

2025年Automotive World：金属加工技术 门环、热冲压设备、FSW监控装置、镁外壳、空心轴、叠片铁芯等

转载自 |Marklines

摘要

2025年日本Automotive World（日期：2025年1月22日至1月24日，展馆：日本东京有明国际展览中心）由RX Japan Co., Ltd. 主办。本篇报告介绍其中的汽车零部件及加工博览会等活动中的金属加工技术、轻量化技术、电动汽车零部件、降低成本技术。

轻量化：车身骨架集成部件 – 门环、多材料车架

普通SPCC冷轧钢板的强度为270MPa级，但汽车骨架使用的高强度钢板的最大强度可达2000MPa。

高强度钢最初只能进行简单的弯曲加工，但最近对类似

于低碳钢形状的需求逐渐增加。有些零部件可以使用即使在冷成形期间也可以调整冲压力度的电动伺服压力机来成形，但是冷成形有其局限性，越来越多的零部件正在转向使用热成形工艺。

此外，底盘采用Gigacast（一体化压铸成形）的趋势现在也蔓延到了车身领域，其技术趋势以高强度钢的使用为基础，包括使用多种材料、更大的一体成形件以及减少零部件数量等。

轻量化：车身骨架集成部件 – 门环、多材料悬架塔（优尼冲压）

优尼冲压是1945年在日本神奈川县横滨市成立的一级



展馆：东京有明国际展览中心



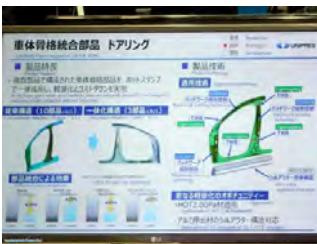
2025年Automotive World展馆

■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
优尼冲压 (日本神奈川县横滨市)	车身骨架集成部件门环	高强度钢	热冲压成形
	多材料悬架塔	高强度钢	冲压成形
		铝材	压铸、挤压成形、冲压成形
H-one (日本埼玉县埼玉市)	中柱	高强度钢	冷冲压
	车顶导轨	方管	热成形
	横梁	钢管	STAF 成形 (气压热成形)
	车门内饰板	铝材	热冲压



试制品：车身骨架集成部件 门环
材料：高强度钢
工艺：热冲压成型



展板：车身骨架集成部件 门环
传统结构→一体化结构
零部件数量：10个→3个
重量减轻：▲30%
成本降低：模具数量减少▲65%
冲压次数减少▲35%



试制品：悬架塔
接合技术：
绿色：铝电阻点焊
蓝色：自冲铆接
红色：热熔自攻丝



展板：多材料车身件
材料：铝压铸件、铝挤压件、
铝冲压件、高强度钢



展品：多材料车身骨架部件
<组件>
中柱：高强度钢板、冷压加工
车顶导轨：方管、三维热弯淬火
横梁：钢管、STAF 成形 (气压热成形)
车门内饰板：铝合金板、热冲压成型
<接合技术>
高速铝 MIG 焊接 FDF：流钻连接



展板：16个海外基地
北美5个(美国3、加拿大1、墨西哥1)
中国6个(武汉3、广州1、清远1、肇庆1)
亚洲5个(泰国2、印度2、印度尼西亚1)



展品：中柱
材料：高强度钢板
工艺：冷压加工



展板：高强度钢板、冷压加工
量产成：高强度钢板 1180MPa 级

冲压件制造商，日产集团在其营收结构中约占 80% (截至 2024 年 3 月的 2023 财年)，主要产品为车身冲压件、变速箱冲压件。优尼冲压还在美洲 (美国、墨西哥)、欧洲 (英国)、中国和亚洲 (印度、印度尼西亚) 开展业务。

此次展品是集成车身骨架部件门环。通过利用热冲压技术打造一体化的零部件结构，零部件数量由 10 个减少到 3 个，从而减轻了重量并降低了成本。展示的规格实现了 30% 轻

量化、模具数量减少 65%、冲压次数减少 35% (缩短加工时间)。

另一个展品是悬架塔，优尼冲压还具备将高强度钢与铝压铸等不同材料接合的技术，主要用于多材料车身件。与传统材料和结构相比，实现了轻量化并降低了成本。

轻量化：多材料车身骨架部件 (H-one)

H-one 是 1939 年在日本埼玉县埼玉市成立的一级冲压



展品: 横梁
材料: 钢管
工艺: STAFT 工艺 (气压热成型)
工艺: 电加热→高压空气→热压→模具急冷 (淬火)



展品: STAFT 工艺 (Steel Tube Air Forming)
展板: STAFT 工艺 (Steel Tube Air Forming)
住友重机械工业的新工艺设备,特点是
对钢管进行通电加热,并在吹入高
压空气的同时进行压制成型,因此,
可以灵活地成型具有封闭截面形状的
部件。同时,模具急冷淬火,确保高强度。



展品: 车门内饰板
材料: 再生铝, 6000 系列
工艺: 热冲压
热冲压成型与固溶处理同时进行

■ (参展商概要)

公司名称	展品与展板	备注说明
K.K. IRISU (ILLIES) (日本东京都品川区) 1859 年成立	量产: 双门环 材料: 高强度钢 工艺: 拼焊板→激光焊接→加热炉→热冲压→激光落料	以下三家欧洲公司的日本代理商
ANDRITZ Soutec AG (瑞士)	拼焊机 + 激光焊接机生产线	冲压材料制作
Schwartz GmbH (德国) 1984 年成立	大型加热炉	双门环尺寸也可加热
Schuler (德国) 1839 年创业	液压机 激光落料机	

件制造商,本田旗下的关联公司,本田持股 21.33%。随着本田业务全球布局,H-one 在日本设有 6 个生产基地,在海外设有 16 个生产基地。

展品是多材料的车身骨架部件,公司研究各个零部件的最佳材料和加工工艺,并进行量产。中柱采用冷压高强度钢板制成,车顶导轨采用独特的方管三维热弯淬火制成。横梁采用与住友重机械工业合作的 STAFT(气压热成型)钢管制成,而车门内饰板则采用回收铝合金板热冲压制成。

再生铝的延展性较低,冷压时容易出现裂纹等问题,但新开发的热冲压工艺可以打造良好的表面效果,不会出现任何裂纹。

轻量化: 欧系车车架热冲压线

双门环 - 德国机械设备贸易公司 (ILLIES)

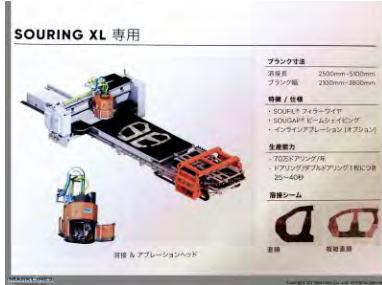
K.K. IRISU (ILLIES) 成立于 1859 年,位于东京品川区,

德国设备进口经销商。该公司于 1898 年将总部迁至德国,起家于江户时代的日本长崎出岛。这是目前在日本历史最悠久的外资企业,主营欧洲制造设备,包括小众专用机器。

展品是双门环,采用热冲压制造,与传统通过点焊制成的双门环相比,实现了显著的轻量化。



展品: 双门环
材料: 几种高强度钢
所用材料是以下五种类型的组合,优化了设计。
1000MPa 级 1.2mm、1.4mm; 1500MPa 级 1.2mm、1.6mm; 2000MPa 级 1.6mm
工艺: 拼焊板→激光焊接→加热炉→热冲压→激光落料



资料：拼焊高速激光焊接线
瑞士 ANDRITZ Soutec 制造
工序：拼焊 + 激光焊接



展品：大型热冲压加热炉
德国 Schwartz 制造

拼焊机 + 激光焊接机生产线 (ILLIES / ANDRITZ Soutec)

ANDRITZ Soutec 制造的传送线，第一道工序是裁切出不同厚度的板材，第二道工序采用激光焊接来创建平整的切割材料。这两道工序都是利用传送机器人在线上操作。经过仔细检查，发现这些焊缝是危险的对接焊缝。这是一种使用传统设计常识无法想象的复杂施工方法，但是由于激光焊接机的升级，已经可以制造出来。然而，有些制造商也因为只通过简单的模仿来制造设备而最终失败，所以最好是采购价格稍贵但在欧洲已有应用成果的设备。

60 多年来，ANDRITZ Soutec 一直是焊接加工技术的先驱企业，特别是在拼焊板焊接技术方面，尽管公司现在已经成为全球市场领导者，但仍在持续开发能够满足市场全新需求的产品。

瑞士 ANDRITZ Soutec 公司的系统采用跟踪摄像头在线测量凹槽位置和尺寸，这就可以高精度调整光束位置并对供应的填充焊丝量进行可变控制，实现均匀的珠形并降低废品率。

大型热冲压加热炉 (ILLIES / Schwartz)

第三道工序是将平整的切割材料投入到大型加热炉内，还可以使用在线回火站进行部分软化等加工。中柱等零部件可根据需要进行热处理，强度改为 950 ~ 1250MPa、1300 ~ 1650MPa 等，可省去焊接。

Schwartz 成立于 1984 年，是一家德国热处理系统及相关加工设备制造商，已向全球 30 个国家交付了超过 1000 台设备。

- 适合安装地点的多种布局，双排和双层加热炉
- 可选择炉内气氛（空气、保护气）

- 通过供给干燥空气实现露点控制功能
- 支持各种镀层和非镀层材料
- 使用自研的在线回火站进行部分软化
- 燃气或电炉或混合型

热冲压液压机、激光落料线 (ILLIES / Schuler)

第四道工序为冲压拉伸，第五道工序为落料，所有产品均由德国 Schuler 公司制造。

第四道冲压拉伸工序中，由于在欧洲认为高强度钢的冷加工比较困难，因此采用热冲压法。

第五道激光落料工序中，如果是高强度钢，由于冲压模在热成型时也无法保持，因此采用激光落料代替。

德国 Schuler 公司制造的压力机非常可靠，已被 180 多个国家用于铸造硬币。Schuler 成立于 1839 年，总部位于德国格平根。该公司在欧洲、中国和美洲的生产基地以及 40 多个国家的服务维修公司拥有约 5000 名员工，隶属于瑞士的全球科技集团 Andritz。



展品：热冲压液压机、激光落料线
上方：热冲压液压机 下方：激光落料线
均为德国 Schuler 制造

■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
山本金属制作所 (日本大阪府大阪市) 兼松 KGK (日本东京都中央区)	FSW 加工监控装置	铝合金	FSW 利用自有的加工中心

■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
藤冈工程株式会社 (日本冈山县真庭市)	量产: 镁合金显示屏外壳	镁合金	触变成型 (金属注塑成型)

镁合金材料特性

ASTM 名称	应用案例	比重	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %	导热系数 W/mk	备注说明
镁合金 AZ91D	压铸 触变成型	1.81	230	155	3	51	Mg-Al-Zn 系列
铝合金 ADC12	压铸	2.7	310	150	3.5	96	Al-Si-Cu 系列



展品: 用于搅拌摩擦焊的传感支架
<组件>
温度传感器、电阻应变计
发射器 / 接收器和电子电路、电池



展品: FSW 监控装置
实时显示和记录焊接过程中的温度、力度和
数据
山本金属提供 FSW 优化生产所需的知识。



展品: 显示屏镁外壳
材料: 镁 AZ91D
比重 1.8 (铝 2.7)
工艺: 触变成型 (金属注塑成型)



展品: 车载部位
右: 仪表盘
左: 导航

轻量化: 铝合金搅拌摩擦焊实时监控装置

在引入铝制一体化压铸设备时, 在某些情况下可能需要从头建造厂房, 这将导致设备投资增加。因此, 业界研究了各种接合方法, 其中新的 FSW (搅拌摩擦焊) 工艺引起了关注。

FSW 加工监控装置 (山本金属制作所 / 兼松 KGK)

山本金属制作所是一家精密切割制造商, 1989 年在日本大阪府大阪市成立。目前专注于一种新型接合技术——FSW (搅拌摩擦焊)。兼松 KGK 自去年起担任代理经销商。

展品为用于搅拌摩擦焊的传感支架和监控装置, 测量工具内置有传感器, 被夹在公司自有的加工中心上使用。温度传感器和监控器作为一套出售。

FSW 最重要的是接头的温度控制, 需要掌握加工诀窍来防止因低温导致工具损坏以及因高温导致材料熔化。山本

金属制作所开发了 FSW 加工监控装置, 并为选定的加工中心提供最佳的接合方案。通过使接头部位发生的各种现象可视化, 提供任何人都可以进行高精度加工的解决方案服务。

轻量化: 显示屏外壳等镁合金件

镁的比重为 1.8, 重量轻, 仅为钢的 1/4、铝的 2/3, 因此近年来在汽车领域的应用越来越多。

显示屏镁外壳 / 触变成型 (藤冈工程)

藤冈工程公司是一家于 1952 年在日本冈山县真庭市成立的镁触变成型制造商, 起源于柯尼卡美能达的制造子公司, 致力于开发精密工业和汽车零部件产品。

展品是镁制显示屏外壳, 工艺是触变成型 (金属注塑成型)。藤冈工程公司具备 650 吨级的触变成型机, 可以处理中型产品, 同时还生产单反摄像头的外壳等, 并可处理外观



展品：抗弯强度提高的 UH Mg Alloy 材料
可弯曲镁合金，
抗弯强度提高 20%
(与通用镁材料 AZ91D 相比)

展板：高导热镁
右：新型镁合金 106g
左：铝 ADC12 160g
比重 热导率 点火温度
(W/m · K) (°C)
新型镁合金 ○ 1.8 ○ 120 1050
镁 (AZ91D) ○ 1.8 △ 53.6
600
铝 (ADC12) ○ 2.7 ○ 96

量产：电动汽车空心电机轴
材料：合金钢 SCr420
工艺：热锻径向锻造

展板：GFM 径向锻造
高速四面锻造

■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
兼松 KGK (日本东京都中央区) GFM (奥地利)	量产：电动汽车空心电机轴	合金钢 SCr420	热锻、径向锻造
K.K. IRISU (ILLIES) (日本东京都品川区) Felss Group GmbH (德国)	量产：电动汽车空心电机轴	合金钢 SCr420 管材	冷锻、旋锻 + 轴向成型

零部件。

材料展品包括两种自研的新型镁合金。

一种是抗弯强度有所提高的新型镁合金“UH Mg Alloy”，采用触变成型技术制成的通用镁合金 AZ91D 不会弯曲，而新开发的材料成功制成可弯曲的镁合金，并且抗弯强度提高了 20%。

另一种是新开发的“高导热镁”，这是一种结合轻量化设计与高导热性的新型材料。热导率由原来的 $53.6\text{W/m} \cdot \text{K}$ 大幅提高至 $120\text{W/m} \cdot \text{K}$ ，高于铝材。点火温度也大幅提高至 1050°C ，安全性更高。

电动汽车零部件：空心电机轴、锻造设备

即使电机和变速箱采用空心轴，其强度和刚度也不会发生很大变化。因此，可以在不改变整体基本尺寸的情况下减轻重量，预计未来对空心轴的需求将会增加。目前，空心轴工艺尚未固定，因此设备制造商提出了各种各样的工艺方案。

EV 空心电机轴、热锻径向锻造 (兼松 KGK/GFM)

兼松 KGK 是一家机床贸易公司，1963 年在日本东京中

央区成立，综合贸易公司兼松旗下的子公司。

目前销售奥地利 GFM 公司的热锻径向锻造机，GFM 制造径向锻造机已有 60 多年的历史，已在全球范围内交付了 900 多台。

展品是电动汽车空心电机轴，GFM 通过径向锻造工艺实现空心加工，特点是还可以加工成像啤酒瓶一样的中空形状。

这些产品通过使用心轴（芯棒）的径向锻造热锻机实现空心加工。

径向锻造采用四面锻造机，将通过高频加热变红发热的工件水平放置，并在内径一侧插入心轴（芯棒）旋转，用锤子沿圆周四个方向高速敲击工件，从而逐渐成型。同时，如果心轴上有花键，那么在内径侧也会按照形状切割花键。另外在拉出芯棒后敲击端部，还能加工成啤酒瓶状的中空形状。生产周期不快，但由于没有模具成本，适合中量生产。

空心电机轴冷锻 (ILLIES / Felss)

展品是空心电机轴，冷锻产品的生产周期很快。

冷锻传输线由成立于 1905 年的德国公司 Felss 制造，



■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
Tatsumi (日本栃木县足利市)	盘式制动器滑动销等	钢材	冷锻
	EPB 齿轮	大径齿轮：树脂 小径齿轮：金属	嵌件注塑成型
		外壳：树脂	注塑成型

■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
加藤制作所（日本爱知县名古屋市）	安全气囊零部件 深拉伸 + 圆柱侧面多孔冲压加工 电动汽车电池冷却管连接器	铝合金 A3003	冲压 / 深拉伸 多工位压力机一体化加工
旭精机工业（日本爱知县尾张旭市）	汽车电机外壳、传感器外壳	钢板	多工位压力机、深拉伸
小松精机工作所（日本长野县诹访市）	非晶叠片铁芯 (加工方法为专利技术)	非晶合金	高度耐用的冲床，克服了薄度、硬度和 缺乏伸展性的问题
	喷油器、孔板		孔径 0.08mm 的微小斜孔冲压加工

将旋锻机和轴向成型机组合在一条生产线上，无需进行机加工。旋锻机可以加工空心轴，而轴向成型机可以精密加工轴内、外周的花键。

降低成本：制动器滑动销等冷锻件

冷锻制动部件、EPB 制动树脂部件 (Tatsumi)

Tatsumi 是 1951 年在日本栃木县足利市成立的冷锻制造商，本田集团旗下一级供应商三叶的子公司。设有四个生产基地，包括日本栃木县足利市和群马县太田市，以及 2014 年和 2015 年分别在印度尼西亚和墨西哥成立的海外基地。

展品是冷锻件，大部分是制动器、电动车窗、雨刷和起

动器等，特别是该公司生产制动部件的历史悠久，可以追溯到 1974 年，生产了大量盘式制动器滑动销。

为了顺应近期的电动化趋势，该公司已经开始生产电子驻车制动器 (EPB) 的金属零件。EPB 由树脂齿轮等组合而成，树脂件与三叶集团另一家子公司 Momimo (日本群马县桐生市) 合作生产，涵盖从金属加工到树脂成型的所有业务。

降低成本：电机壳体等精密冲压件

降低成本：安全气囊零部件等深拉伸冲压技术 (加藤制作所)

加藤制作所是一家冲压加工制造商，1961 年在日本爱



量产：
电动汽车电池冷却管连接器
材料：铝合金 A3003
工艺：多工位压力机



展板：电动汽车电池冷却管连接器
板厚：1.4mm 外径：Φ19mm 高度：38mm



量产：
安全气囊零部件
拉伸加工和多个钻孔同时完成



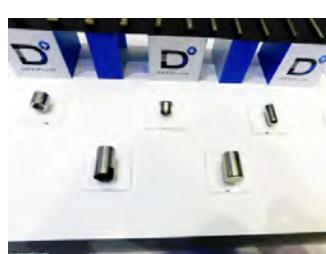
展品：各种铝制零部件
上排：3层铝复合材料，t0.5 拉伸工艺
下排：A3003, t1.2 铝深拉伸 + 侧面 D 切割成型



展品：自制多工位压力机
比渐进式压力机具有更好的材料良率



展品：深拉伸外壳及工序工艺
工序：左→右



展品：各种深拉伸外壳
材料：钢板 工艺：多工位压力机
精度：μm (1/1000mm) 尺寸单位控制



展品：深拉伸加工技术
< 从左上起 > 深拉伸、反向拉伸、异形拉伸、
方形拉伸、变薄拉伸
< 从左中起 > 侧孔、榫槽、滚花、凹槽、翻边
< 从左下起 > 法兰拉伸、刻印、切割起毛、超
精细加工、卷边

知县名古屋市成立，设有四个生产基地（两个在日本，两个在海外），其中日本两个工厂位于岐阜县可儿市，两个海外工厂位于美国西弗吉尼亚州和韩国仁川市。

汽车零部件业务始于 1981 年，当时主要生产汽车传感器零部件。自此以后，公司开始承接深拉伸冲压产品订单。在大规模量产情况下，即使形状是空心的，管材价格也比较昂贵，因此用板材或者线材来加工成本比较便宜。

另一个展品是安全气囊零部件，拉伸加工和多个水平孔的钻孔通过冲压工艺同时完成。侧面钻多个孔的量产技术具有国际竞争力，据称主要客户为海外汽车零部件制造商。

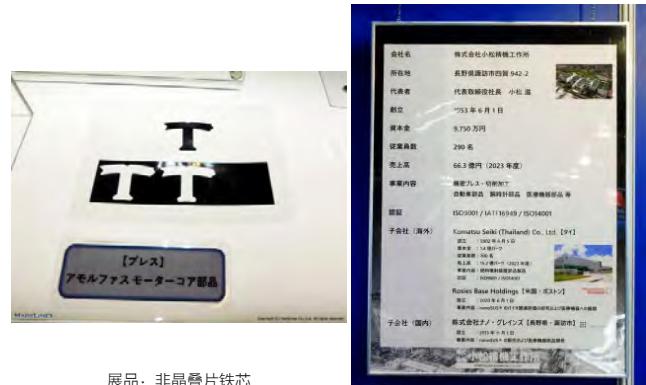
电机外壳等：深拉伸冲压精密加工（旭精机工业）

旭精机工业是于 1953 年在日本爱知县尾张旭市成立的子弹制造商，同时也生产汽车零部件。公司专注于深拉伸技术，经营两项业务，包括精密加工事业部的代加工和机械事业部的深拉伸压力机的制造和销售。通过将冲压量产加工技术与冲压机制造商的设备技术相结合，实现了无可比拟的高难度精密冲压金属加工件的稳定供应。

展品是各种深拉伸外壳，旭精机工业正在加强汽车零部件领域的拓展，并以“两个零部件一体化”为主题开展业务。

非晶叠片铁芯及高硬度箔材的高精度高速冲压（小松精机工作所）

小松精机工作所是一家精密冲压件制造商，1953 年在日本长野县诹访市成立，制造汽车零部件和手表零部件。手



展品：非晶叠片铁芯
材料：非晶合金 工艺：冲压→叠片
专利加工技术实现非晶叠片铁芯

展板：公司简介



展品：喷油器孔板
利用自研技术，开发了斜孔冲压加工工艺，颠覆了冲压加工必须上下移动的传统观念。
微小斜孔：0.08mm × 6 个 材料：不锈钢 SUS
板厚：0.1mm 工艺：精密冲压

展板：微小斜孔冲压加工
利用手表零部件领域积累的成熟精密技术开发的
<原创技术>
斜孔加工技术、异向加工技术、多孔加工技术

展品：涡轮叶轮
量产：下排：在 TANOI Vietnam* 进行机加工的
失蜡铸件（供应商）
试制：上排白色：由圆形钢锭加工而成
* 该工厂已通过汽车质量标准 TS16949 认证

量产：柴油机 VG 涡轮叶片喷嘴
材料：MIM 注塑成型件
工艺：轴部采用专用机床加工

■ (参展商概要)

公司名称	展品	材料	工艺
TANOI (日本栃木县鹿沼市)	涡轮叶轮 涡轮叶片喷嘴	Inconel (镍基超级合金)	切削

零部件制造中培育的超精密加工技术为核心技术，同时还将精密冲压加工和精密切割加工技术运用到汽车零部件领域。

展品是非晶叠片铁芯，众所周知，使用非晶合金可提高电机效率，但该合金的材料特性薄、硬且无弹性，难加工材料尤其是压力冲床的耐久性存在问题。小松精机工作所开发了特殊的冲床，通过堆叠五层，可将耐久性提高到 50000 次。

喷油器孔板 - 孔径 0.08mm 的微小斜孔冲压加工件

另一个展品是汽车喷油器孔板，对板厚 0.1mm 的冲压件实施孔径 0.08mm 的微小斜孔冲压加工，安装在喷油器的尖端，并以设定的角度输送一定量的雾化燃料。

降低成本：涡轮叶轮等精密切割件

欧系车的发动机节能关键技术是通过搭载涡轮增压来实现发动机尺寸的小型化。这种趋势在日系车中也很明显，涡轮增压车型越来越多。由于涡轮增压器是在高温、超高速条件下使用的零部件，因此其材质为难以加工的镍基超级合金 Inconel。

涡轮零部件切削加工，越南低成本生产 (TANOI)

TANOI 是一家精密加工制造商，于 1953 年在日本栃木县鹿沼市成立，自成立以来一直专注于牙科治疗用的超高速旋转设备。一家日本工厂位于鹿沼市，一家海外工厂位于越南。业务模式是在日本母工厂开发和标准化加工技术，然后在越南生产。

TANOI 的微加工技术在牙科设备领域拥有 65 年的经验，核心技术是最新的数控车床和五轴 MC 加工中心，专门生产小件产品。

该公司最近才进入汽车行业，但自 2009 年以来一直在生产涡轮增压器零部件，利用其技术设备赢得质量成本竞争。

展品包括涡轮增压器的叶轮和柴油机 VG (可变几何) 涡轮增压器的叶片喷嘴，均由 TANOI 根据所提供原材料进行机加工。

由于小件产品的运输成本低，因此也从越南出口到日本和泰国。MFC