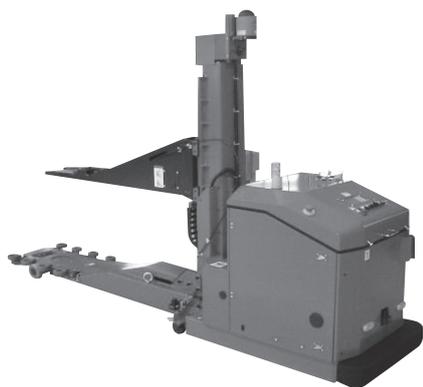


炉内搬送無人搬送システム

山田作行 Sako Yamada

キーワード 焼成炉、精度、停止位置矯正、ターンテーブル、ガイドレール

概要



フォーク形AGV

無人搬送車（AGV）は、省人・省力化のために様々な生産工程のワーク搬送に導入されており、ワークを正確に同じ位置にセットできる特長を有している。

当社は、熱効率を高めるため炉壁とワークのクリアランスが非常に狭い焼成炉に、ワークを炉壁に接触させることなく正確な位置にセットする無人搬送システムを納入した。

従来、作業員が手動リフタを使用して、時間をかけて位置を確認しながら慎重にワークの挿抜作業を行っていたが、今回、AGVにワーク積載部を取り付け、地上側のガイドに倣いワーク積載部を可動させることで、炉壁に接触することなく正確にワークを炉内へ挿抜することができた。本機構によって、ワークの挿抜作業では、省人化とともに正確な位置決めを実現した。

1 まえがき

焼成炉にワーク（焼成品）を搬送し、自動で挿抜する無人搬送システムを納入した。無人搬送車（AGV）はフォーク形AGV（2APLB-8）を適用した。本稿では、炉内挿抜を実現した無人搬送システムを紹介する。

2 システム概要

焼成炉の炉壁とワークのクリアランスは、熱効率を高めるために非常に狭く、AGVの精度では挿抜時にワークが炉壁に接触してしまうおそれがあった。

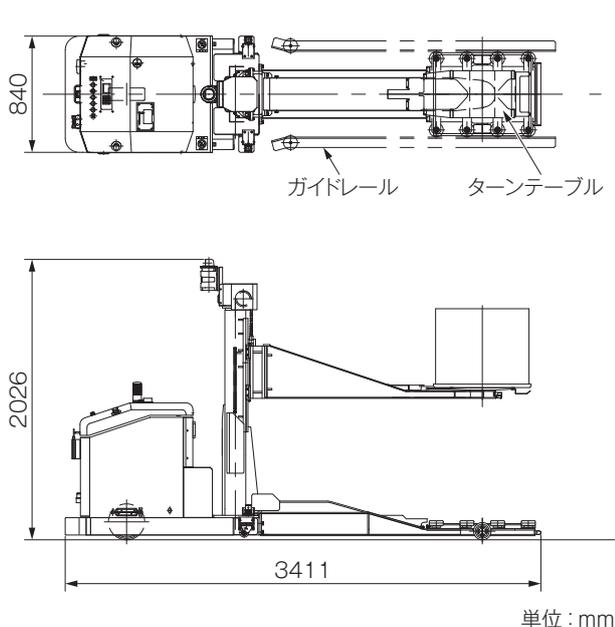
そこで、炉の下部にガイドレールを設置し、AGVのフォーク上にはワークを載せるターンテーブルを据え付けた。AGVに備えたガイドローラがガイド

レール内で位置と角度を補正する。

ガイドローラ部とターンテーブルは、二本のワイヤで接続され機械的に同期させる方式を採用し、サーボモータなどで同期させる方式に比べ、部品点数の削減・故障率の低減に貢献している。

ワークと炉壁との接触は、炉の破損につながることから避けなければならない。そのため、二種類の安全装置を備えている。一つは、レーザ光でターンテーブルと炉壁との距離を測定し、炉壁に既定値より近づいた場合はAGVを停止させる。もう一つは、レーザ光検出のバックアップとして接触式のセンサを備え、センサアームが炉壁に接触した場合、AGVを停止する。

これらの安全装置によってワークと炉壁とのクリアランスを保ちながら、接触を防止する移載機能を持ったAGVを実現した。第1図にAGVの外形を示す。



第 1 図 AGV 外形

AGVの外形を示す。

作業者が置台ステーションにワークを置く際のずれは、AGVの機構にかかわらず炉壁との接触の原因となるため、所定の位置に間違いなく置いたことを確認するためにレーザ光センサでワーク位置を検出し、ワークのずれや斜めに置かれることを防止している。

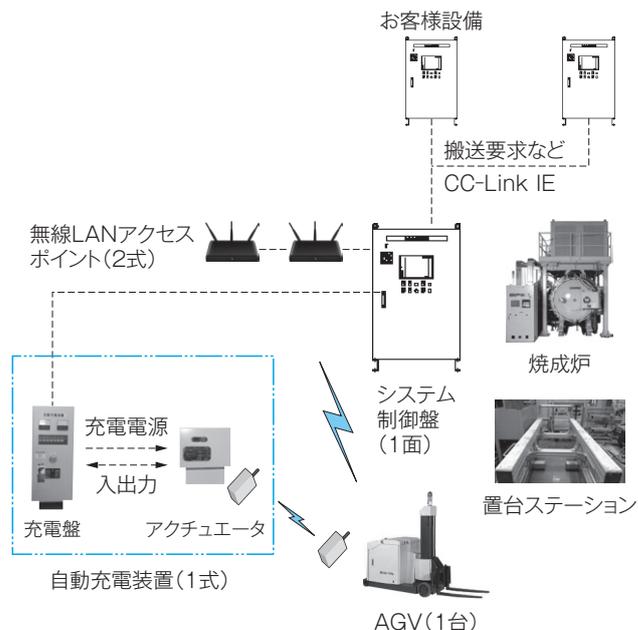
従来、ワークの焼成炉への挿抜は、手動リフトを使用して焼成品と炉壁のクリアランスを何度も確認しながら時間をかけて挿抜していたが、AGVの導入によって短時間で正確に自動挿抜ができるようになった。

焼成時間は長時間であるため挿抜頻度は高くないが、5台の焼成炉のワーク挿抜を自動化することで省人化に貢献した。

3 システム構成

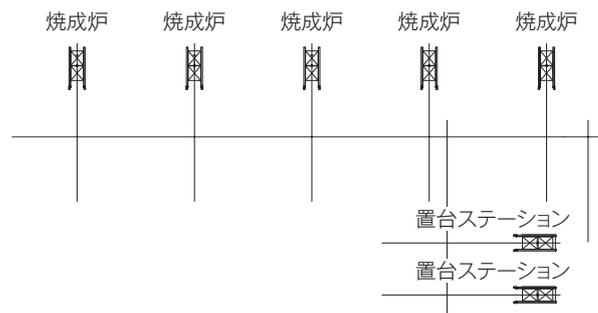
AGVは、標準のフォーク部分をターンテーブルとした特型を採用し、誘導はレーザ誘導とし、システム制御盤による配車制御とした。主なシステム構成機器は、以下のとおりである。

- (1) 2APLB-8特型：1台
- (2) システム制御盤：1面



第 2 図 システム構成

システムを構成する各機器の関係を示す。



第 3 図 設備レイアウト

設備のレイアウトを示す。

- (3) 自動充電装置：1式
- (4) 無線LANアクセスポイント：2式
- (5) インターロック盤：1面（お客様設備）
- (6) 炉制御盤：5面（お客様設備）

第 2 図にシステム構成を示す。

4 システム運用

第 3 図に設備のレイアウトを示す。

- (1) 作業者は置台ステーションにワークをセットする。
- (2) 挿入すべき炉の扉を開け、置台ステーションから炉への搬送指示を出す。

(3) AGVは置台ステーションで2分割された手前側のワークをターンテーブルに載せ、炉に自動搬送し、炉の奥側にワークを挿入する。

(4) AGVは置台ステーションに戻り、奥側のワークを搬送し、炉の手前側に挿入する。

(5) 逆に、炉から置台ステーションに搬送する場合は、炉の手前側のワークを置台ステーションの奥側に置き、炉の奥側のワークを置台ステーションの手前側に搬送する。

本システムの導入効果は、以下のとおりである。

- (1) 作業者の省人化
- (2) 炉壁とワークのクリアランスを正確に保持
- (3) 炉壁損傷のリスクを低減
- (4) 搬送や異常のログから保守時期の見える化

5 むすび

狭い炉内に手動リフトでワークを挿抜していた作業をAGV化し、自動で正確に挿抜できるシステムを紹介した。無人搬送システムの導入で、お客様の作業効率が大幅に向上し、省人化に貢献した。

今後もお客様の要望に応え、最適なシステムを提供していく所存である。

- ・CC-Linkは、三菱電機株の登録商標である。
- ・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



山田 作行
Sako Yamada

電動技術部
物流搬送システムのエンジニアリング業務に従事