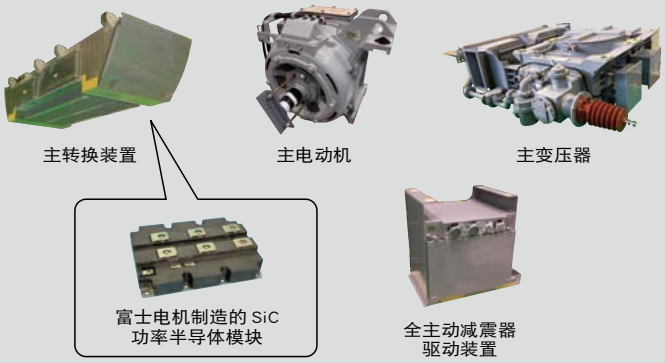
（照片提供：东海旅客铁道株式会社）



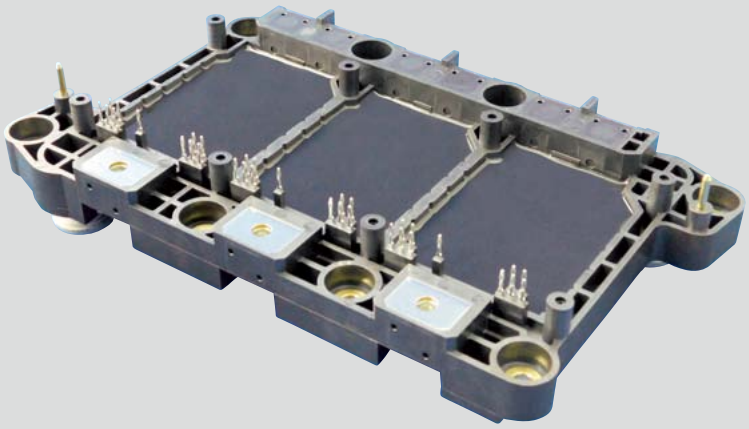
东海旅客铁道株式会社新干线 N700S 系营运车辆用电机产品

东海旅客铁道株式会社推出新一代 N700S 系新干线列车，预定于 2020 年 7 月开始投入运营。富士电机使用确认试验车进行了设备的性能评价，为营运车辆交付了主电路电机产品（主转换装置、主电动机、主变压器）及新采用的全主动减震器驱动装置（变频器、小型电机）。

其主要特点如下：

⑴ 在主转换装置中搭载富士电机制造的 SiC 元件，修改了主电动机的 6 极化和主变压器的冷却方式，整个驱动系统减轻了约 20%。

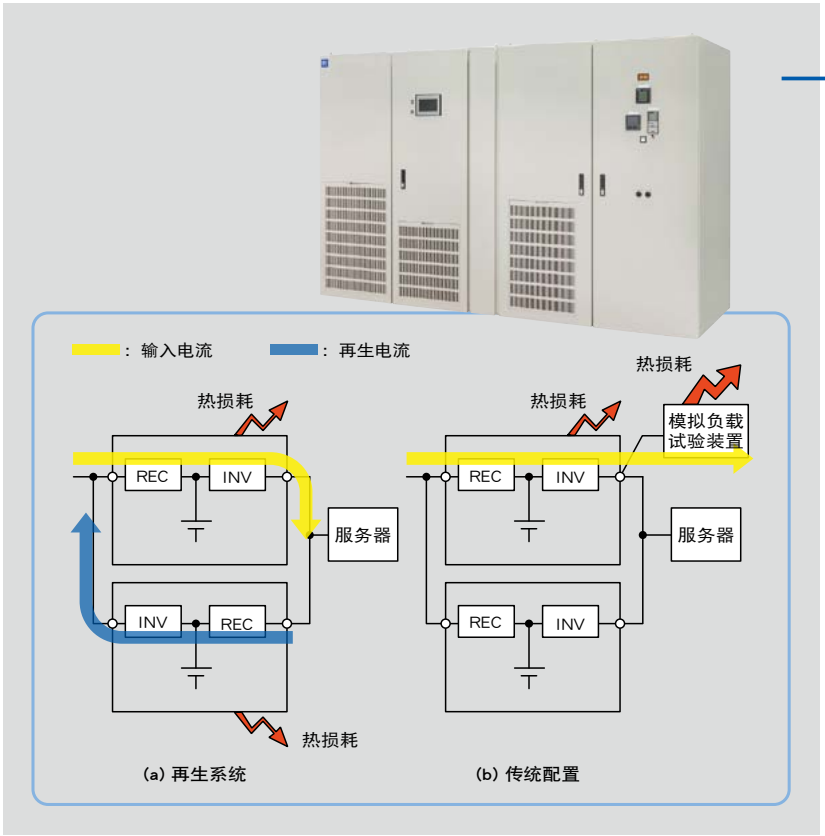
⑵ 全主动减震器驱动装置是通过小型马达驱动振动控制系统的液压泵，向减震器供给液压的装置。由此，可给抑制车辆左右振动的减震器供应液压，提高乘坐舒适性。



车载模块用
车载 RC-IGBT 芯片

针对车载用模块的小型且高电力密度要求，开发了车载 RC-IGBT（逆导通型 IGBT）芯片。

RC-IGBT 是将 IGBT 和 FWD 整合在一个芯片中的半导体元件。其优点在于，不仅可减少模块上搭载的芯片数量，还可降低芯片面积和热阻。因此，采用 RC-IGBT 可实现模块的小型化和轻量化。通过本芯片的结构最优化，从而降低了损耗和热阻。由此，与传统产品相比，搭载了该车载 RC-IGBT 的模块电力密度提高了 15%，实现了业界顶级的电力容量额定值 750 V/1200 A 和电力密度 700 kVA/L。



带再生功能的 UPS “UPS7000HX-T4F”

近年来，数据中心需取得监督测试实施方法的咨询公司认证，这种情况有所增加。UPS 需在现场进行 8 小时 100% 负载及 30 分钟的过载试验，而以前是租赁模拟负载试验装置进行试验。与此相对，“UPS7000HX-T4F” 通过在 UPS 上导入再生功能，可使现场试验高效化，降低成本。

其主要特点如下：

(1) 在并联连接的 UPS 之间完成试验，无需模拟负载试验装置和临时电缆。

(2) 使用模拟负载试验装置，不再需要作为热能释放的电力，所以试验中的耗电量仅为 UPS 损耗量，与以往相比可减少约 90%。

电力系统仿真器入门级型号 “A1 型”

在日本，发生大规模停电以后，怎样确保电力的稳定供应和电力系统的恢复力（韧性），的重要性日渐提高。电力运营商和研究机构需求提供用于验证包括分布式电源在内的电力系统的未来构想，假設故障情况、把握不稳定现象，以及对假設的故障对策进行验证的工具。

富士电机开发了用小型模型模拟由发电站和输电线路等构成的输电系统的电力系统仿真器入门级型号 “A1 型”。该装置可实时仿真系统中发生的现象，在短时间内分析输电系统的基本特性——电压特性、频率特性、稳定性，还可以扩展用于分析分布式电源对系统所产生影响进行以及对系统保护与控制对策进行验证。此外，我们还计划开发配电系统的仿真器。

株式会社神户制钢所 加古川制铁所 77 kV 特高压变电站的更新

为了提高 20 世纪 70 年代建造的 77 kV 箱式变电站的维护性和可靠性，以采用气体绝缘开关装置（GIS）为重点，对包括特高压变压器和监控面板在内的 77 kV 设备进行了全面更新。

其主要特点如下：

⑴ 采用室外型 GIS（21 条线路），与现有的箱式变电站相比，安装空间削减至约 30%。GIS 的现场操作柜内一直注入干燥空气，使柜内保持正压，有效防止了室外环境引起的盐害、结露和尘埃侵入。

⑵ 变压器采用无需带电净油机的真空阀式有载分接头切换器，实现了维护省力化和长寿命化。

⑶ 采用数字式母线保护装置，强化了保护功能，对变流比不同的现有线路，也采用变更软件的方式进行了灵活应对。

(a) 小田急 5000 型车辆与车门驱动系统

(b) 筑波快线 TX-3000 系车辆与车门驱动系统

小田急电铁株式会社用、首都圈新都市铁道株式会社筑波快线用车门驱动系统

富士电机为小田急电铁株式会社 5000 型和首都圈新都市铁道株式会社筑波快线 TX-3000 系新制造车辆交付了高可靠性设计的车门驱动系统。以上车辆均从 2020 年 3 月开始进行商业运行。

该装置的主要特点如下：

⑴ 利用平台化的车门驱动系统，在维持拥有实际业绩的高可靠性的同时，可以轻松地更改开关时间和夹物检测后的动作。

⑵ 与传统车辆的气动车门驱动系统和其他公司的电动车门驱动系统之间具有以下操作兼容性，减轻了乘务员和维护人员的负担。

（a） 紧急解锁手柄安装位置和操作方向一致

（b） 支持原有的车载通信系统

印度灌溉成套设备用 35 MVA 超大容量软起动器

高压变频器“FRENIC4600FM6e”系列进一步扩大，在中国和其他亚洲地区的交货量不断增加。在这种背景下，为满足大规模灌溉成套设备用软起动器的需要，开发了使用变频器并联控制的超大容量机型。

其主要特点如下：

⑴ 电压、容量：11 kV、35 MVA（18.3 MVA 两台并联）

⑵ 配合高速光通信，实现了将并联变频器之间 PWM 开关动作的时间差缩小到 3 us 以内的同步并联控制技术，从而实现了各变频器输出端的电抗器的小型化。

⑶ 在同步电机驱动用无传感器控制中，也稳定了与系统电源相位的同步，缩短了变频 – 工频切换所需时间。

⑷ 考虑到故障引起的变频 – 工频切换失败以及机械调整等情况，加入了手动变频 – 工频切换功能。

工业用低压变频器“FRENIC4000VM6”

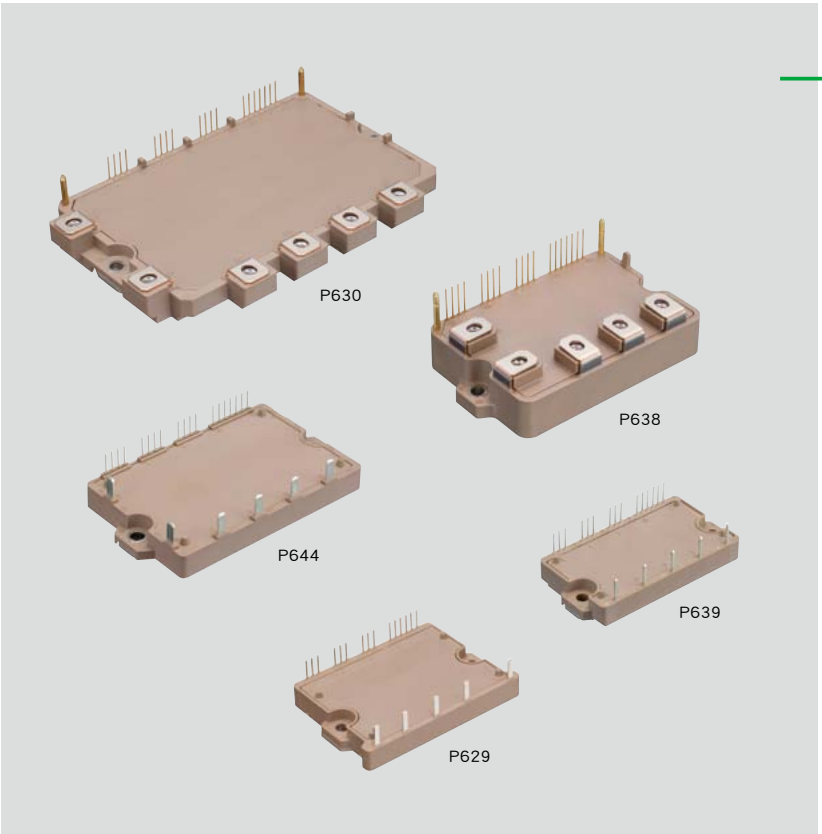
为了应对制造工艺的高速化、产品的高品质化与稳定操作等各种客户需求，迄今为止富士电机开发了多种可变速控制装置，为制造业的发展做出了卓越的贡献。近年来随着国际标准化进程的推进，富士电机依据符合国际标准中适应性评价制度的新 JIS 规格，开发了工业用低压变频器“FRENIC4000 VM6”。

该新机型在尺寸和接口上，与传统机型“FRENIC4000 VM5R”可以兼容。每面最多可收纳 12 格变频器，不但节省空间，还可以按单元进行部分更新。另外，该新机型沿袭了传统机型的功能，并进一步改善了保护功能和运行时的监视功能，让用户的维护操作能变得更加轻松。

大规模太阳能发电 DC1500 V 用功率调节器

此前，针对日本国内的太阳能发电站开发了 DC1000 V、1000 kW 功率调节器 (PCS)。另一方面，在以东南亚为首的各国为削减成本，利用太阳能电池主体的高电压化和与之相伴的 PCS 的高电压化与大容量化，正在削减 PCS 的安装台数。为国外太阳能发电站开发了已进行过高电压化 (DC1500 V) 和大容量化 (2500 kW) 的 PCS “PVI1500CJ-3/2500”。以符合防尘防水规格 IP55 的室外柜结构为基础，通过主回路的单元化使装置小型化，安装面积达到了全球最小级别。

今后，除 IEC 标准的第三方认证外，还将取得泰国和菲律宾的电网互联标准 (泰国：PEA Interconnection Code、菲律宾：Philippine Grid Code) 的认证，以东南亚为中心进行推广。



第 7 代 “X 系列” IGBT-IPM

为满足电力转换装置小型化、低损耗化、高性能化的市场要求，开发了第 7 代 “X 系列” IGBT-IPM (X 系列 IPM)。X 系列 IPM 采用了第 7 代芯片技术和控制电路技术，耗散功率比 “V 系列” IPM 低约 10%。而且，通过改善第 7 代封装技术和控制电路，可将连续工作时的结温上限从 125 ℃提高到 150 ℃，使输出电流增加约 30%。此外，在行业内首次搭载了 IGBT 的结温达到 150 ℃以上时即向外部输出警报信号的温度警告功能。利用该功能，通过缩小电力转换装置的输出并继续 IPM 的动作，可使因装置突然停止而导致的机床生产率下降或者电梯装置的急停等问题得到避免。

高速 SiC 混合模块

近年来，为实现电力电子（功率电子）装置的小型化和高效化，利用高载波频率进行电力转换的装置正在增加，适合高速开关动作的电力转换用模块的需求逐年提高。

为满足市场的这一需求，富士电机开发了以第 6 代“V 系列”IGBT 为基础，兼具高速开关动作和高短路耐量（与 V 系列 IGBT 同等）的“VW 系列”IGBT。组合了该 VW 系列 IGBT 和 SiC-SBD 的高速 SiC 混合模块，可降低关断损耗和接通损耗，因此可进行更高的载波频率动作。

真冈发电站 1、2 号机营业运行开始

富士电机以 EPC 方式从 Kobelco Power Moka Inc. 处承包了真冈发电站的一套燃气轮机联合循环发电设备（600 MW 级 ×2 台），1 号机于 2019 年 10 月，2 号机于 2020 年 3 月开始商业运行。

该发电站采用设备是日本国内第一台内陆型大型燃气火力发电设备。作为无海啸风险、可分散选址的大型电源，可谓意义重大。被选为内阁官房和经济产业省有利于国土和能源基础强韧化事例。另外，与以往的海岸选址布局的发电站不同，该设备具有大规模的空冷式凝汽器。另外，与以往的海岸选址布局的发电站不同，该设备具有大规模的空冷式凝汽器。

国内最大级别蓄电池附设型百万瓦级太阳能发电站运行开始

铃兰钏路町太阳能发电站由富士电机承包设计、采购、施工（EPC），并于 2020 年 2 月开始商业运行。该发电站发电输出功率为交流连接额定 59.4 MW，属大规模太阳能发电站，作为蓄电池附设型太阳能发电站，是日本国内最大级别的系统。在北海道钏路郡钏路町约 163 ha 的土地上，安装了约 30 万块太阳能电池模块（DC 面板容量 92.2 MW）。为实现北海道电力株式会社要求的输出波动规定（1 %/ 分），同时设置了相当于 25 MWh 的锂离子电池，使用了富士电机的输出波动平抑系统。

为确保使用了该系统的售电事业今后可持续使用 20 年，将进行计划性定期维护。

Courtesy of PT.SEML

印度尼西亚穆瓦拉拉坡（Muara Laboh）地热发电站开始商业运行

位于印度尼西亚苏门答腊岛（Pulau Sumatera）的穆瓦拉拉坡地热发电站（装机容量：85.26 MW）于 2019 年 12 月开始商业运行。在该项目中，富士电机负责整个成套设备的工程和主要设备的采购，并交付了汽轮机、发电机、电动机和控制柜（TGR）等产品。

该发电站的地理条件非常严酷，位于海拔约 1400 m 的山中，距离最近的港口需经过约 150 km 的山路。通过与当地工程公司 Rekayasa Industri（REKIND）合作，顺利完成了运输、现场安装指导、试运行等当地业务。

受到了印度尼西亚的民间及国营电力运营商的高度评价，在该国地热发电用汽轮机的份额约占 50%。

可制作粘稠饮料的杯内搅拌自动给茶机

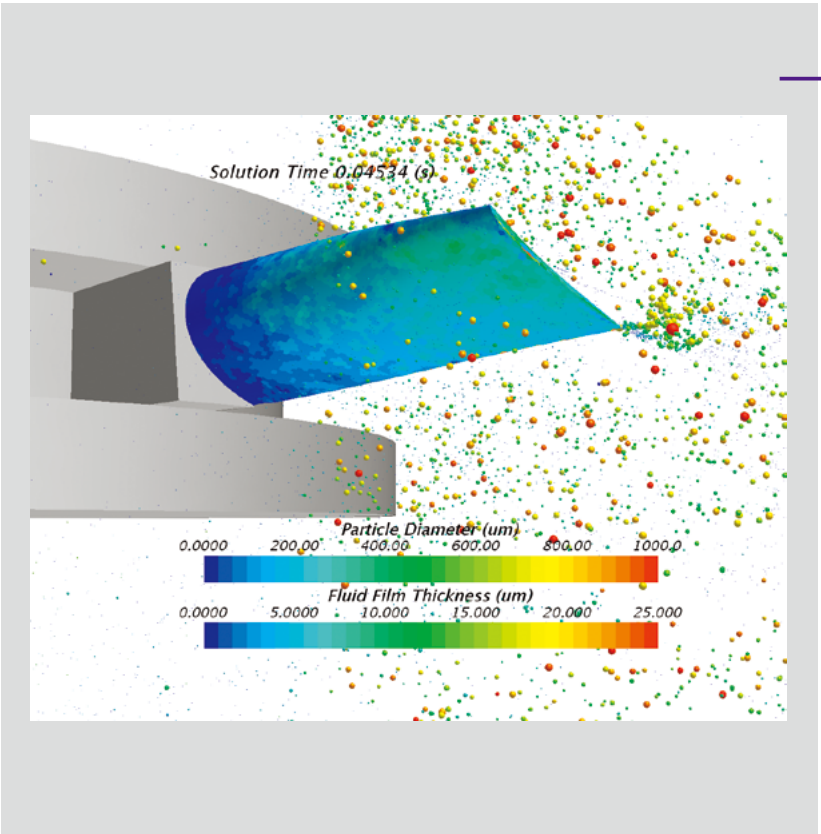
开发了杯内搅拌自动给茶机。该给茶机可制作粘稠饮料，能避免包括老年人在内的吞咽困难人群的误咽问题。在稳定制作粘稠饮料的同时，还可节省空间等。可减轻医疗和护理现场工作人员的作业负担，提供任何人随时均可放心饮用的饮料。

其主要特点如下：

⑴ 根据用户的吞咽情况，有三档粘稠度和非粘稠可供选择。

⑵ 在自动给茶机行业首次搭载杯内搅拌机构，可制作高粘度的粘稠饮料。

⑶ 为确保安全放心，搭载了取货门锁定机构及自动供应纸杯的杯子机构。

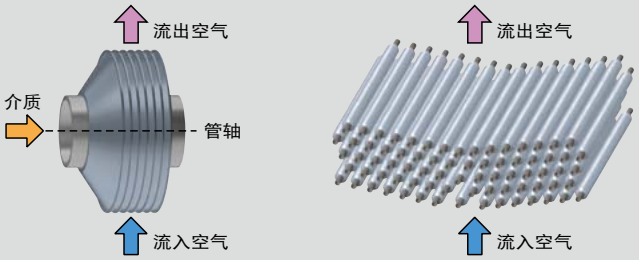


基于流体仿真的液滴液膜行为推测技术

液滴在汽轮机低压段撞击动叶片的现象、在船舶用洗涤塔中撞击壁面而液膜化的现象等会影响产品性能。针对上述问题，富士电机构建了通过数值计算来推测液滴和液膜行为的技术。

通过实验结果的验证，导出拉格朗日多相流和液膜模型等分析方法与计算条件的合理组合，考虑到液滴撞击壁面导致液膜产生与微细化、液滴再从液膜飞溅的现象，可判断液滴的到达位置、流出量和流体的压力损失等。

利用该技术，可改进排水收集器的结构，改善汽轮机的效率。而且，其设计可提高洗涤塔的液滴去除性能，同时大幅缩小体积。



(a) 高效率散热片　(b) 不等间距管道配置

高效率空冷冷凝器

为了利用地热流体（蒸汽和热水）使低沸点介质蒸发，以此来实现驱动汽轮机的双循环发电设备小型化和增加输电端输出，正在开发低功耗、高效率新型空冷冷凝器。通过小型性能试验装置，验证了使用新开发散热片形状和管道配置的冷凝器性能。通过采用该新型空冷冷凝器，降低了占地面积，还增大了输电端输出。

其主要特点如下：

⑴ 开发了从散热片根部至前端沿管轴方向倾斜的独立高效率散热片，与传统的平面散热片相比，换热性能提高了 34%。

⑵ 将管道配置设计成不等间距，与传统的等间距相比，送风机能耗降低了 17%。

富士电机

Fuji Electric

＊本刊记载的公司名称及产品，有可能是各相关公司的商标或注册商标。