

特集

[省エネ・省力・効率化]

生産現場への導入が広がる 無人搬送車 (AGV) の 基礎と新技術について

四恩システム株式会社 企画課 広報係 川内 奏実

1 はじめに

「工場の自動化」の取り組みは、生産現場の共通目標であると思うが、どのような現場においても材料や商品の搬送工程は欠かせない。近年、この搬送工程の自動化実現に向けて、無人搬送車 (AGV) を導入する企業の動きが活発化している (写真1)。

当社は製造業をターゲットとした自動化システムの提供を行っており、そのメイン事業として、AGVの製造・販売を手がける企業である。本稿では、AGVの概要から導入事例・効果の解説、製品開発における四恩システムの強み、またAGVにまつわる先進的な技術などを紹介していく。

2 AGVの概要

AGVとは、従来は人間が行っていた搬送作業を、代替し行うロボットのことを指す。単純な作業をロボットに置き換えることで、人件費の削減、人手不足の解消などの効果が見込まれる。また、人の手では運ぶことが困難だった重量物なども、重量型のAGVを使えば自動搬送が可能になる。

2-1 走行の仕組み

AGVを走行させる方法にはいくつかの種類があり、ユーザーの環境条件や要望に合わせて選ぶことが可能だ。以降に、当社で取り扱う走



写真1 導入イメージ

行方法を紹介する。

実際のルート上に磁気テープを設置し、本体に取り付けたセンサで磁気を検知することでルートを識別する方法は、一般的にもっとも普及率が高い（写真2）。磁気テープのほかにも、磁気棒やQRコード（写真3）を誘導体として床面に設置し、センサで読み取る方法がある。

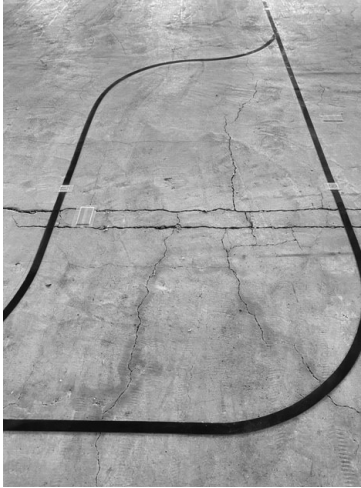


写真2 磁気テープ



写真3 QRコード

これらの、ガイドを設置しAGVを走行させる方法は、正確性は高いがルート上に何かしらのガイドを設置する必要がある。欠点としては、ルート変更が難しい点などが挙げられる。しか

し近年、床に何も設置する必要がない、ガイドレス走行に対応した走行方法も、徐々にではあるが普及が進んでいる。「SLAM」がその代表的な例だ。「SLAM」はレーザーセンサやカメラを用いて、ルート作成と自己位置の認識を自動で行う技術であり、AGVの自律走行を実現することができる。

また、当社ではガイドレス走法としてもう一つ、床面の模様を読み取り、位置認識を行うセンサも取り扱っている（「4章 AGVの先進的技術」にて詳しく記述する）。

2-2 搬送の種類

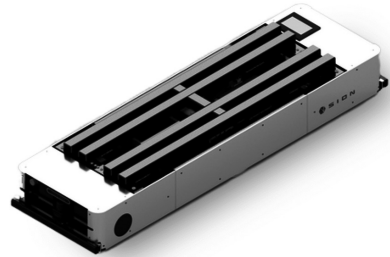


写真4 CREW



写真5 TRAY



写真6 OUT

現在当社で開発している AGV には、低床型、移載型、屋外牽引型の 3 種類があり、それぞれに特徴を紹介していく。低床型の「CREW」(写真 4) は、工場・倉庫などで使用されるような、カゴ台車の運搬を想定したモデルである。AGV がカゴ台車の下に潜り込み、そのまま台車ごと持ち上げて搬送することができる。

移載型の「TRAY」(写真 5) は、本体上部のトレイに搬送物を移載して運搬する。搬送物をそのまま積載するのではなく、コンベヤや棚などの連携設備を取り付けて移載工程のスマート化を図るなど、応用にも適したモデルだ。

屋外牽引型「OUT」(写真 6) は、搬送物を後方に牽引し運搬する。屋外での走行も想定し開発しているため、防水機能が備わっている点、凸凹・小さな段差などの悪路への対応力が高い点が特徴である。最大 1 トンまで搬送可能で、重量物の搬送に適したモデルになっている。

2-3 導入実績

当社では、半導体工場への複数の AGV 納入実績がある。一例として、FOUP (ウエハを運ぶための容器) を 500kg まで搭載可能な AGV

を開発、その付帯装置として FOUP を格納する棚を製作した。今まで人の手で運搬していた荷物を、まとめて自動搬送できるようになり、搬送工程にかかっていた人手・時間の削減という導入効果が生まれた。

そのほかにも、クリーンルームで使用することを前提とした AGV の製造も行っており、食品工場や化学工場などへの製品提供も視野に入れている。

3 ソフトウェア技術

ハードウェアの製作だけでなく、AGV 運用の際の走行管理を行うアプリケーションソフトも自社で一貫して製作している点は、四恩システムの強みであると言える。複数台の走行制御、地図データを使った各個体位置の視認など、有用な機能が多く備わった独自のソフトを開発している (写真 7)。

また、自社で開発したものだけでなく、他社製 AGV を当社のソフトで管理することも可能である。自社製にこだわらず、ソフトウェア技術を提供することで現場の自動化をより活性化させていくことが当社の見据える目標だ。

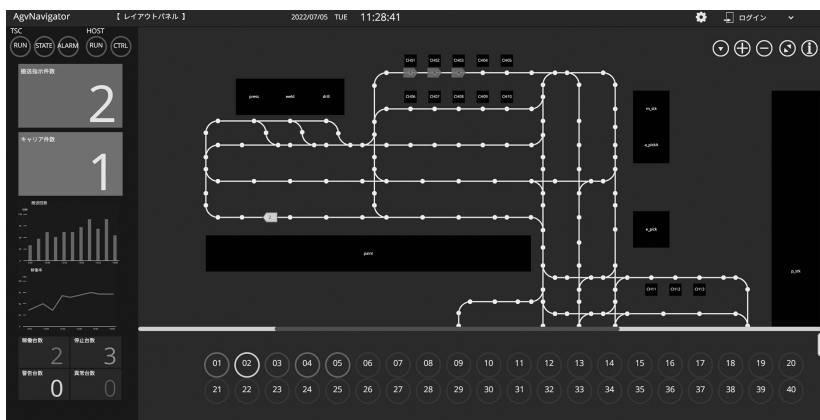


写真7 走行管理ソフトの画面イメージ

4 AGVの先進的技術

4-1 床面を読み取る走行方法

「2章1節 走行の仕組み」にて紹介した、「床面の模様を読み取るセンサ」(写真8)を用いた走法は、国内メーカーでは当社が初の取り扱いとなる。ガイドレス走行を実現する先進的な技術であり、以降に詳しい仕組みと特徴を解説していく。



写真8 センサのAGV底面への搭載イメージ

この走法には、『Triton』という Accerion 社(オランダ)製のセンサを用いている。『Triton』は床面のテクスチャをスキャンし、その特徴を測定するセンサである。サブミリ単位の細かな情報まで読み取り、その読み取った画像データをもとにルートマッピングを行う。AGVの走行中に画像と床面を一致させながら進むため、正確な位置情報の取得が可能だ。劣化などで床面の状態が変わった場合も、自動検出・スキャンを行い、マップを更新していくため、継続的に運用していくことができる。以下に主なメリットを挙げる。

- ・ガイドを敷設する必要がない。
- ・ルート変更が容易であり、施工コストが大幅に削減される。
- ・精度の高いマッピングにより、正確性の高さを誇る。

当社では、このセンサのガイドレス走行という特性を活かし、あらゆる工場に対して導入数の拡大を見込む。

4-2 搬送シミュレーションの活用

当社で提供しているサービスの1つに、AGVの搬送シミュレーションがある。当社では、独自開発のソフト上で仮想AGVを動かすことでシミュレーションを実行する。ユーザーの現場に必要な台数、搬送回数に対してかかる時間、充電の効率などを検証する。検証結果をもとに、装置レイアウトや搬送ルートの問題改善につなげ、導入に関する悩みを、実物を導入する前に解決することができる。

AGVの導入には決して安くはないコストが必要となるが、導入前にその不安や疑問を解消し、リスクを軽減するためにも、シミュレーションは有効な手段だ。当社ではAGV導入を支援するサービスの一環として、シミュレーションの活用も推し進めていく。

5 おわりに

本稿では当社のAGV製品やそれにまつわる技術を紹介してきたが、当社がAGVのみを取り扱うメーカーではない点も、他社と異なる強みである。IoTを活用したデータ収集システムの開発(写真9)や、情報システム開発など、システムインテグレーションも得意としている。これらの技術を融合・応用し、AGVを運搬口

ボットとしてだけでなく、監視ロボットとしてデータ測定システムと連携させるなど、活躍の幅を広げていく計画も実行段階にある。

今後も、2階建て施設における階をまたいだAGVの連携など、さまざまな条件下での搬送

の自動化を目指している(写真10)。当社では、工場の自動化による作業者の負荷軽減、そして生産性向上の支援を目的とし、さらなる技術の追求と普及を加速させていく。



写真9 「工場の見える化」データ収集システム



写真10 導入イメージ