

2023年6月1日
大隈株式会社
株式会社木村铸造所

大隈与木村铸造所开发出下一代铸造制造技术（无木模） 实现中小型铸件的 3D 数据互动/机器人运用/完全自动制造 在群马制作所加快实证与制造 DX

大隈株式会社（董事长兼总经理：家诚 淳/以下简称大隈）与株式会社木村铸造所（董事长：木村寿利/以下简称木村铸造所）此次携手开发下一代铸造制造技术，运用中小型铸件的机器人，实现了完全自动制造，并在群马制作所开始实证制造。

通过实证工厂的反复实践与改进，并陆续推广到大隈合作工厂与日本国内铸件行业，以推动解决铸件行业面临的社会课题。

<新铸造制造技术开发的背景>

作为汽车、机床等日本主干产业的零部件/材料供应产业，日本国内铸造产业肩负着重任。尤其是机床使用的铸件，要求具有较高的抗振动衰减能力与较低的热膨胀率等优良特性。另外，由于同时是超多品种少量生产，因此，需要具有灵活的生产应对能力。日本机床之所以在国际上具有较高的竞争力，可以说是因为有日本国内铸件行业的高级技术与灵活的生产应对能力的支持。

另一方面，日本国内铸造行业面临着劳动力不足、改进作业环境与降低环境负荷等社会课题。在摸索解决课题方法的过程中，日本国内铸件行业从 1995 年的 2,791 家公司减少到 2019 年的 1,373 公司，铸件的生产能力出现了下降趋势。

在这种背景之下，通过引领制造 DX 的大隈与持续进行铸件制造革新的木村铸造共同创造的革命性新一代铸造制造技术，在解决日本国内铸件制造业面临的课题的同时，开拓新的铸造制造产业的发展之路。

<新铸造制造技术的革命性>

【新铸造制造方法与运用机器人的完全自动制造】

- 砂铸成形～铸造/零部件加工的数据互动、制造 DX 流水线生产、完全自动的革命性制造工艺
- 不使用木模而采用机器人直接进行砂铸加工的新铸件制造方法
- 运用机器人的砂铸成形工序的完全自动化、实现工序集约化

<新铸造制造技术的效果>

【收益性的提高与国际竞争力的急剧提升】

- 节省人工：可由原来 1/4 的人员进行夜间与节假日的连续运转
- 缩短生产周期（2 周 → 最短 3 天）
- 制造成本：不高于原来的水平（收益性大幅提高）

<新铸造制造技术的概要>

如下所述为新铸造制造技术的具体实现方法。

● 砂铸成形~铸造/零部件加工的数据互动、制造 DX 流水线生产、完全自动的革命性制造工艺

通过原来的一般手工造型*1 进行铸件生产时，铸造企业根据产品图探讨铸造方案，然后创建原材料图，而木模企业则设计并制作模型（木模）。

采用新铸造制造技术的生产工序不需要使用木模，直接用砂铸进行铸造零部件形状的成型，因此，可排除木模设计/制作、砂铸的木模安装/拔出工序，也不需要木模的保管/管理/维修等相关业务。

此外，通过结合铸造后的切削加工工序，可进行排除中间库存的流水线零部件生产，因此，可融入旨在完全自动化的生产活动。

<适合机床的小型铸件制造 DX>

本次开发的新铸造制造工艺根据原材料/产品的 3D 模型，生成砂铸模型（砂铸布局、砂铸加工路径、型芯形状数据），再通过与铸造后零部件加工之前的数字数据互动的工序结合，以实现适合机床的小型铸件制造 DX。

● 不使用木模而采用机器人直接进行砂铸加工的新铸件制造方法

新铸造制造技术不需要使用木模，而通过机器人直接在□500×200mm 的砂铸上，加工出所需的铸件零部件形状。

在砂型上，利用 3D-CAD/CAM 生成对所需类型/数量进行布局的砂铸模型，并转换为机器人用加工路径。

本方法的特点在于，在一个砂铸上可根据所需量对多品种零部件进行布局，可以说是最适合多品种少量生产/品种可变·产量可变生产的方法。

● 运用机器人的砂铸成形工序的完全自动化、实现工序集约化

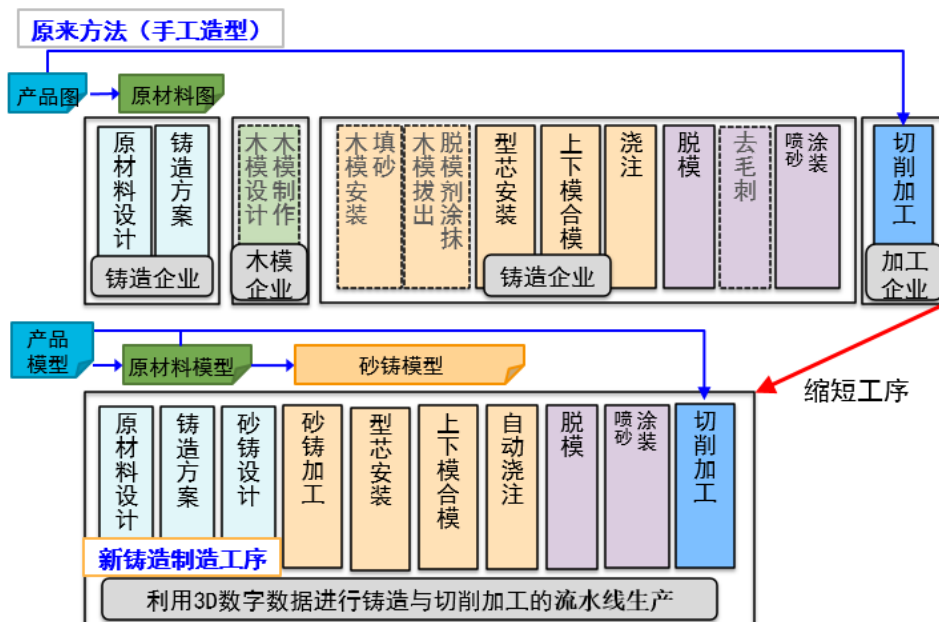
除砂铸加工之外，在砂铸中插入型芯的工序、上下模的对模工序也实现了机器人完全自动化，通过无人搬送车连接前后工序，可实现夜间/节假日的无人运转。

通过采用砂铸的机器人加工、型芯插入以及上下模合模的自动化，可排除人工作业导致的偏差，提高了零部件的形状精度，铸造之后也不需要除去分模线*2 产生的毛刺。

*1 手工造型：使用砂铸作为流入熔融金属的铸模，并通过手工作业对砂铸进行造型的小型铸件生产常用的方法。

*2 分模线：因砂铸上模与下模合模面的间隙与偏移而产生的铸件凸起部分。

采用新铸造造型技术的流水线生产

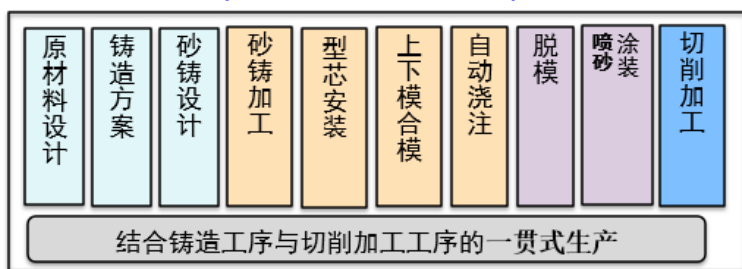


运用机器人的完全自动制造

新铸造制造工序

完全自动化的铸件制造

在木村铸造所与群马制造所开始实证制造



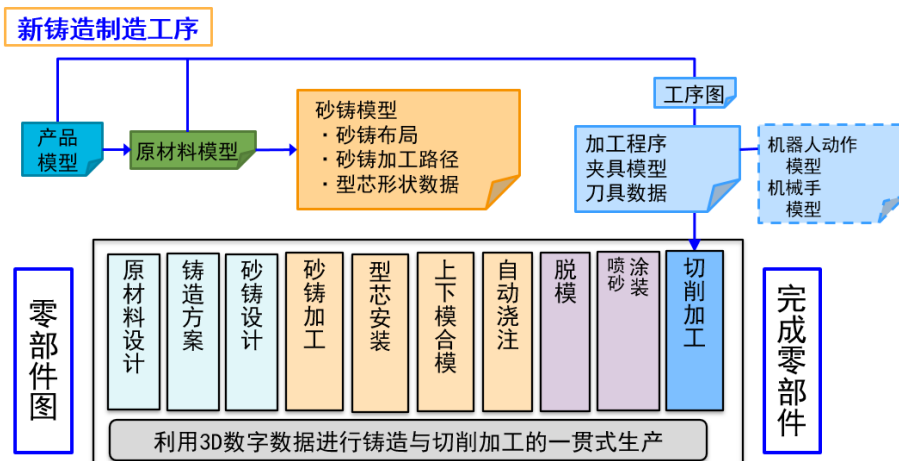
- 3K车间环境
- 作业人员不足
- 生产周期较长
- 收益性较低



- 车间环境改进
- 节省人工
- 提高生产率
- 提高附加值

- 不使用木模而采用机器人直接进行砂铸加工
- 运用机器人的砂铸成形工序的完全自动化（型芯安装、上下模合模）
- 工序之间的砂铸自动搬送

零部件图~切削加工的制造 DX



以上