

製品紹介

高周波誘導加熱装置における
ロボット活用事例

岩澤 悠樹*

Case Study on Robot Use in High-Frequency
Induction Heating Equipment

Yuki Iwasawa

当社の高周波誘導加熱装置は、顧客の要望に合わせて仕様を決定し製作している。生産ラインの構築方式は顧客により様々であり、機械への加工対象物（以下ワークとする）のロード（投入）／アンロード（排出）作業を人手で行うライン方式や、専用機による自動ライン方式など多種多様な方式が用いられる。近年の生産現場においては、省人化を見据えてロボットを活用するパターンが増えており、ロード／アンロード作業をロボットで行わせているラインも多い。

本稿では、当社で実施したロボットを活用したライン構築についてのメリット・デメリットと弊社におけるロボット活用の事例、及び、トレーサビリティの向上を目的とした印字（刻印）工程と、ワークの外観品質を安定化するための洗浄工程を組み合わせた事例などについて紹介する。

Our high-frequency induction heating equipment is manufactured with specifications determined according to customer requests. Production line construction methods vary depending on the customer requests and a wide variety of methods are used. There are line methods in which a work to be processed is manually loaded and unloaded into the machine and automated line methods using specialized machines. In recent years, the use of robots at production sites for saving labor is increased, and there are many cases where robots perform loading and unloading works.

In this article, we will discuss pros and cons of line construction with robots performed in our company, case studies of robot use, and the combinations of printing (engraving) process for improving traceability and cleaning process for stabilizing the appearance quality of the work.

1. 製品写真



写真1 汎用型機 DENKO-CUBO

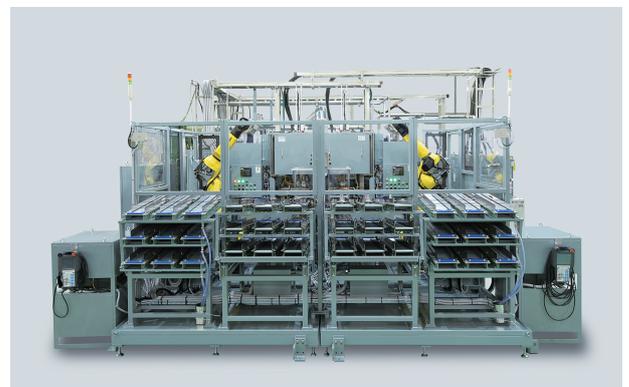


写真2 ロボット化設備に印字機と洗浄機を追加した汎用焼入機

* 高周波統括部 開発部

2. ロボットを活用したライン構築についてのメリット・デメリット

製造現場においてロボットを導入することで、生産ラインの効率向上や生産性の向上が期待される。しかしこの手法には様々なメリットとデメリットが存在する。

メリットとしては、①省人化、②連続稼働が可能、③安全性の向上、④高付加価値化、などが挙げられる。

以下にその各詳細を記す。

①省人化

誘導加熱においてはワークのロード／アンロード作業が主な導入箇所となる。これにより、労働者は設備の複数工程の担当化や設備の稼働管理に専念できるようになり、全体の生産性が向上する。

②連続稼働が可能

24時間連続での作業が可能のため、生産ラインの停止を最小限に抑え、生産量を最大化できる。

③安全性の向上

危険な作業をロボットが担当することで、労働災害のリスクを低減できる。人が持てない大型ワークのロード／アンロード作業や誘導加熱後の高温状態のままのワーク搬送などが可能となる。

④高付加価値化

誘導加熱装置の工程の他に、ワークに対する印字工程や検査工程、洗浄工程などを追加してシステム構築を行うことにより製品の品質向上、工程管理向上が期待できる。これにより不良品の削減やトレーサビリティの向上に寄与する。

デメリットとしては、⑤導入コストの高さ、⑥プログラミングとメンテナンスの専門知識が必須、⑦一部の作業には適さない、⑧人間のような柔軟性や判断能力の不足、などが挙げられる。

以下にその各詳細を記す。

⑤導入コストの高さ

ロボットを導入するには、ロボット化に適合した機械の購入や導入に伴うシステム変更、安全対策が必要である。これには相応の初期投資がかかる。

⑥プログラミングとメンテナンスの専門知識が必要
ロボットのプログラミングや定期的なメンテナンスには、特定の技術、知識、資格が必要である。これに対応するためには従業員のスキルアップ、教育が必要となる。

⑦一部の作業には適さない

ワークとコイルの位置出し調整や焼入水の濃度調整、品質確認など、まだまだ人間の手が必要な場合がある。現状ではロボットの適用範囲には限界がある。

⑧人間のような柔軟性や判断能力不足

最近だと AI 技術の発展、画像解析技術の向上により、決められた外観検査などは行えるようになってきたが、焼入れの条件出しなどの作業をできるまでには至っていない。人間の感性や柔軟な判断が求められる場面では、ロボットの活用には至っていない。

ロボットを活用したライン構築は、慎重な検討と計画が必要である。当社においては、顧客要望を把握した上で、メリットとデメリットをバランスよく考慮し、最適な導入方法をアドバイスしている。

3. 高周波誘導加熱装置におけるロボット活用事例

3.1 汎用型機 DENKO-CUBO のロード／アンロード事例

当社の主力製品である汎用型機DENKO-CUBO(写真1)は、自動扉を備えておりロボットとのスムーズな連動が可能な装置となっている。顧客では導入初期投資を抑えるため、ロード／アンロード作業を人手で行うライン方式として活用することが多く、将来的に省人化としてロボットを追加する導入形態が多い。ロボットを追加する場合は、作業担当者の複数台の担当を実現するために、ワークを一時的にため込むためのワークストッカーを投入用と排出用に追加し、30分から1時間あたりに一度にワーク供給を行う設備とする場合が多い。ロボットとの連動機能により、生産ラインをより効果的、かつ、経済的に構築できることから、顧客のライン構成の自由度が高まり、競争力向上を実現する。

3.2 汎用焼入機と印字機、洗浄機追加事例

ライン構成において、ロボット、ワークストッカーの他に、印字工程と洗浄工程を一体化させることで、製品のトレーサビリティ向上と品質の向上を実現することができる(写真2)。

①トレーサビリティ向上

ワークへの印字を実施することで、製品に独自の識別情報やシリアル番号を追加し、生産ライン上

