相关的经营资源。MPR 规定由技术中心的责任董事和事业负责人来调整各事业战略及研究和技术开发方针，并决定每年度的研究和技术开发课题及投入力度。此外，为了明确研究和技术的重点并提高速度，东丽依次完善了“特定紧急课题制度”、“重点开发课题制度”、“重点领域制度”以及“关联公司支援制度”等。

与此同时，东丽在研究和技术开发课题的费用承担方面，分为 2 部分，一部分是由事业本部和相关部门承担的“事业研究 DR”、另一部分是由总公司承担的“本社研究 CR”，并新设置了 CR- II。过去的 CR 更名为 CR- I，其课题由研究开发本部负责并且按照研究开发本部的意见来设定，经由技术委员会的审批执行。另一方面，CR- II 由技术中心所长负责将总公司的费用分拨给开发项目，对之后的新事业开发、跨事业领域开发以及在关联企业中的开发起到了十分重要的作用。这种对技术中心职能作用所寄予的期待、以及一系列相关措施一直被延续至今，构成了技术中心运营系统的主框架。

◎研究与开发的分离

1987 年，东丽对研发实施了重大体制改革——“拆分研究与开发”，将开发从研究开发本部中分离出来。所谓研究，是以创造拥有强大竞争优势的新材料和新功能为目标，不受制于已有的成就和期限，通过独创性思维来确立基础技术。而开

发则被定义为将研究成果（创造的新材料和新功能）转化为产品，严格规定质量、成本、开发时间，迅速地确立起技术。

同年8月，东丽将研究开发本部的开发职能和开发课题作为“开发推进小组”移交给技术中心管理。同时将“技术中心”与生产本部下属的“技术开发部门”的职能划分进一步明确，规定由技术中心负责新事业领域，由从属于生产本部的技术开发部门负责现有事业领域的技术开发。1991年6月，研究开发本部被改称为研究本部，并在技术中心新设立了新事业开发部门，完成了研究与开发的分离。

◎适应事业的多样化，追求尖端技术的研究体制

东丽在进行上述调整后，相继推动了研究所和研究室的重组和职能强化，按研究领域划分独立研究所。东丽改组和新成立了以下研究所：1987年的高分子研究所、电子信息材料研究所；1990年的树脂研究所（名古屋）、复合材料研究所（爱媛）；1991年的化学研究所；1992年的医疗系统研究所。

1999年，东丽新成立了部门级别的组织——基础研究所（镰仓），并在其下设立了医药研究所和先端研究所。前者是由过去的基础研究所更名而成，后者是由高分子研究所和医疗系统研究所合并而成。先端研究所作为21世纪具有发展潜力的领域——医疗、环境、功能性新材料的综合研究中心，致力于跨领域的尖端技术研究以及极限技术研究。

◎在（狭义）技术中心扩充和推进开发课题

技术中心成立伊始，就推进了以下 5 个课题的开发：①人造毛皮“Furtasti”；②光纤；③陶瓷；④医疗材料；⑤墨粉。1990 年之前又新增了以下课题：⑥液晶材料（LCM）；⑦聚缩醛树脂（RAP）；⑧高速打印机（TNP）；⑨复合材料大空间结构（LSS）；⑩复合材料。针对这些课题，东丽新成立了开发小组，或者直接立项。1991 年 6 月，技术中心新设了新事业部门，统筹了这些课题，之后又开发了“Torayrom”（净水设备）、光盘、STP（用于半导体柔性电路板的成型和封装）、PDP 的配件材料等产品。这些课题几乎都由事业本部、相关部门、关联公司实现了商业化，可见，技术中心充分发挥了开发课题的孵化器功能。

◎从研究向开发迈进、从开发向生产迈进的进阶制度

在对研究和开发功能实施分离的同时，东丽完善了从研究迈向开发、从开发迈向生产的进阶制度。各个进阶过程中如果太过随意将会承担很大的风险，相反，如果太过谨慎则将在竞争中落后于其他公司，因此需要在正确的时机采取迅速的行动。为此，东丽于 1988 年制定了“研发进阶制度”，根据该制度来判断从研究迈向开发、从开发迈向生产的妥当性。这一制度有效地推进了从研究向开发的进阶。1999 年，东丽引进了“门径管理系统（Stage Gate System）”，根据门径判断标准对

研究能否进阶进行客观的判断，由此提高开发的成功率以及开发的速度。

◎其他 R&D 措施

东丽一向十分重视专利，最初设立了专利部来专职应对。在 1991 年，东丽设立了知识产权部，建立起了对包括专利、实用新型方案、商标、工艺、计算机程序著作权在内的更为宽广的知识产权进行统一管理和运用的机制。该部门的工作不断扩展，现在已经作为知识产权部门在独立运营。此外，东丽还采取了多项措施，大力促进研究和技术开发人才的培养和活跃交流。例如 1988 年，东丽为了进一步深化和推广东丽公司的关键技术，成立了聚合、制丝、纤维深加工、制膜、有机合成等关键技术联络会。1992 年，东丽为了营造让研究人员可以长期专心从事研究、以及互动切磋的学术环境，设立了研究伙伴制度。1997 年，东丽为研究本部和技术中心制定了特有的表彰制度等等。

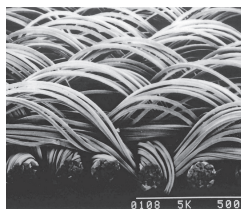
◎1985-2001 年的研究和技术开发主要成果

这一时期，东丽在纤维领域的各项研发成果——新合纤（Shin-gosen）不断被商品化，而纤维以外的各领域研究和技术开发也拓宽了范畴。同时，东丽还开始着手探索应对 21 世纪成长领域的诸多尖端技术和极限技术。此外，前文中提到

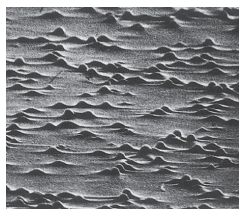
的技术中心所孵化的开发内容，很多均已形成了独立课题。

图表 8-3 有代表性的新产品 (1985—2001 年)

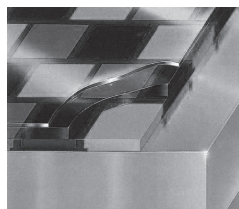
事业领域	新产品
纤维	多段异收缩混纤 “Sillook Sil dew”
	长短复合新型纱线 “Sanoi”
	用于安全气囊的尼龙
	非甲醛系抗菌加工材料 “Makspec”
树脂、化工	猫干扰素制剂 “Intercat”
	液晶聚酯树脂 “Siveras”
薄膜	PPS 薄膜 “Torelina”
	芳纶薄膜 “Mictron”
	“Lumirror” 新型表面形成技术 (TOP-PTL) 产品
	“Lumirror” LCD 背光反射薄膜
信息、通讯器材	用于半导体的 PI 涂层剂 “Photoneec”
	PDP 背面板制造技术和浆料
	彩色滤光片 “Toptical”
住宅、工程	家用净水器 “Torayvino”
	超纯水制造用途 2 段法 RO 膜 “Romembra”
医药、医疗	末梢循环障碍治疗药剂 “Dorner”
	去除内毒素的血液净化器 “Toraymyxin”
	聚矾膜人工肾脏 “Toraysulfone”
新事业	高性能清洁擦拭布 “Toraysee”
	飞机主承力结构碳纤维复合材料 “Torayca”
	燃料电池电极材料
	汽车材料用 “Torayca” 复合材料



“Sillook Sildev” 织物截面



新表面形成技术 (TOP-PTL) 制作的“Lumirror”



彩色滤光片“Optical”

从 NT 改革到绿色创新、生命科学创新 (2002-2017 年)

◎摆脱“唯自力更生主义”（技术融合和公司内外合作）

在 2002 年 3 月期的决算中，东丽除创业初期以外，单体决算销售利润首次陷入赤字，情况不容乐观。2002 年 4 月，东丽启动了覆盖所有经营体系、行动准则的改革措施——中期经营课题 NT21。在这一 NT 改革当中，东丽就研究和技术开发提出了“摆脱唯自力更生主义”的方针。

东丽历史上不乏将外部技术与东丽自身技术相结合，从而创造新价值以及实现增长的事例。如在尼龙方面与杜邦公司的合作、在碳纤维方面与 Union Carbide 公司的合作，此外与波音公司的合作，与优衣库公司的业务合作都是如此。东丽毅然宣布需要有意识地摆脱“唯自力更生主义”是因为东丽认识到，为了更加迅速地完成近年来多样化、高度化的研发课题，

不能仅仅依赖内部优势，而是应该积极地放眼外部，与外部合作进行共同研发。这一措施取得了卓著的成效。在采取措施前的 2001 年，东丽参与国家研究项目的数量仅为 10 项，



先端融合研究所

而到了 2016 年增长为 40 项。此外，与社会上的普通研究机构、权威企业的共同研发合作超过了 300 项。

东丽配合这一战略转换，2002 年将生命科学和 IT 等领域当中从事高分子研究的功能性材料研究所从先端研究所中分离出来使其自立门户，同时新成立了地球环境研究所（前身是 1991 年成立的地球环境研究室）。2003 年，以生物技术与纳米技术为中心的先端融合研究所正式挂牌运营，该研究所中还设置了开放实验室。

◎推进尖端材料的研究和技术开发

东丽集团从 2006 年 10 月开始启动了中期经营课题 IT-2010。该课题的关键词为“*Innovation by Chemistry*”，并且提出了“增加尖端材料”的基本战略。在这一基础上，东丽采取了以下研究和技术开发战略：①在东丽集团的核心技术——有机合成化学、高分子化学、生物技术、纳米技术领域追求极限，并通过这些技术的融合努力创造尖端材料；②将全

公司开发力量的约 80% 着重分配至尖端材料，致力于加速创新。此外，在开发尖端材料方面，将显示器创新材料、汽车和飞机创新材料、医药和生命科学、环境和能源相关材料视为最重要的领域，并且将创新工艺、先进纳米技术、基础材料和尖端分子设计、创新型生物技术作为“战略性的强化技术”。另外，东丽在大量个别课题当中，选出了 40 个产品市场影响大的课题，命名为“APEX 40”单独提出。其中难度特别高的挑战性课题则命名为“APEX 40 挑战”，对其进行重点开发。

2010 年，东丽为基础研究中心（原基础研究所）扩充了功能材料研究职能，新成立了尖端材料研究所。2009 年在技术中心中成立了 A&A 中心，作为汽车和飞机领域的技术开发基地。在 A&A 中心下分设了汽车中心、高级复合材料中心和树脂应用开发中心。

另外在 2006 年，东丽为了纪念创立 80 周年，举办了“东丽尖端材料座谈会”和“东丽尖端材料展”，面向社会广泛介绍东丽的尖端材料。座谈会邀请了 4 名全球知名的讲师进行演讲。2011 年度和 2016 年度均开展了这一活动。

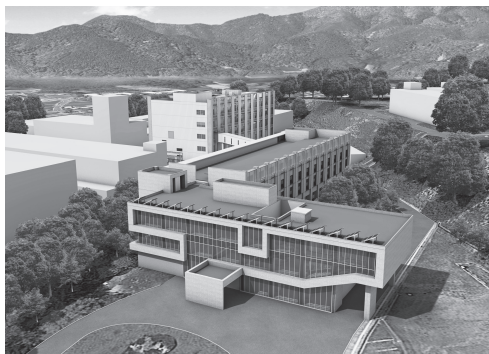
◎致力于绿色创新和生命科学创新

东丽在 2011 年 4 月启动的中期经营课题 AP-G2013 中，提出了“扩大成长领域的事业”的基本战略。在沿续前文所述的开放式创新、深化核心技术、技术融合等研发的基本思路的

同时，将研发的重点领域转换为绿色创新。东丽将解决地球环境问题和资源能源问题的事业定义为“绿色创新事业”，重点针对对现有能源的高效使用、新能源和非化石资源、海水淡化和污水废水净化等相关课题。

在 2014 年启动的 AP-G 2016 基本战略中，东丽在研发的重点领域中纳入了生命科学创新，并将生命科学创新事业定位为提高医疗质量、减轻医疗现场负担、为健康和长寿作贡献的事业。在此基础上，东丽将研究和技术开发费用的 50% 投入绿色创新，20% 投入生命科学创新，致力于创造创新型新材料和新技术。2017 年启动的 AP-G 2019 也延续了该方针。

此外，作为东丽创立 90 周年纪念活动之一，2016 年 4 月东丽决定在滋贺事业场设置新的研究基地“未来创造研究中心”（计划于 2019 年 12 月竣工）。该基地的成立旨在促进和提升 R&D，探索未来社会所需的功能与机制，发挥材料优



未来创造研究中心建成效果图

势实现“产品制造 + (kotozukuri)”²，去创造未来，丰富人类生活。

◎切实实施并加速新产品、新技术的开发

研发进行的同时，技术中心也在努力提升开发的速度。技术中心在 2003 年开展了“云霄飞车活动”，将研究和技术开发、生产及销售一体化，进行意识改革活动，从顾客角度出发看问题。此外，技术中心还将开发课题分为：① 2-3 年内可以成为业务支柱的“事业扩大课题”；② 2 年内有望实现商业化的“事业化推进课题”；③ 需要尽早制定商业化方案的“事业化探讨课题”。并且为这些课题制定了与其相匹配的推进制度。2009 年，东丽将在 1 年以内出结果的课题指定为“A1 DASH 课题”，集中力量加快技术开发的速度。

此外，东丽还同时为正在推进的课题准备了相关的“下个课题”、“下下个课题”，利用“管道衔接管理”接连不断地催生相通的课题，并且从中长期角度有效制定开发战略，规划资金投入。

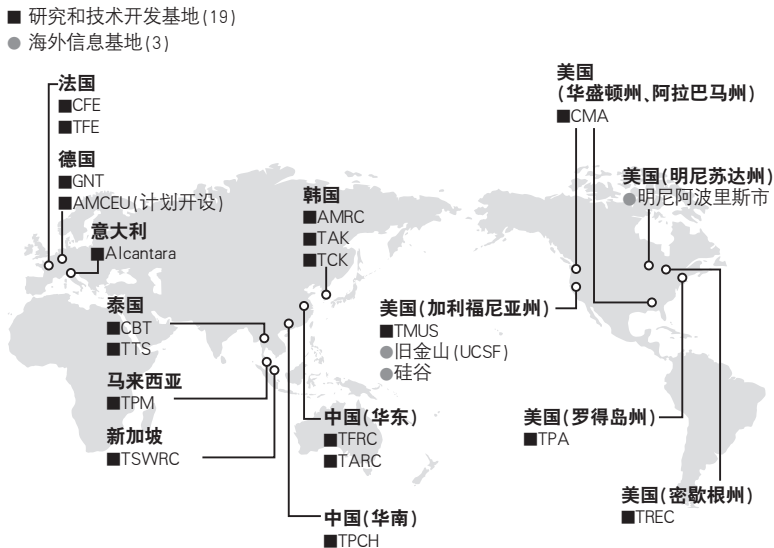
◎设立和扩大全球研发基地

随着事业的全球化发展，东丽也积极推进了研究和技术开

² 产品制造 + (kotozukuri)：指不仅要制造出卓越的产品，而且还要给产品赋予文化理念、品牌故事、用户体验等高附加价值。

发基地的全球化。具体来说，东丽不仅有效任用各国的优秀研究人员，还着眼于不同领域、不同文化的融合所形成的新思维，去与当地拥有实力的顾客以及大学、研究机构进行共同的研究和技术开发。特别是在纤维产业取得显著发展的中国，东丽于2002年成立了TFRC公司，将之作为覆盖整个聚合物、纤维技术的研究和技术开发基地。2004年成立了从事高分子尖端材料开发的上海分公司（2012年以TARC公司开始运作）。此外，东丽于2007年在美国建立了碳纤维复合材料技术中心，2008年在韩国建立了尖端材料的研究基地AMRC，2009年

图表 8-4 全球研究和技术开发基地（截止至 2017 年 10 月）



在新加坡建立了水处理研究中心 TSWRC。如图表 8-4 所示，目前东丽在 9 个国家拥有 19 个全球研究和技术开发的基地、3 个信息收集基地。



TFRC 公司 (中国)

◎2002-2016 年的研究和技术开发主要成果

这一时期的成果特点如图表 8-5 所示，多源自纳米技术、生物技术和研究技术的融合。

图表 8-5 具有代表性的新产品 (2002-2016 年)

事业领域	新产品
纤维	3GT 弹力复合纤维
	防寒功能内衣 ‘Heattech’ (※1)
	创新型纳米纤维技术产品
树脂、化工	自组织化 ³ “Nanoalloy” 产品
	耐化学性 ABS/PC 树脂
	聚乳酸 (树脂、薄膜、纤维) “Ecodear”
薄膜	双向拉伸 “Nanoalloy” 薄膜
	超薄积层膜 “Picasus”

(下转第 168 页)

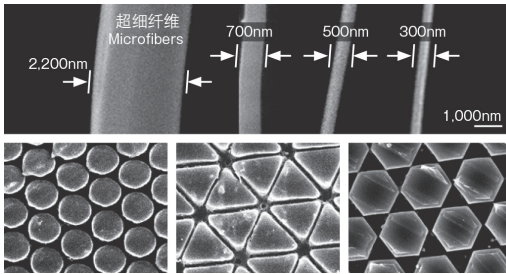
3 自组织化：指聚合物在混合过程中的自发性聚集。通过对聚集过程实施控制，生成纳米级连续结构。

(上接第 167 页)

电子信息材料、设备	用于有机 EL 的红色发光材料、电子传输材料
	用于有机 EL 显示屏的 PI 涂层材料
	用于触屏的感光性功能材料 “Raybrid”
碳纤维复合材料	使用超高速冲压技术的产品
	汽车配件快速注塑成型 (High-cycle) CFRP
	高强高模碳纤维 “Torayca” T1100G
环境、工程	MBR 用 PVDF 平膜 “Membray”
	污水再利用 UF 膜 “Torayfil”
医药、医疗	DNA 芯片 “3D-Gene”
	改善瘙痒症口服剂 “Remitch” (※2)
	抑制血小板附着的透析膜 “Toraylight” NV

(※1) ‘Heattech’ 是迅销公司的注册商标。

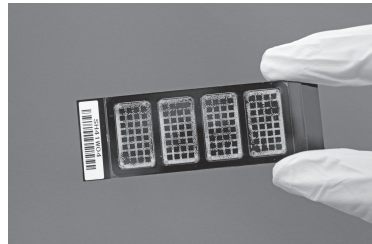
(※2) ‘Remitch’ 是鸟居药品的注册商标。



世界首创的异形截面纳米纤维



纳米积层薄膜 “Picasus”



高灵敏度 DNA 芯片 “3D-Gene”

为创造更尖端的材料

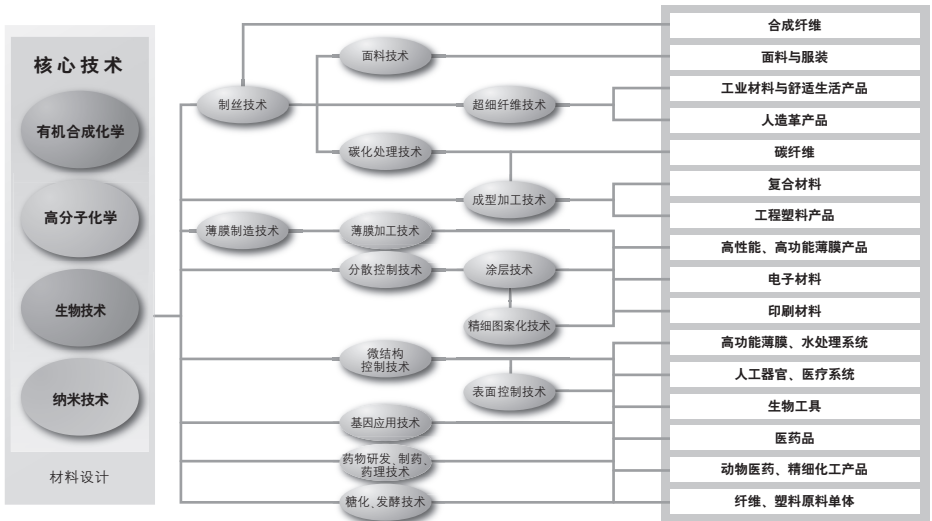
新材料的开发及商业化需要一定的时间。正因为如此，洞悉材料的价值，“超长期”构思，长期不懈地努力十分关键。例如东丽正式开始研究碳纤维是在 1961 年，试生产是在 1971 年。东丽希望将来有一天将其应用于飞机，但是当时并不存在碳纤维的应用市场，于是公司开拓了钓竿、高尔夫球杆等用途，一边维持生产，一边打磨技术。之后，东丽的碳纤维复合材料被用于飞机上，并且使用范围向次承力结构材料、主承力结构材料扩展。到了波音 787，东丽的碳纤维复合材料得到大量使用，占承力结构用料的一半以上（1 架飞机约 35 吨）。2011 年波音 787 投入商业运营，截至 2017 年 6 月订单超过 1200 架（数据来源：日本飞机开发协会），现已在全世界的蓝天上穿梭飞行。碳纤维从研发至今的发展历程，正是大笔前期投资成就大型新事业的典型案例。



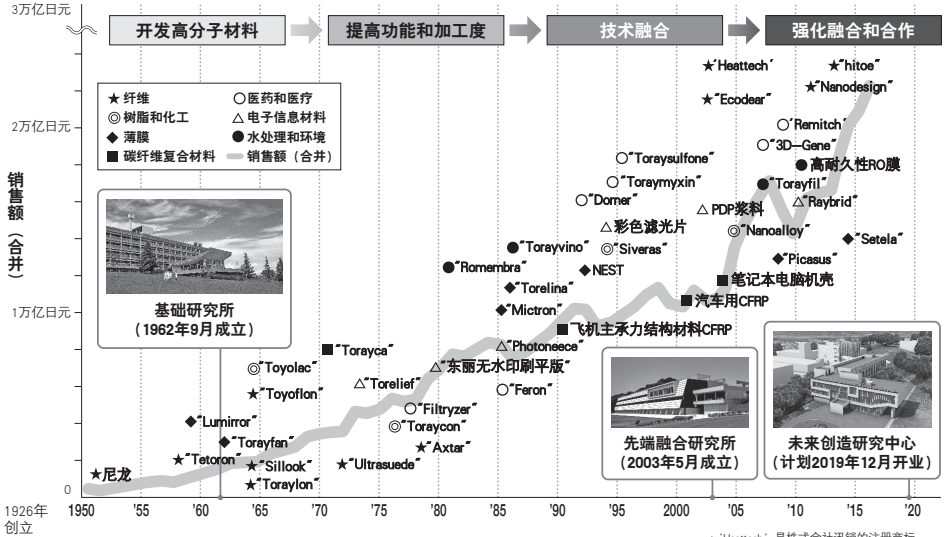
波音 787 ©Boeing ANA 供图

此外,用于水处理的高性能反渗透(RO)膜“Romembra”、芳纶薄膜“Mictron”等尖端材料也是东丽将“超长期”构思加以贯彻的成果。成就巨大事业的发明、发现并非每年都会出现,其商业化往往需要较长的时间。从这一经验来看,为取得可持续性发展,不断地播种、培育新型大事业是必不可少的。东丽坚定不移地相信:“没有材料的创新,就无法孕育出本质性的解决方案和富有魅力的新产品”。今后东丽也将契合时代的要求,通过富有预见性的研究和技术开发,创造并向全世界提供尖端材料。

创造出新功能和高品质的东丽技术



东丽的产品开发和事业扩大的里程碑



* "Heattech" 是株式会社迅销的注册商标。
* "Remitch" 是鸟居药品株式会社的注册商标。