

2023年6月1日
オークマ株式会社
株式会社木村鋳造所

オークマと木村鋳造所が、次世代 鋳造製造技術(木型レス)を開発 中・小型鋳物の 3D データ連携・ロボット活用・完全自動製造を実現 群馬製作所で実証、製造 DX を加速

オークマ株式会社（代表取締役社長：家城 淳／以下、オークマ）と株式会社木村鋳造所（代表取締役：木村 寿利／以下、木村鋳造所）は、このたび次世代 鋳造製造技術を開発、中・小型鋳物のロボットを活用した完全自動製造を実現し、群馬製作所にて実証製造を開始します。

実証工場での実践・カイゼンを重ね、オークマ協力工場への展開、国内鋳物業界への展開を進め、同産業が直面する社会課題の解決に貢献してまいります。

<新鋳造製造技術開発の背景>

国内鋳造産業は、自動車、工作機械など日本の基幹産業へ部材を供給する産業として重要な役割を担っています。とりわけ工作機械に用いられる鋳物は、高い振動減衰能力、低い熱膨張率など優れた特性が求められます。また同時に超多品種少量生産であり、柔軟な生産対応能力が必要となります。日本の工作機械の高い国際競争力は、高い技術と柔軟な生産対応力をあわせ持つ国内鋳物産業に支えられていると言えます。

他方、国内鋳物産業は、労働力不足、作業環境改善、環境負荷低減などの社会課題に直面し、課題解決の道筋を模索する中、国内の鋳物業者は 1995 年の 2,791 社から 2019 年には 1,373 社に減少するなど、鋳物の生産能力は低下傾向にあります。

こうした中、製造 DX を先導するオークマと鋳物製造の革新を続ける木村鋳造の共創による革新的な新世代 鋳造製造技術によって、国内鋳物製造業が抱える課題を解決すると共に、新たな鋳造製造産業の発展の道筋を切り拓いていきます。

<新鋳造製造技術の革新性>

【新たな鋳物製造方法とロボットを活用した完全自動製造】

- 砂型成形から鋳造・部品加工までのデータ連携、製造 DX 一気通貫生産、完全自動の革新的製造プロセス
- 木型レス、砂型へのロボット直接加工を用いた新鋳物製造方法
- ロボットを活用した砂型成形工程の完全自動化、究極の工程集約

<新鋳造製造技術の効果>

【収益性の向上と国際競争力の劇的向上】

- 省人化：従来の 1 / 4 の人員で夜間・休日の連続稼働が可能
- リードタイム短縮（2週間 → 最短3日）
- 製造コスト：従来と同等以下（収益は大幅向上）

<新鑄造製造技術の概要>

新鑄造製造技術の具体的な実現手法は、以下の通りです。

- **砂型成形から鑄造・部品加工までのデータ連携、製造DX**

- **一気通貫生産、完全自動の革新的製造プロセス**（業界初）

従来一般的な手込め造形^{*1}による鑄物生産では、鑄造業者にて製品図に基づいて鑄造方案の検討と合せて素材図を作成し、木型業者にて模型(木型)を設計・製作します。

新鑄造製造技術による生産工程では、木型を使用することなく砂型に鑄造部品形状を直接成形するため、木型の設計・製作、および砂型への木型のセット・抜取りの工程を排除することができ、木型の保管・管理・補修といった関連業務も不要となります。

さらに、鑄造後の切削加工工程を結合することにより、中間在庫を排除した一気通貫での部品生産を可能とし、完全自動化に向けた取組みにつなげます。

<工作機械向け小物鑄物の製造DX>

今回開発した新鑄造製造プロセスでは、素材・製品の3Dモデルから砂型モデル(砂型レイアウト、砂型加工パス、中子形状データ)を生成し、さらに鑄造後の部品加工までのデジタルデータ連携での工程結合により工作機械向け小物鑄物の製造DXを実現します。

- **木型レス、砂型へのロボット直接加工を用いた新鑄物製造方法**

新鑄造製造技術では、木型を使用することなく求められる鑄物部品形状を□500×200mmの砂型にロボットにより直接加工します。

砂型上には必要な種類・数量をレイアウトした砂型モデルを3D-CAD/CAMで生成し、ロボット用加工パスに変換します。

一つの砂型上に複数種の部品を所要量に合わせてレイアウトできる本手法は、究極の多品種少量・変種変量生産に最適な手法と言えます。

- **ロボットを活用した砂型成形工程の完全自動化、究極の工程集約**（業界初）

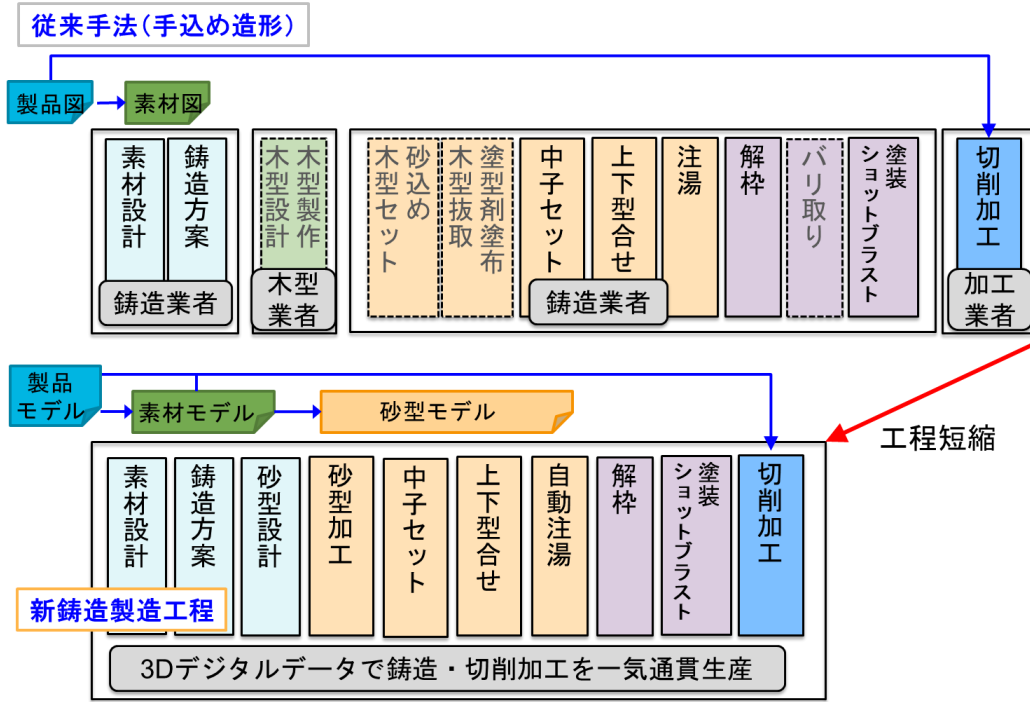
砂型加工だけでなく、砂型への中子挿入工程や上下型の型合せ工程も、世界で初めてロボットで完全自動化し、前後工程を無人搬送車で接続することで夜間・休日の無人稼働を可能とします。

砂型のロボット加工、中子挿入や上下型合せの自動化での人によるバラツキを排除し部品の形状精度を向上でき、鑄造後にパーティングライン^{*2}に発生するバリの除去も不要となります。

*1 手込め造型：溶融金属を流し込む鑄型として砂型を使用し、手作業で砂型を造型する小物鑄物生産で一般的な手法。

*2 パーティングライン：砂型の上型と下型の型合せ面のスキマ・ズレによって生じる鑄物の突起部分。

新鑄造造形技術による一貫通貫生産

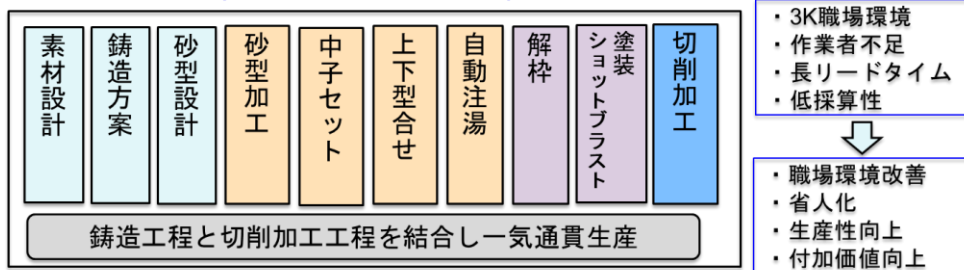


ロボットを活用した完全自動製造

新鑄造製造工程

完全自動の鑄物製造

木村鑄造所群馬製作所にて
実証製造を開始



- ・木型レスでの砂型のロボットによる直接加工
- ・ロボットによる砂型成形の完全自動化 (中子セッティング、上下型合せ)
- ・工程間での砂型の自動搬送

部品図から切削加工までの製造 DX

