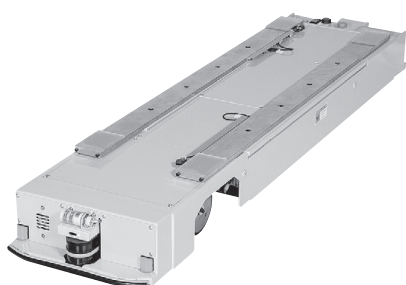


リフト式低床無人搬送車 (3MS-3.5) の開発と導入事例

松原吉彦 Yoshihiko Matsubara

キーワード AGV, リフト式

概要



3MS-3.5

小形のリフト式低床無人搬送車（AGV：Automatic Guided Vehicle）3MS-3.5は、当社AGVでは初めての潜り込みリフトアップ方式を採用した。本AGVは作業者の代わりにロールボックスパレット（以後、かご台車）を搬送するため、労働人口が不足している物流業では有用な搬送手段である。従来機種^{ユーカー}のU-CARTは潜り込みけん引方式のため、搬送対象の全てのかご台車にけん引結合用の加工を施す必要があった。3MS-3.5はリフトアップ方式を採用することでかご台車に加工が不要となり、直接持ち上げて搬送できるため、現場への導入が容易となった。3MS-3.5は車体幅が380mmと小さいため、かご台車の適用範囲が広がる。かご台車を完全に浮かせるのではなく、車輪がわずかに接地する程度のリフトアップにすることで、車体の小形化と搬送時の台車の安定性を両立した。

1 まえがき

当社の無人搬送車（AGV：Automatic Guided Vehicle）は、自動車業界の生産ライン自動化に対応して導入が始まり、現在は製造業全般で様々なものを自動搬送している。近年は製造業にとどまらず、ネット通販の拡大で物流センターが大型化・増加傾向にあり、自動搬送化が求められている。物流業では、人がロールボックスパレット（以後、かご台車）を使って商品を運ぶことが多いが、物流労働人口の減少や長距離歩行作業の敬遠で、ますますかご台車の自動搬送の要求が高まっている。当社は、この要求に応えるため、かご台車に潜り込み、直接リフトアップすることでかご台車を改造することなく搬送できるリフト式低床AGVを開発した。本稿では、今回開発したリフト式低床AGV 3MS-3.5の特長と仕様を紹介する。

2 特長

2.1 AGV外形寸法・搬送質量

第1図に3MS-3.5の外観を、第2図に外形図を示す。車高は180mmと低くした。これにより、かご台車の下に潜り込みリフトアップして搬送し、搬送後にかご台車の下を通過できるため、かご台車を狭いスペースへ縦列に並べて保管し、省スペースで運用できる。

車幅380mmは業界では最小クラスで、幅が狭いかご台車に潜り込むことができる。搬送できるかご台車の質量は最大350kgで、これまで人力で行っていた運搬をAGVに置き換えるのに十分な動力性能を有している。

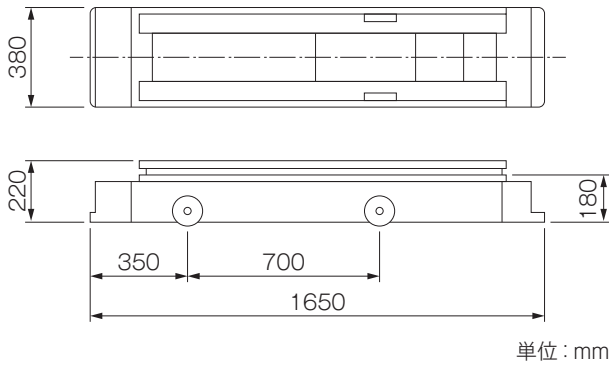
2.2 かご台車検出装置

かご台車の配置が不適切な場合、リフトアップ時



第1図 台車に潜り込んだリフト式低床AGV

台車の下に潜り込み、かご台車を真下から直接持ち上げる。



第2図 リフト式低床AGV外形

車体寸法がW380×H180×L1650mmとコンパクトなため、台車の下に潜り込むことができる。

や走行中にかご台車が転倒する可能性がある。そのため正しくリフトアップできたことを確認するセンサを設置し、リフトアップ時にかご台車の位置を確認し、異常を検知した場合は警報を発報した上で停止する安全機能を設けている。センサの故障をリフトアップ前に毎回チェックすることで、安全性を一層高めている。

2.3 自動充電機能

地上側に自動充電装置を設置することで、AGVは所定の場所で自動的に充電し、24時間連続運転ができる。AGV制御盤から無線による指示を受けて充電に向かうため、要求される搬送量が多いときは



第3図 導入したAGV

自律誘導・レーザ誘導のための機器を搭載している。

搬送を優先し、要求が少ないときなどの適切なタイミングで自動充電を行う。バッテリー残量をAGV自身で監視し、バッテリー残量が少なくなったときは、通常より充電量を多く充電するように制御できる。

2.4 無線LAN (Local Area Network) 機能

無線LANユニットをAGVに搭載し、地上にあるAGV制御盤と無線通信することで、複数台のAGVを効率よく運用できる。走行ルート上に交差点がある場合にはAGV同士が衝突を回避し、お客様設備との連携も無線通信を介して自動で行う。またAGVが異常停止した場合は、AGV制御盤やお客様の監視設備からAGVの位置や状態をすぐに把握できる。

3 導入事例

3.1 AGVシステム概要

電子部品組み立てラインにリフト式低床AGVを導入した。第3図に外観を示す。部品を載せたかご台車を夜間にかご台車集荷場から各工程の組み立て作業台に自動搬送し、日中は作業員からの呼び出し

に応じて空になったかご台車を回収し、集荷場へ集める作業を担う。無人となる夜間は搬送指示に従い、多数のかご台車を指定した位置に搬送する。自動充電装置を適用しているため、バッテリー残量を検知後、自動的に充電する。

3.2 特長

本事例では、導入先の要求に即した専用仕様として運用している。AGV誘導方式は通常の磁気誘導方式ではなく、レーザ測域センサーで周囲環境を計測して自律走行する自律誘導と、反射板をレーザ走査しAGVの位置と姿勢を高精度に検出するレーザ誘導の二方式を切り替えながら運用している。これにより床面の磁気テープが不要となり、磁気テープを乗り越える際にかご台車上の部品に加わる振動と衝撃をなくした。また、無線LANを介してタブレット端末からAGVを呼び出しできる方式を採用し、従来必要であった呼び出しボタンなどの固定設備、電気配線の敷設工事を不要とし、実用性に優れたシステムを構築した。

4 むすび

様々な業界で人手不足が叫ばれる現在、AGVによる搬送自動化が急速に進んでいる。その中でも市場の拡大が見込まれる物流分野での成長は特に顕著である。

今後、従来のAGVでは実現が難しかったかご台車搬送の要求に対応し、リフト式低床AGVを積極的に提案していく所存である。

・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》



松原吉彦
Yoshihiko Matsubara
電動カシステム工場
無人搬送車の開発業務に従事