

CYBERWORLD

特集

生产现场的革命 — 数字孪生

Customer Reports

- 05 株式会社 三共静岡製作所
- 07 SKT Technology株式会社
- 09 MAZAK PEOPLE
- 10 News & Topics
- 11 美术馆信息

2020
No. 60



DIGITAL TWIN

生产现场的革命—数字孪生

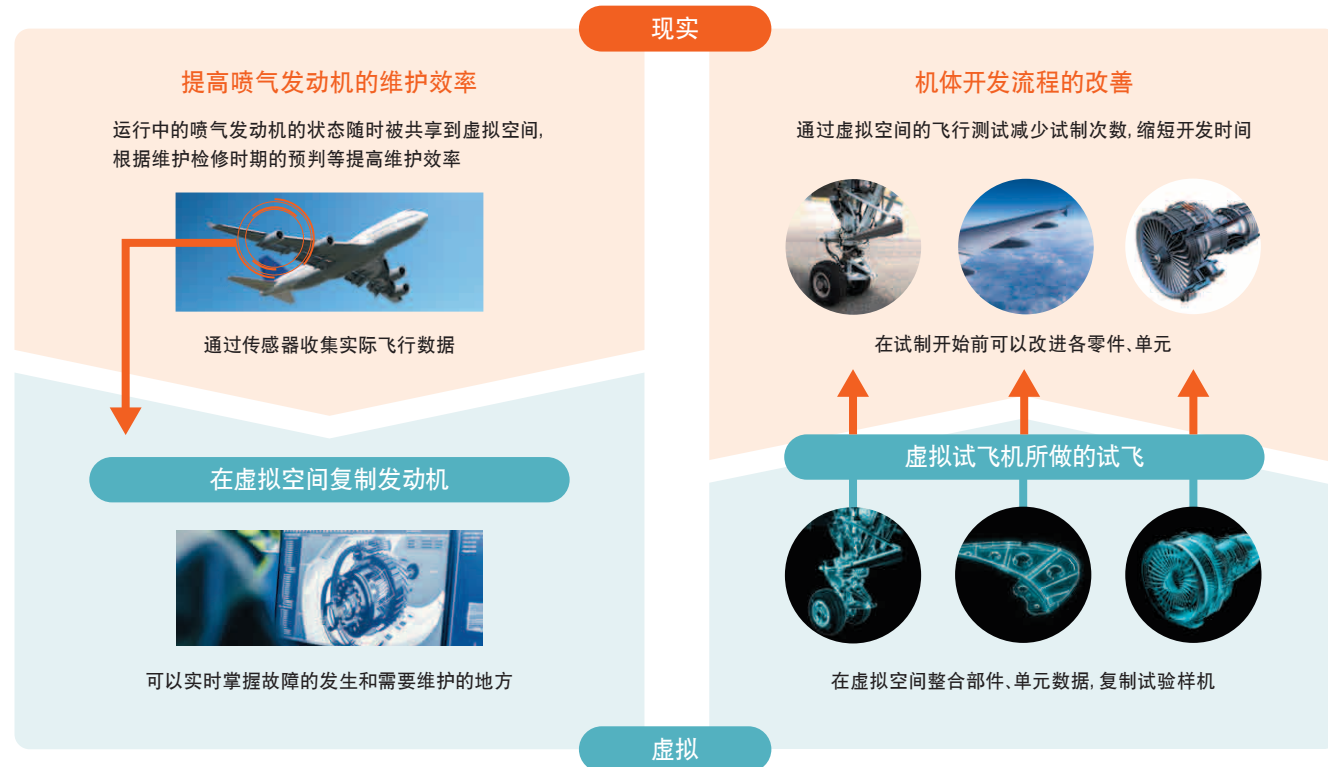
所有东西都能与互联网连接的“IoT”。近年来随着IoT的普及，引人注目的技术称为“数字孪生”。数字孪生指的是在虚拟空间上复制“与现实相对应的双胞胎”。与以往一般模拟的不同之处在于其“复制性”和“与现实联动的实时性”。随着IoT的发展，现实世界的信息变得能够正确、实时获取，实现了更高层次的模拟。

例如，在飞机产业中，为了提高喷气发动机的安全性和维护效率，使用了数字孪生。从安装在飞机各处的传感器，实时收集飞行数据和引擎运转状况等各种数据。通过在虚拟空间上复制飞行中的引擎状况，进行高精度的模拟，实现了预防重大事故于未然的高度运转监视和预防保全。

另外，在机体的开发工艺中，所有的零件、单元都被数据化，在虚拟空间上完全复制试制样机等，也充分地使用了数字孪生。通过利用这个虚拟的试制样机进行各种条件的试飞，实现了在试制前确定改善的地方，减少试制次数，开发期的缩短。

如上所述，数字孪生已经进入实用阶段，开发、制造、服务等各种产业和行业正在考虑应用这一技术。其中在制造业中，可解决劳动人口减少和熟练工不足等问题，同时在提高生产率方面，对数字孪生的作用也寄予了很大的期待。

飞机产业中数字孪生的利用实例



深化数字制造的MAZAROL TWINS

MAZAROL TWINS

在虚拟空间构建数字制造现场

加工程序编制和模拟



Smooth CAM Ai

办公PC上的加工程序编制和高度模拟

CAD/CAM 的结合



Smooth Project Manager

与市售的CAD/CAM软件结合，将加工所需的数据一并共享到CNC装置

刀具数据管理



Smooth Tool Management

建立刀具数据库，与Smooth CAM Ai数据共享

对运转进行监视、分析



Smooth Monitor AX Smooth Link

对机械设备的监控和实际运转情况的分析

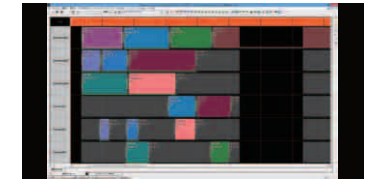
FMS的管理



Smooth PMC

FMS的产量预测，和必要刀具的模拟

工艺计划



Smooth Scheduler

工厂整体的运用模拟

通过数字孪生改进生产的MAZAROL TWINS

在这样的情况下，马扎克开发了利用数字孪生和AI(人工智能)等最先进技术的机床和软件并提供给客户。马扎克的最新CNC装置“MAZAROL SmoothAi”通过利用AI技术的简易编程功能和高度的机械控制提高了生产率。并提出了将一种使用数字孪生技术，称为“MAZAROL TWINS”的软件群，组合在这种最新的CNC设备上，实现高效数字制造的方案。

具有各种功能的MAZAROL TWINS的软件，在办公PC上复制虚拟的工厂和机床。例如，建立刀具数据库的“Smooth Tool Management”，收集制造现场存在的刀具信息并进行一元化管理，支持在办公PC上进行高效程序编

制和加工模拟。“Smooth PMC”在自动化系统运行中，在办公PC上执行实时模拟，通过预测每台设备的运转负荷和产量，实现了FMS的运用效率的提高。

并且，“Smooth CAM Ai”实现了在办公PC上完成加工编程等在现场进行的工序生产准备工作。可以使用虚拟模型进行高精度的加工模拟。

这样，以前单独管理的各种数据，通过MAZAROL TWINS的软件，被正确且实时地集中在办公PC上的虚拟空间中。这样一来，在办公室就可以进行工厂整体的运转分析和模拟，实现最理想的工厂运转。

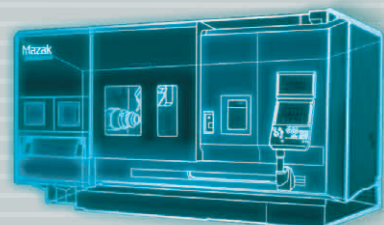
■ 虚拟空间

1 在办公PC上, 构建虚拟机床 (通过共享实际设备的数据精准复制实际设备)

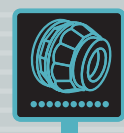


Smooth CAM Ai

支持CNC装置“MAZAROL SmoothAi”的
MAZATROL CAM软件



2 通过编制加工程序, 高级模拟实现最优化



SOLID MAZATROL

利用AI(人工智能)编制加工程序
· 从3D CAD数据自动生成MAZATROL程序
· 根据AI推测最理想的加工程序



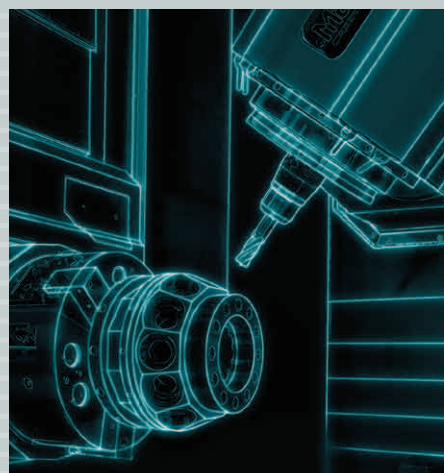
虚拟加工

使用3D模型正确复制实际加工的动作
· 干涉检测
· 加工时间的预测



切削建议

切削负荷有富余的情况下, 调整加工条件, 缩短加工时间
· 预测切削时主轴的负荷
· 切屑排出量的预测



■ 现实空间

4 用实际设备加工首件
(加工条件的微调)



装有MAZAROL SmoothAi的
马扎克机床



5 反馈变更点

- 切削负荷实际值
- 刀具长度实测值
- 变更的切削条件
- 机械参数



3 向实际设备传送数据

- 加工程序
- 验证的模拟数据

数字孪生的效果

通过“数字工序准备”的
事前验证和反馈来提高生产效率

试车次数的
减少

加工工艺的
不断改善

切削时间的
缩短

加工表面
质量的提升

现场工序
准备的简化

利用虚拟机床实现数字工序准备

MAZAROL TWINS之一的“Smooth CAM Ai”是在办公PC上构建虚拟机床的CAM软件。这个软件上的虚拟机床, 通过网络与实机共享的数据准确地复制了实机。因此, 即使在办公室, 也可以像实机在眼前一样, 进行加工程序编制等的工序准备。马扎克把这个叫做“数字工序准备”。

在Smooth CAM Ai中, 共享了在装有CNC装置“MAZAROL SmoothAi”的实机中注册的刀具数据和坐标数据等。通过使用这些数据, 可以在办公电脑上高效编制

加工程序。此外, 通过加工物的3D CAD数据自动决定对话式程序的加工程序, 从而大幅削减编程工时。

然后, 制作的加工程序通过利用数字孪生的高级模拟可进行优化。例如, 通过分析每个使用刀具的切屑排出量, 从排出量多的刀具入手优先修改加工程序, 从而可以提高效率, 缩短加工时间。另外, 通过在办公PC上的3D模型可完整复制实际加工的动作, 可以事先确定机械干涉, 防止实机在运转中的干涉。

这样在办公电脑上进行正确的数字工序准备, 事先掌握课题并采取对策, 可以大幅度削减现场的工序准备和到首件加工为止的试制次数。

量产加工开始后, 将实机的实时数据反馈给办公PC上的Smooth CAM Ai, 用于进一步的加工改善。例如, 将实际加工时对主轴或驱动轴上的切削负荷和刀具长度的实测值等传送到Smooth CAM Ai。通过分析收集的数据, 优化切入量和进给速度等加工条件, 可以缩短加工时间。

这样, 通过Smooth CAM Ai, 将加工模拟和实际的加工数据在加工现场和办公室之间相互反馈, 实现加工改善的循环持续进行。

MAZAROL TWINS在通过数字工序准备缩短切削时间和提高加工面品质的同时, 也有助于包括工序准备在内的整个制造工序的高效。今后, 山崎马扎克将以实现数字制造的解决方案, 进一步提升MAZAROL TWINS, 通过活用数字孪生, 为客户工厂的生产效率提高做出贡献。



株式会社 三共静岡製作所

代表取締役社長：小川 廣海
 地址：静岡県菊川市本所2290
 员工人数：202名

www.sankyo-seisakusho.co.jp

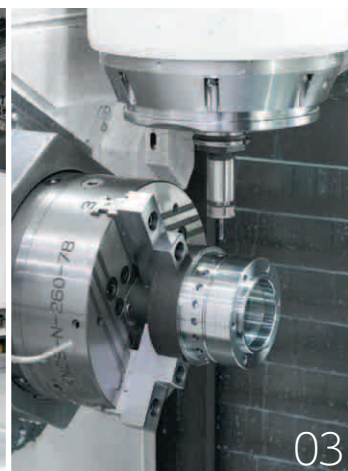


Customer Report 01

以成为凸轮产品世界第一供应商为目标

Japan 株式会社 三共静岡製作所

转动、停止、定位——工业机械的高精度、稳定的动作控制模式需要“凸轮”的力量。三共静岡製作所(静冈县菊川市、小川廣海社长)是拥有约4个东京巨蛋占地面积的世界最大规模的凸轮专用加工厂。设计制造利用凸轮机构的各种定位装置,在这里生产的产品不仅用于机床,还应用在汽车用焊接机和半导体的输送装置等各种工业机械的运转上。



- 01. 构建INTEGREX i-V和HCN的FMS生产线, 推进自动化
- 02. 承担大型零部件加工的INTEGREX e-V
- 03. 通过复合加工机的工序集成, 提高零件加工的精度和生产效率
- 04. 八木本部长(后排左第3人)和员工们

三共静岡製作所的母公司三共製作所(东京都北区)是小川廣海社长的父亲良平先生创立于1938年,从飞机和履带零件的制造起步的。

在公司内部机器设备定位装置的开发研制中,致力于凸轮技术的深度研究和可能性上,将事业内容逐步转移到定位装置的设计和制造上。1973年,将滚子齿轮凸轮式固定定位装置在日本首先实现了商品化。良平先生的预见性和执着在“日本制造的机床所采用的滚子齿轮凸轮式任意定位装置大多是三共制造的”(八木一樹 静岡制造总部本部长语),今日这一业绩上结出了硕果。



谈论该公司优势的八木本部长(左)和铃木部长

三共静岡製作所于1981年开始生产,2017年编制为分公司。以任意定位装置“RollerDrive”为主,生产了以滚子齿轮凸轮为核心技术的各种产品。该公司以“顾客优先”为宗旨,不仅生产通用产品,还生产定制产品。其目标是“不仅坚持立足于推出具备本公司技术优势的产品,还要按照市

场的需求制造产品,不断满足顾客的期待”(鈴木健吾开发部部长)

继续积极投资提高生产效率

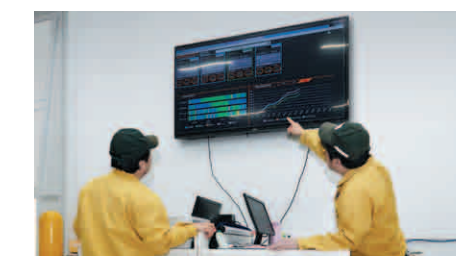
对于该公司来说,最初的马扎克设备是1996年引进的INTEGREX 30Y。八木本部长说这是因为“我被MAZAROL程序的简便易懂吸引了”。此后,至今为止共引进了42台马扎克设备。近2年来,名为“Sankyo Dream Factory”的该公司最先进工厂引进了8台主机和2条生产线的自动化系统,推进了高效,多品种少量生产体制的构建。八木本部长表示,“虽然还没有全部投入运转,但与以往的自动化系统相比,工作效率提高了40%。将来能够实现8台设备年工作时间在4万8000小时,共计250个品种的加工由5名操作员来完成的目标”,强调了投资效果。



Sankyo Dream Factory引进的INTEGREX i系列的FMS生产线

为了提高生产效率,该公司不仅积极进行设备的投资,还积极进行软件的投资。与自动化系统同时导入的运转监视、分析软件“Smooth Monitor AX”就是其中之

一。“首先从警报停止时间的分析开始,努力提高设备运转率”是要实现的目标(八木本部长)。此外,新的CAD/CAM软件的导入也正在构想中。实现通过在办公室完成加工程序的编制和模拟,来实现缩短设备调试工时的这一目标。



导入Smooth Monitor AX,实现运转状况可视化

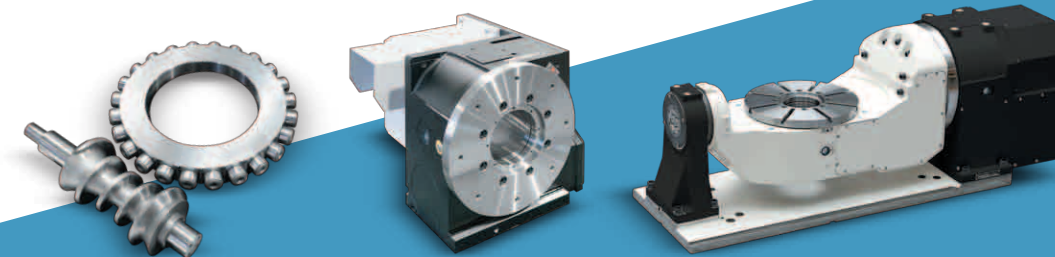
作为母工厂对国内外据点的支持

做为国内外公司集团中规模最大的该公司还担任着“母工厂”的职责。除了定位装置中组装的核心部件的集中生产外,最先进加工设备的引进,对其做出评价,人才的培养等,工作涉及很多方面。

“致力于熟练使用最先进设备的现场能力和核心技术的继承”,如(八木本部长)所说,该公司不仅负责国内据点,还负责接收和培养海外据点的人才。让入职的实习生取得技能士资格等,以长期的视点打造海外据点。

八木本部长信心满满地说,“特别是越南工厂,今后会进一步发展。我想我们要亲手培育管理这个据点的人才”。“成为凸轮产品世界第一供应商”这一创业者的梦想正在稳步实现着。

由马扎克机床加工的滚子齿轮凸轮(左)和其组装的定位装置





STK Technology株式会社
 代表取締役社長：田崎 方人
 地址：大分县大分市大字三佐2468号-10
 员工人数：500名
 www.stk-net.co.jp



Customer Report 02

着眼于5G、EV化, 构建高效生产体制

Japan STK Technology株式会社

在各种行业中使用的半导体中, 用于EV等的车载半导体, 与汽车的安全性也有关系, 因此要求特别高的品质和可靠性。在最终品质检查中使用的是超负荷测试装置。STK Technology株式会社(大分县大分市, 田崎方人社长)认为, 这种装置的开发制造厂商在国内也不多, 所以感到自身的价值。

该公司着眼于加强对下一代通信5G和汽车EV化的背景下需求增加的策略。而支撑这一策略的, 从生产设备方面讲就是马扎克机床。



保证测试工艺是我们的优势”(野尻裕明专务语)。

另外, 利用通过超负荷测试装置的制造积累的加工技术, 也进军机械、钣金加工事业。不仅负责本公司产品的零部件加工, 还承接大型半导体制造装置厂商的零部件加工。2019年新建精密加工厂。谋求进一步强化机械、钣金加工事业。

可以像使用自己的手足一样操作方便的马扎克机床

该公司独立制作的半导体制造装置的零部件涉及多方面, 而且小批量。为了高精度、高效率地进行多品种小批量生产, 引进了各种各样的马扎克机床。在新建的精密加工工厂中, 立式加工中心(MC)的FJV和VTC、卧式MC的HCN、激光加工机3D FABRI GEAR等, 共计16台马扎克设备在运转。高橋正樹精密加工部部长对马扎克设备评价道“我对MAZATROL的易用性和程序编制的速度感到吃惊。能像使用自己的手脚一样操作机器, 真是帮了我大忙”。

鹤崎海陸運輸株式会社的集团所属企业-STK Technology株式会社, 于1975年以新鹤海興産株式会社名成立, 致力于电气测量事业等。由于建厂在半导体相关产业的聚集地大分县, 之后涉足了半导体产业, 并于2000年变更为现在的公司名。STK的公司名取自新鹤海的罗马发音字头。

该公司在出货前的半导体芯片上增加温度和电压, 检测次品的“超负荷测试装置”的开发和制造方面, 建立了自己独有的地位。车载半导体因在严酷的环境下使用, 因此特别需要高品质的产品。该公司所设计的超负荷测试装置可以说是保证车载半导体品质的最后的关口。“因为这个要组装到产品里可以说关系到驾驶员生命的, 所以对半导体的可靠性会被严格要求。正因为如此, 在发货前的次品检查, 做为一种使命是重大的”。野尻裕明专务如此强调了该装置的重要性。



通过引进3D FABRI GEAR, 总工时减少一半

打孔、攻丝加工。下一工序的焊接作业也缩短了, 通过引进3D FABRI GEAR, 总工时减少了50%。

此外, 还引进了软件“Smooth CAM RS”, 它能够集中管理加工程序和减少生产准备时间, 所有工序都提高了效率。

无人化的高附加值的制造体制

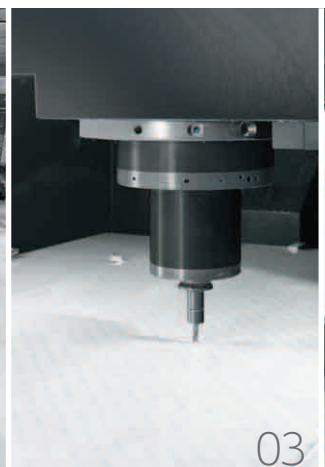
半导体制造领域的特点是需求不稳定。因此, 该公司正致力于构筑不受需求波动影响的坚固的经营体制。

今年春天, 新引进了马扎克 HCN-5000和PALLETECH HIGH RISE SYSTEM, 建立了与现有设备机床连接的无人化系统。“正式运转后, 深夜和周六日可以无人操作。因此, 员工可以给附加价值较高的作业分配富余的工时。另外, 这也是对人手不足和工作方式改革等采取的措施之一”(高橋部长)。

为了迎合将来半导体需求的高涨, 该公司还计划在相邻地区开设工厂。随着今后5G和EV化的进展, 超负荷测试装置的需求将越来越高。这不仅起到对半导体行业, 也为新的时代带来稳定的作用吧。



02



03



04

- 01. 在5台立式加工中心上搭载双托盘交换器, 减少在制时间
- 02. 设置了很多马扎克机床的新工厂
- 03. 立式加工中心FJV加工高精度的加长平板
- 04. 野尻专务(后排左第5人)、高橋部长(后排左第4人)和员工们



就超负荷测试装置的重要性进行说明的野尻专务(右)和高橋部长

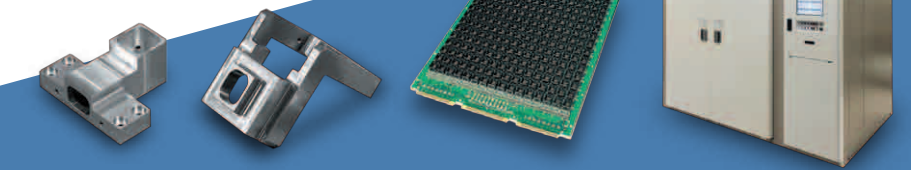
该公司利用通过开发超负荷测试装置而创造的独特技术, 同时开展了从半导体测试程序到评价、分析等全项承接的晶片测试业务。“拥有只有半导体装置制造商才有的技术能力和熟练的关键技术, 能全面



加工小部件的HCN

激光加工机3D FABRI GEAR只需1台就完成了超负荷测试装置的框架切断、

高精度加工的半导体制造装置零件(左)和超负荷测试板、超负荷测试装置



MAZAK PEOPLE

European Parts Center Order Administration 协调员

 Mr. Patrick Fripon

运用丰富的经验， 作为零配件专家服务全欧洲

山崎马扎克在国内外建立了很多业务分部，从事着从制造，销售到售后服务的一连串的工作。MAZAK PEOPLE这个栏目就是将活跃在马扎克集团各个分部第一线的员工介绍给大家。本期介绍的是在European Parts Center(欧洲零部件中心，以下简称EPC)，担任协调员的Fripon先生。运用丰富的经验，在作为零配件专家活跃于工作岗位的同时，为提高零部件即时交付率为目标而努力。

PROFILE » Mr. Patrick Fripon

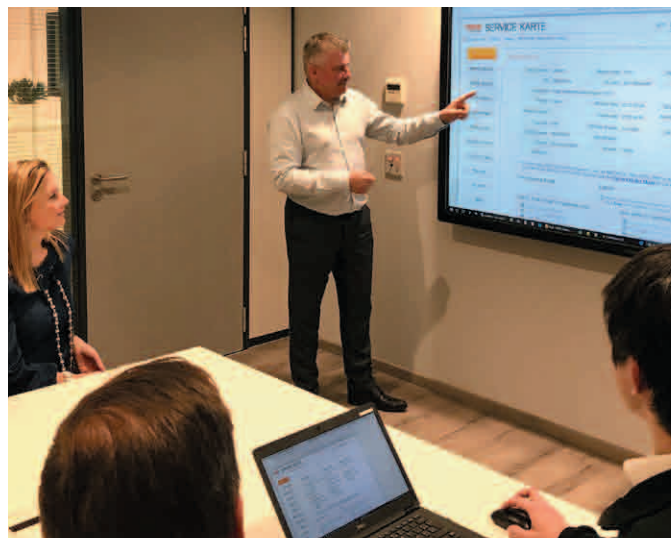
1981年入职，进入公司以来，在从事零配件及售后服务业务的同时，还参与了设立欧洲零部件中心。现在作为欧洲全境零配件供应EPC协调员活跃在第一线。

——EPC的职责

EPC是1990年作为欧洲全境零配件供应点，在马扎克欧洲公司(所在地:比利时)内建立。之后到2015年扩容，如今，365天为欧洲全境的客户、代理商、零售商提供售后服务。

EPC现在的目标是，收到客户订单后的当日零部件发货的“即时交付率”保持在98%以上。虽然将即时交付率保持在98%以上有很大难度，但EPC扩大之后，我们实现了这个目标。为最大限度地提高客户的生产效率，有必要将马扎克设备的停机时间降到最低。

此外，在欧洲供应链(从原料及零部件采购到制造、生产管理、销售、配送、消费的一系列流程)受到高度重视。支撑生产基础的机床设备一旦停运，整个供应链都会受到影响。因此，能够在客户需要的时候及时获得必要零件的EPC在欧洲市场中是不可或缺的，98%的即时交付率是EPC必须继续保持的目标。



团队会议信息共享

——现在的工作是什么？

负责管理接受欧洲全境客户委托的“European Order Administration Team”。在每天的例会上对未交付订单的确认和进展情况进行研究。此外，还会每天关注EPC与欧洲全境服务网点接到的零部件咨询问题，不仅对EPC还要对欧洲全境的同事进行技术支持。

——EPC在2015年扩建后产生了什么变化？

2015年扩建后，EPC的占地面积大幅增加，可以保管以往2倍以上的35000种零部件。与此同时，具备了接受客户委托后，当日内将备件发货的能力。此外，扩建以来，有很多来自欧洲各地的客户到EPC考察。拥有最尖端设备的EPC，可说也为营业活动助以一臂之力。

——EPC在欧洲市场中具有什么优势？

作为欧洲全境零配件供应基地的EPC，追求降低物流成本，以更高水平的服务让客户满意为目标。

在EPC，具备晚上8点之前接到的委托可在当日内将相应货物发出的配送环境。我们合作的运输公司在整个欧洲都拥有物流网络，可实时满足来自欧洲各地的需求。

我们坚持保证的98%即时交付率的目标，就是EPC最大的优势。

——今后的目标是什么？

我一直从事零配件及售后服务相关的国际工作。利用这一经验，将可快速准确响应客户委托的数据库使用方法等的教育，在EPC及全欧洲开展着。

今后的目标是继续进行这种教学支持，培养年轻员工，另外还有一个目标是为欧洲全境引入新的管理系统提供支撑。与

同事共享信息，利用现有经验支持同事是我的目标。

“我想利用在马扎克积累的知识和经验，对整个欧洲的年轻职员进行教育。”Fripon先生说。Fripon先生把配件相关的丰富知识和经验毫无保留地传授给年轻职员的这种姿态，将成为全欧洲年轻职员的可信赖的伙伴，也成为他们努力的目标吧。

假日的度过方式

喜欢做饭，或与家人和好友在一起。这都是非常美好的消遣。

周末最喜欢散步。去城堡、葡萄园等附近的名胜游玩很有乐趣。



News & Topics 产品介绍

满足广泛自动化需求的5轴联动立式加工中心



VARIAXIS C-600

VARIAXIS C-600是与多种自动化系统高度兼容的5轴联动立式加工中心。考虑到使用多关节机器人的自动化系统的构建，除可装配用于工件搬运的自动开关门外，机内凹凸面较少的构造确保了机器人充分的可动范围。

倾斜旋转工作台采用了刚性更强的两端支撑型，可实现高速、高精度加工。此外，主轴、刀库、冷却系统等各部件规格都有丰富的选项，对于各种加工需求都可以选出最合适的一台。



托盘交换装置

支持托盘交换装置、多层托盘架、多关节机器人等各种自动化系统。

搭载最新CNC设备“MAZATROL SmoothAi”

Ai 热屏蔽

通过机器学习加工件的测量数据，根据加工内容优化校正系数。以最佳校正保持连续加工精度。

Smooth RCC

使用多关节机器人时，以交互形式输入坯料形状及坯料抓取宽度等最少的数据，即可完成机器人的示教。支持自动化系统的短时启动。



本期客户报告(日本以外)停刊。

山崎马扎克美术馆位于名古屋中心地带的东区葵，2010年4月正式开馆。本馆的主旨是通过美术鉴赏来创造丰富多彩的区域社会，进而为呈现日本及世界的美和文化做出应有的贡献。

本馆收藏和展示了该馆的创立者、第一任馆长山崎照幸先生(1928-2011)所收集的从18世纪到20世纪的，可一窥法国美术300年间潮流变化的绘画作品及体现新艺术风格的玻璃艺术品和家具等山崎马扎克的珍藏品。

期待各位观众的光临。



收藏作品的介绍 ①

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

埃米尔·加勒 (Émile Gallé) 《紫藤纹饰花瓶》

以仙鹤般纤细缩窄的瓶颈和圆形鼓起的瓶身为特征的花瓶。在此形态之上，紫藤成串的花朵从顶部描绘出舒缓的曲线垂落而下。从下方花蕾的状态到上方随着花朵绽放而变换的丰富姿态历历可辨，沉稳的紫色在乳白色背景的映衬下十分美丽。

此花瓶的作者是埃米尔·加勒。他是活跃于19世纪末到20世纪初的天才玻璃手工艺家。曾以法国东北部洛林大区的古都南希为舞台活跃着。喜爱植物的加勒在自家的宽阔庭院中种植了多达2000种植物，其中有400种日本植物。在日本，紫藤是野生植物，自古以来便受到人们的喜爱，在当时的欧洲却是充满异国风情的珍稀植物。加勒也许在引以为傲的庭院中也种植了紫藤。对紫藤串花的精致描绘，紫色的细微渐变，令人感受到加勒对植物的喜爱之情及其细腻的观察力。

埃米尔·加勒 (1846-1904) 《紫藤纹饰花瓶》1898-1900年

收藏作品的介绍 ②

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

让·奥诺雷·弗拉贡纳尔 (Jean Honoré Fragonard) 《获赞的灵感 (Favorable Inspiration)》

萨福是古希腊女诗人，生活在公元前6世纪末至7世纪初。柏拉图吟诵她的赞美诗，称她为第十位缪斯女神，而视觉描写通常显示她手持竖琴。她的大部分诗歌都是爱情诗，但除了《阿芙罗狄蒂的赞美诗》之外，她的作品都不是很完整的。萨福后来因为对女性的爱和其作品而声名狼藉，而“女同性恋”这个词来自她居住的莱斯博斯岛。正因为如此，基督教会认为她是有罪的，而且她在绘画中被描绘得很有诱惑力，穿着宽松的衣服，露出胸部，边写诗时边倾听丘比特的情话。

从17世纪60年代开始，艺术界越来越频繁地使用创意天才接受灵感这一主题。在18世纪的社会生活中，诙谐的谈话非常重要。作家、哲学家、诗人和音乐家被崇拜，他们的才华被认为是上天赐予的。

这部作品是在浪漫背景下构思的，是天才作品中的超自然时刻。作品具有典型的弗拉贡纳尔特征，它为观者提供了感官上的愉悦，诗人胸部的美丽光线，皮肤性感白皙和玫瑰色，以及婴儿在她耳边低语的娇美。



让·奥诺雷·弗拉贡纳尔 (1732-1806)
《获赞的灵感 (Favorable Inspiration)》1776-77 帆布油画