

08

物流関係



執行役員
動計・搬送システム事業部長

鈴木 雅彦
Masahiko Suzuki



当社の搬送システムは、自動車産業を中心とした製造業向けに多数の納入実績がある。自動車産業の製造ラインでは、自動車1台を生産するために必要な1台分の部品単位で部品を供給することで製造ラインが稼働している。他の製造業では、少品種大量生産からFMS（Flexible Manufacturing System）を経て、最近では多品種変量生産へと生産方式が変化し、工場内の搬送方法もこれに合わせて進化してきた。当社は、1983年に最初の無人搬送システムを開発・納入して以来30余年、お客様の要望・生産ラインの変革・労働人口の減少などの時代背景の変化に応じて、単純な搬送から完全無人搬送までを実現してきた。

当社の無人搬送車（AGV：Automatic Guided Vehicle）を使用した無人搬送システムの過去10年は、お客様の搬送に対する要望が多様化し、導入を検討されるお客様の業種も多様化した時期であった。自動車産業では、ワークの工程間搬送のほかに、サプライショップから製造工程までの部品搬送に供する低価格なAGVの要求が増大したことから、機能を絞り低価格化を狙った「キット形AGV」を開発した。他の製造業では、半導体工場や医薬工場などのクリーンな環境で、製造ラインの搬送装置と自動で連結する移載装置を考案して無人搬送を実現した。さらには製紙業・鉄鋼業向けに2000kgを超える重量物搬送用のAGVを開発した。このように様々な業種で質量・形状の異なった搬送物の自動搬送を、移載装置の技術とAGVの機能開発によって、

お客様の要望に応じて開発・製作してきた10年であった。

近年は生産現場における一層の環境対応と省エネ対応が求められており、電動車両であるAGVが環境対応・省エネ対応・省スペース化・省力化に優れていることから、導入機運が高まっている。また、いわゆる「ネット通販」と宅配事業のシナジーによって商品物流市場が拡大し、物流センターが大型化したことによって、物流分野にも無人搬送システムの導入が始まっている。

現在のAGVを利用した搬送システムは、SLAM（Simultaneous Localization And Mapping）技術を利用した自律誘導によって、フレキシブルなシステムを実現できるようになった。今後はAGVにロボットを搭載して、フレキシブルな「自律移動ピッキングロボット」を実現していく。さらに、近い将来実現すべき課題としてIoT（Internet of Things）への対応と人工知能（AI）の導入がある。お客様は容易にAGVをインターネットにつなげることができ、搬送システムの監視のみならず、最適な運行管理を実現すると同時に、稼働実績や保全情報の収集・分析からシステムのダウンタイムを最小化して生産性を高めることができるであろう。

当社は、これまでに数多くの無人搬送システムの実績を積んできた。今後もAGVの技術を通じて、お客様の合理化・省人化・環境・省エネなどの様々な課題解決に貢献していく。

08 物流関係

誘導技術・走行制御技術を生かし、生産ラインの自動化を実現する搬送システム

2007

- AGVキットの周辺装置として、自動充電器・無線ユニット・地上制御盤を開発し、AGVキットを多数台運用する大規模システムを構築



2008

- 有軌道台車をモデルチェンジし、分速200mの高速化と効率化を実現



2009

- AGVキットをモデルチェンジし、小形化（容積比50%）・高機能化（ステーション数が200に倍増）を実現



2010

- 全面低床台車 ^{ユーカート} U-CARTで前後進・横行・スピントーンができる全方位走行タイプをシリーズ化し、搬送質量を300～1300kgまで拡大



2011

- 搬送質量1000kgの汎用台車形AGVをモデルチェンジし、小形化（容積率67%）・軽量化（重量比61%）・停止精度の向上（精度は5mm）を実現



2012

- 搬送質量3000kg及び6000kgの台車形重量級AGVのシリーズを開発



2013

- フォークリフト形AGVにリーチ機構が有るサイドフォーク形AGVを開発・納入。本機はグッドデザイン賞を受賞



2014

- 人に付けた識別用マークを検出し、人に追従走行する無軌道式の人追従機能を開発



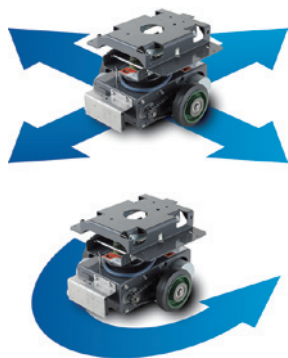
2015

- カゴ台車に潜り込みリフトアップして搬送でき、カゴ台車の改造が不要なリフト式低床AGVを開発



2016

- AGVキットの高機能化を実現し、駆動ユニットを2個使うことで、横行とスピントーンが可能



- 地図生成と自己位置推定を同時に行うSLAM誘導技術を開発し、自律走行形AGVを開発・納入



2017

- システムメーカーが自由にシステム構築できるAGV製品を開発
- 製造業向けシステム技術の開発を推進。自律走行技術とマルチセンシング技術を開発
- 複数台のAGVが協調して、大形ワークの搬送や同期運転制御を行う協調運転型AGVを開発

2018 ~

物流関係分野の今後

AGVは、自動車産業を中心に製造ラインで素材・部品・製品の無人搬送を実現してきた。搬送物や製造ラインの形状や構造がそれぞれ異なり、無人搬送するため台車形・低床形・けん引形・フォークリフト形がある。搬送方法は、前工程押し込み・後工程引きなど決まったルールに基づき行い、搬送経路は決まった経路を決まったサイクルタイムで正確に搬送してきた。

今後は、重量物や大きな搬送物はAGVが互いにタイミングの同期を図り、互いの距離を保つなど複数台のAGVが協調運転して搬送するなど、搬送方法は変化する。また多品種変量生産が進むため、品種が変化する搬送物に対し、IoTにAI技術を導入することで、お客様が容易にAGVとつながり、最適な経路を最適なタイミングで運ぶフレキシブルな自律搬送システムが実現するであろう。

第一段階

18年

重量物や大きな搬送物を複数のAGVが一つの搬送物を協調して運ぶ、複数台AGVによる協調運転が実現

第二段階

19年

変種変量生産に対応し、運用がフレキシブルな自律移動AGVの適用範囲が拡大

第三段階

25年

AIを使って経路を探索できるガイドレスAGVにロボットアームを搭載し、搬送と作業が同時に処理できる移動作業AGVが実現

他方、物流倉庫では、季節変動・時間変動によって物流量が激しく変化するため、自動化が遅れていた。今後は人手不足と物流量の増加に対応するため、物流倉庫内での搬送の自動化が急速に進んでいく。特にピッキング作業の自動化は緊急の課

題であり、ロボット技術と無人搬送技術の融合によるハンドリング機能付きAGVの実現が待たれる。また、無人搬送システムの構築では、専門知識がなくても誰でも簡単に搬送システムを作れるようなAGVの進化が期待される。

低床形無人搬送システム



リフト式低床AGV

低床形AGVは、市販のカゴ台車やお客様が使用中の配膳台車・組立台車の下に潜り込み、台車を搬送する。台車の下に潜り込むためには、車高を200mm以下にする必要がある。2輪速度差操舵方式を採用し、駆動ユニットを小形化

することで、業界最低床170mmの車高を実現した。

搬送には、自動連結ピンによるけん引方式とリフトアップによる搬送方式がある。けん引タイプのAGVは、推力550Nで台車をけん引できるが、駆動ユニットを2

つにすることで最大1100Nまで対応できる。リフト式低床AGV(最大質量350kgと1000kg)は、台車をリフトアップして搬送するため、カゴ台車や配膳・組立台車の改造が不要である。台車の下を通過できるため、縦列駐車した台車を前から順番に切り離して搬送することもできる。



U-CART L

過去10年

低床形AGVは、搬送治具台車やボックスパレット台車の下に潜り込み、けん引ピンの上昇・下降によって搬送物と自動結合・切り離しを行い、工程間や部品納入場所から組み立てライン間を自動搬送する。



2ATB06

現在

AGVにリフト機構を組み込み、搬送治具台車やかご台車をリフトアップして自動搬送する。被搬送台車の改造が不要で、被搬送台車を多数保有している場合でも、効率良く自動搬送システムを導入できる。



3MS-M10

未来像

搬送物位置検出技術及び軌道生成技術を適用し、無造作に置かれた搬送治具台車やかご台車に合わせて進入経路を変え、被搬送台車に潜り込み、リフトアップすることで自動搬送する。

自律走行技術とAI技術の適用で、AGVの配車制御を最適化し、搬送途中の経路を走路状況に合わせて自由に変更して、最適経路を走行する知能形のAGVとなる。

フォークリフト形無人搬送システム



サイドフォークリフト形パレット搬送AGV 3ML-M11

製造業の現場では、工場内の物流搬送のパレットを多く使用している。従来は、有人フォークリフトによるパレット搬送が主であったが、近年では、高齢化してきたフォークリフト運転者の確保や補充が難しくなってきた。また、競

争激化を背景に生産設備の自動化・省人化が進んだ。パレット搬送の自動化・省人化に対応するため、フォークリフト形AGV (2APLB) を提供してきた。さらに現在では、搬送重量・運動性能・安全性で改良を施したサイド

フォーク形全方向走行AGVを提供している。3ML-M11の特長は、以下のとおりである。

- (1) 狭いスペースでの運用
- (2) 走行に対しての危険防止
- (3) 1000kgを超える重量物搬送
- (4) 荷の2段積み



無人ローリフト 2APLB8

過去10年

走行は前後方向、最大積載荷重は1000kg、揚高は最高1000mmのローリフトである。床に直置きしたパレットをすくい、コンベヤや棚に自動搬送する。



2APLB8 (レーザ誘導)

現在

全方位走行でき、最大積載荷重1100kg、揚高は最高1800mmである。全方位に障害物センサやバンパーを設置した。サイドフォーク形で、前後進走行後にそのままフォーク動作に入り、搬送効率が高い。リーチ機構が有り、パレットを完全収納して搬送するため、安全性が高い。



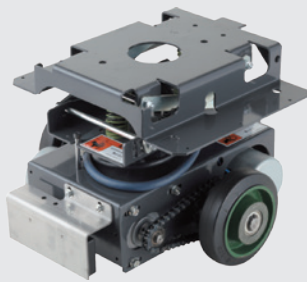
3ML-M11 (レーザ誘導)

未来像

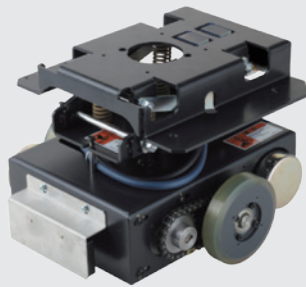
自律誘導技術とパレットのフォークポケット自動検出技術を搭載することで、無造作に置かれたパレットに合わせて進入経路を変え、パレットに干渉しないようにフォークを進入させてパレットを搭載する無人フォークリフトが実現する。

また、フォーク動作での干渉回避と走行時の障害回避を三次元センサや力センサを使い、より安全な稼働が実現する。

無人搬送車キット



軽量級ユニット



重量級ユニット

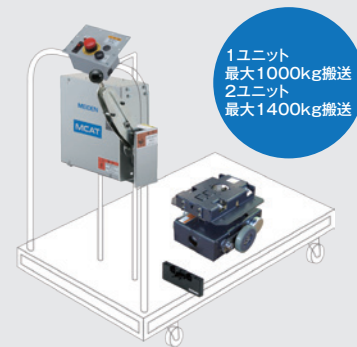
お客様自身が自社の搬送作業に最適なAGVを作成し、走行ルートや運用もお客様自身が構築するAGVキットである。

特長として、「(導入コストが安い)・「(組み立てと設定が)簡単」・「(レイアウトが)自由」が挙げられる。簡易型のAGVキットだが高機能化を進めており、自

動充電器・無線LANユニット・システム制御盤をオプションとして提供し、高度なAGVシステムの構築を実現している。また、駆動ユニットを2個実装し、最大1400kgの高荷重に対応し、横行・スピントーン走行機能など高度な機能も提供している。AGVキットの供給で、今まで導入が進

んでいなかった食品製造業や物流業にもAGVの市場が広がっている。

AGVキットの市場は広く、国内はもとより、中華人民共和国・タイ王国でも現地生産することで初期コストを押さえたAGVシステムの導入が広がっている。



1ユニット
最大1000kg搬送
2ユニット
最大1400kg搬送

基本ユニット装着例

過去10年

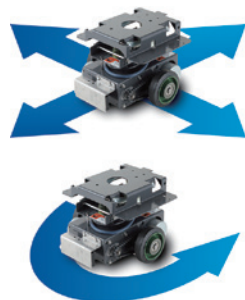
「安い」・「簡単」・「自由」をコンセプトに、お客様が自由に製作・運用できるAGVキットとシステム構築オプションを提供した。



基本ユニットとオプションユニット

現在

横行・スピントーン走行や自動連結・切り離し装置・無線による大規模システムの構築などAGVキットを高機能化している。物流センターで活躍している。



AGVキット

未来像

最小構成のAGVキットに拡張できるユニットを接続することで、高速化・高精度の位置決め・ドライブユニットの高容量化・IoT接続など、低コストから高機能までお客様の選択肢が増え、簡単に機能を拡張できるAGVキットとなる。



コンペヤ搭載AGVキット

